Sommaire général de l'ouvrage

• IMAGE DES AGRICULTEURS AUPRÈS DU GRAND PUBLIC
Persistance d'une réelle bienveillance,
mais porosité au traitement médiatique de l'actualité de la profession ..... p 05

par Mme Fabienne Gomant, directrice de clientèle senior
Département Opinion et Stratégies d'Entreprise - Institut français d'opinion publique (IFOP)

• UKRAINE – UNION EUROPÉENNE
Qu'attendre pour l'agriculture de l'accord de libre-échange ? ..... p 19

par M. Jean-Jacques Hervé,
Membre du Comité de direction, conseiller du président Crédit Agricole Bank

• DOSSIER NOURRIR 1,4 MILLIARD DE CHINOIS ..... p 39

- Nourrir 1,4 milliard de chinois : un défi agricole, économique et géopolitique d'abord pour la Chine, mais aussi le reste de la planète ..... p 42
  par M. Jean-Marc Chaumet, agro-économiste – Institut de l'Élevage et Abcis
- Le système politique chinois ..... p 48
  par M. Jean-Pierre Cabestan, directeur de recherche au CNRS, professeur à la Hongkong Baptist University
- Consommation alimentaire : une transition rapide du végétal à l'animal ..... p 61
  par M. Jean-Marc Chaumet, agro-économiste – Institut de l'Élevage et Abcis
- Politique agricole :
  du dogme de l'autosuffisance à la reconnaissance de la nécessité d'importer ..... p 77
  par M. Jean-Marc Chaumet, agro-économiste – Institut de l'Élevage et Abcis
- Porc : le secteur entre restructuration accélérée et consolidation ..... p 97
  par M. Jan-Peter van Ferneij, économiste – IFIP – Institut du porc et Abcis
- Volailles & Œufs :
  intégration des filières et pénétration croissante des entreprises étrangères ..... p 115
  par Mme Pascale Magdelaine et Mme Camille Deman – Institut technique de l'aviculture (ITAVI) et Abcis
- Lait : la restructuration de la filière sous pression des importations ..... p 141
  par M. Jean-Marc Chaumet, agro-économiste – Institut de l'Élevage et Abcis
- Riz, blé, maïs : la politique d'autosuffisance au défi des réalités de marchés ..... p 171
  par M. Li Zhaoyu, représentant de France Export Céréales en Chine
  et M. Jean-Marc Chaumet, agro-économiste – Institut de l'Élevage et Abcis
- Huiles et protéines végétales : une dépendance croissante aux importations ..... p 199
  par M. Jean-Paul Jamet, membre de l'Académie d'Agriculture de France

• Argentine et chine : l'épanouissement d'une relation stratégique . . . . . p 215
par M. Omar E. Odarda, ancien conseiller agricole de l'ambassade d'Argentine en R.P. de Chine

• Diversification des sources d'approvisionnement :
un enjeu de sécurité nationale pour la chine . . . . . p 233
par M. Thierry Pouch, économiste, responsable service Études & prospective – APCA

• Marché chinois :
opportunités et risques pour les entreprises agro-alimentaires européennes . . . . . p 257
par M. Yves Trégaro, chef d'unité et M. François Cadudal, chargé d'études – FranceAgriMer

• DOSSIER PROTÉINES ET AZOTE . . . . . p 267

• Protéines & Azote : la clé des systèmes agricoles et alimentaires durables . . . . . p 271
par M. Christian Huyghe, directeur scientifique adjoint Agriculture – INRA
et Mme Juliette Louis-Servais, adjointe au directeur scientifique Agriculture – INRA

• La demande mondiale de protéines pour l'alimentation humaine . . . . . p 283
par M. Christian Huyghe, directeur scientifique adjoint Agriculture – INRA

• Le marché mondial des protéines végétales . . . . . p 299
par M. Christian Huyghe, directeur scientifique adjoint Agriculture – INRA

• Les ressources protéiques végétales utilisées en France . . . . . p 315
par M. Christian Huyghe, directeur scientifique adjoint Agriculture – INRA

• Systèmes de culture métropolitains : fourniture de protéines et coût environnemental . . . . . p 333
par Mme Marie-Hélène Jeuffroy, M. Pierre Cellier et Mme Catherine Mignolet – INRA

• Besoins alimentaires en protéines
et besoins spécifiques de certaines catégories de population . . . . . p 355
par M. Jean-Michel Chardigny, directeur de recherche département Alimentation humaine – INRA

• L'élevage contribue à la production durable de protéines . . . . . p 363
par M. Jean-Louis Peyraud, chercheur spécialisé en productions animales – INRA

• Et si la France passait au régime « bio, local et demitarien » ?
Un scénario radical de sobriété alimentaire
et d'autonomie protéique et azotée pour l'agriculture et l'élevage . . . . . p 389
par M. Gilles Billen, Mme Julia Le Noë, M. Luis Lassaletta, M. Vincent Thieu,
Mme Juliette Anglade, M. Léo Petit et Mme Josette Garnier, bio-géo-chimistes

• Perspectives pour des systèmes protéiques et azotés plus durables . . . . . p 407
par M. Christian Huyghe, directeur scientifique adjoint Agriculture – INRA

STATISTIQUES
Les chiffres complets les plus récents
de l'agriculture mondiale et européenne en quarante tableaux . . . . . p 419

IMAGE DES AGRICULTEURS AUPRÈS DU GRAND PUBLIC

Persistance d'une réelle bienveillance, mais porosité au traitement médiatique de l'actualité de la profession

par Madame Fabienne Gomant

Directrice de clientèle senior

Département Opinion et Stratégies d'Entreprise

Institut français d'opinion publique (Ifop)

Sommaire de l'article

1. Introduction

2. Une image largement positive du monde agricole, malgré tout

3. Un regain de confiance sur deux aspects étroitement liés :
le respect de la santé des français et de l'environnement

4. La difficile rencontre
entre une activité ancestrale et les contraintes de la mondialisation

5. Finalement, une certaine compassion à l'égard de la profession

6. Conclusion

1. Introduction

La Banque mondiale estime que la population urbaine française a aujourd'hui atteint près de 80 %[1] contre 73 % en 1982 et 57 % en 1954 [2]. De plus, cette urbanisation s'est accompagnée d'un processus d'étalement urbain (ou péri-urbanisation) autour des aires urbaines, favorisant la déprise agricole ou, du moins, rurale. Comme nombre de pays européens, la France a donc connu un phénomène d'urbanisation à la fois de sa population et de son paysage.

Parallèlement, le nombre de travailleurs agricoles s'est tellement effondré au cours des dernières décennies (environ 2 688 000 actifs permanents dans les exploitations en 1979 contre 966 000 en 2010 [3] selon le dernier recensement agricole, soit une diminution de 64 %) que la probabilité d'être au contact de cette profession dans son entourage s'amenuise au fil du temps. Finalement, le rapport des Français à l'agriculture s'avère de plus en plus éloigné, tant sur le plan spatial que sur le plan générationnel.

Mais, si le lien des Français à la terre a évolué, force est de constater qu'il demeure. En témoigne ne serait-ce que le nombre d'entrées au salon international de l'Agriculture de Paris : en 2016, « *la plus grande ferme de France* » a attiré 611 000 visiteurs sur neuf jours [4] contre 691 000 en 2015, une performance remarquable dans le contexte sécuritaire ayant suivi les attentats de novembre 2015. La longue liste des crises agricoles a certes donné l'occasion, à de nombreuses reprises, de mettre au-devant de la scène médiatique la colère et la détresse de la profession, qui se sont parfois manifestées de façon violente. Mais, dans ce contexte, les Français sont conscients de la difficulté du métier, ainsi que des contraintes économiques, environnementales et sanitaires auxquelles les agriculteurs doivent faire face et celles-ci génèrent dans l'opinion une certaine forme d'empathie sur laquelle peu de secteurs professionnels peuvent encore, à ce point, s'appuyer.

S'intéressant depuis de nombreuses années aux thématiques agricoles, l'*Institut français d'opinion publique* (Ifop) mesure depuis 1999, au travers du *Baromètre annuel d'image des agriculteurs* réalisé pour *Dimanche Ouest-France*, l'opinion de la population française à l'égard de cette profession et présente ici les principaux constats et évolutions.

1 - Source : Banque mondiale (consultation de mars 2016).
2 - Source : Insee Première, n° 1364 – août 2011.
3 - Source : Agreste, Recensement agricole, 2010.
4 - Source : *https://www.salon-agriculture.com* (consultation : mars 2016).

ENCADRÉ 1

Aspects constitutifs d'un sondage d'opinion

Au travers de cet article, nous proposons une analyse de l'opinion publique à l'égard de la profession agricole en nous appuyant sur les résultats de différents sondages menés par l'Institut français d'opinion publique (Ifop). Il convient donc de rappeler au préalable certains aspects constitutifs d'un sondage d'opinion :

- L'opinion publique correspond à une photographie de l'ensemble des opinions individuelles (jugements, attitudes, convictions, …) au sein d'une population, à un instant *T*. Cette opinion est donc influencée par toutes les informations, privées et publiques, composant le contexte de sa mesure. Ainsi, les interviewés n'étant pas forcément des experts des sujets sur lesquels ils sont interrogés, il faut souligner que l'importance des médias dans leur connaissance de certains sujets, ainsi que dans la formation de leur opinion est loin d'être négligeable. Par conséquent, comme dans tout autre domaine, les résultats des sondages ici évoqués ne sont pas sans lien avec le traitement médiatique de l'actualité agricole de l'époque, à la fois en termes de vocabulaire, d'ampleur et de contenu.
- Par ailleurs, pour chaque score évoqué, l'intitulé exact de la question posée est rappelé. Mais, selon une règle de la conduite des sondages, lors de la passation des questionnaires, ni les questions, ni les termes employés ne sont explicités aux interviewés : ceci afin que tous les répondants soient interrogés de la même façon.

Ainsi, les résultats des sondages ici mentionnés doivent être considérés comme le reflet de l'opinion publique, en tant que somme d'opinions subjectives, et peuvent ne pas correspondre à certaines réalités ou à l'opinion d'autres catégories de la population française, à commencer par celle des agriculteurs eux-mêmes.

Ces réserves étant émises, elles ne sauraient, pour autant, remettre en cause la contribution des sondages à la compréhension de l'opinion publique et de ses ressorts.

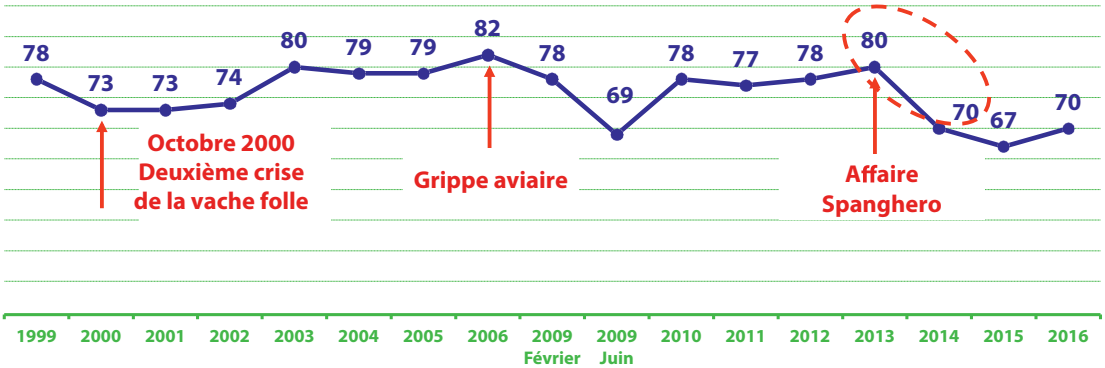
2. Une image largement positive du monde agricole, malgré tout

Dans un contexte particulièrement difficile et tendu pour la profession, la dernière mesure du *Baromètre d'image des agriculteurs* [5] a été réalisée du 22 au 24 février 2016, à la veille de l'ouverture du salon international de l'Agriculture. Il fait apparaître le soutien largement majoritaire de la part des Français.

Sept citoyens sur dix estiment ainsi que « *les consommateurs peuvent avoir confiance* » en eux (*Graphique 1*). Parmi l'ensemble des indicateurs testés, il s'agit là de la dimension qui a toujours recueilli la plus forte adhésion, malgré toutes les crises traversées. De plus, cette confiance – comme l'ensemble des traits d'image positifs dont nous allons parler – est évaluée de façon relativement homogène au sein de la population. Tout juste note-t-on une sympathie plus affirmée de la part des femmes et des Français les plus jeunes (18 – 24 ans), mais celle-ci semble davantage relever d'une tendance générale à la mansuétude vis-à-vis des sujets de société. En revanche, il faut noter que ces jugements fédèrent à la fois les urbains et les ruraux, c'est-à-dire les plus distants comme les plus familiers du monde agricole.

Toutefois, il faut reconnaître que, tout en demeurant largement majoritaire, ce niveau de confiance a accusé, entre 2013 et 2014, une chute de dix points dont il peine aujourd'hui à se relever. Même s'il s'agissait d'un scandale agro-alimentaire, l'impact de l'affaire Spanghero (découverte de viande de cheval dans des plats cuisinés supposés contenir du bœuf) ne semble pas circonscrit à cette industrie, mais avoir retenti sur l'ensemble de la filière de production. Ce mécanisme d'opinion opère, en effet, tel un phénomène de halo et peut s'observer quasi systématiquement à chaque crise concernant un produit alimentaire. Depuis 2014, la confiance accordée aux agriculteurs oscille ainsi entre 67 % et 70 % : un score qui, auparavant, n'avait été constaté qu'en 2009 (69 %), une période marquée, d'une part, par la grippe A (dans un premier temps dénommée « *grippe porcine* » par les médias) et, d'autre part, par une baisse des prix d'achat du lait aux producteurs. Par comparaison, en 2000, au lendemain de la deuxième crise de la vache folle – autrement dit, une situation quasi similaire – le taux de confiance était légèrement plus haut (73 %). Ces chiffres reflètent bien la perméabilité de l'opinion à chaque crise que subit le monde agricole et ce, sans réelle différenciation, ni selon la nature de la crise (problèmes sanitaires, fraudes, pratiques peu vertueuses, …), ni selon le maillon de la chaîne de production impacté.

5 - Enquête quantitative réalisée pour Dimanche Ouest-France, par questionnaire auto-administré en ligne, auprès d'un échantillon de 1 915 personnes, représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus, du 22 au 24 février 2016.



Question : « *Pour chacun des qualificatifs suivants, dites-moi s'il s'applique plutôt bien ou plutôt mal à l'idée que vous vous faites des agriculteurs ?* »

Graphique 1

En qui les consommateurs peuvent avoir confiance

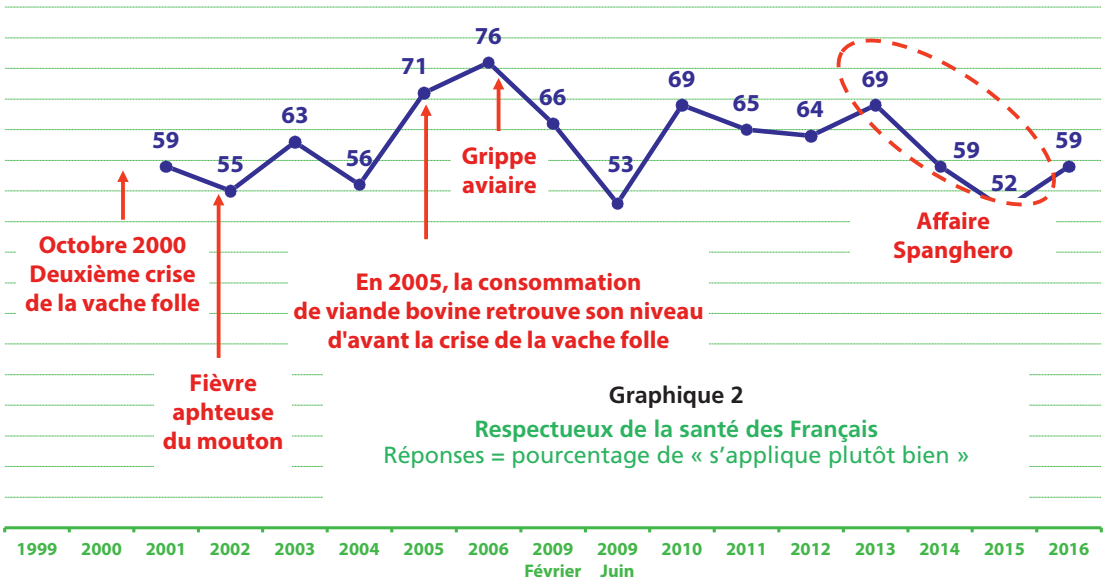
Réponses = pourcentage de « s'applique plutôt bien »

3. Un regain de confiance sur deux aspects étroitement liés : Le respect de la santé des français et de l'environnement

Rappelons d'abord une ligne de fond concernant la formation des opinions sur les thématiques agricoles. Au travers de différentes investigations, l'Ifop a pu établir que, dans l'expression de leur jugement, les Français se positionnent avant tout comme consommateurs. C'est donc en fonction de l'impact qu'ils perçoivent sur le produit (viande, lait, fruits, légumes, …) qu'ils émettent un avis sur les pratiques agricoles. En conséquence, si le produit est perçu comme sain, c'est-à-dire ne présentant pas de risque pour la santé, il ne peut, par ricochet, pas nuire à l'environnement. Certes, lorsque la majorité des Français ne mettait pas en doute le fait que les agriculteurs respectaient leur santé, leur position a toujours été moins assurée s'agissant du respect de l'environnement. Mais, même si ces deux vertus n'étaient pas jugées à même hauteur, leur tendance se calquait parfaitement l'une sur l'autre au fil des années. L'impact du « *scandale de la viande de cheval* » a constitué la dernière rupture dans la mesure des dimensions « *santé* » et « *environnement* » auprès de l'opinion. Quand bien même cette affaire n'a pas eu de répercussions en ces termes, on observe donc, ici, une nouvelle manifestation de l'effet de halo évoqué précédemment. En 2015, comme le montrent les *Graphiques 2* et *3*, le respect de la santé des consommateurs enregistrait une chute de 17 points par rapport à 2013 (52 % *vs* 69 %), tandis que le respect de l'environnement reculait, lui, de 10 points (44 % *vs* 54 %). Mais, en février 2016, il semblerait que l'opinion se soit quelque peu rassurée sur ces deux items (+ 7 points à 59 % pour le respect de la santé et + 5 points à 49 % pour le respect de l'environnement), sans encore revenir aux niveaux plus fastes d'avant 2013.

Comme nous l'avons vu, les crises ayant marqué l'histoire de l'agriculture française ont significativement entaché le sentiment de sécurité des consommateurs en matière de santé et, dans une moindre mesure, d'environnement. De plus, il semble que certains discours détracteurs de la profession, parfois alarmistes, aient commencé à devenir audibles. C'est le cas, par exemple, de la consommation de produits issus de l'élevage – les effets de la consommation de lait et de viande étant, à de multiples reprises, pointés du doigt par certains leaders d'opinion – mais aussi de produits végétaux, avec une forte inquiétude quant à la présence de résidus de pesticides ou d'OGM. À cet égard, le sondage [6] réalisé par l'Ifop en septembre 2012, au lendemain de la publication de l'étude du professeur Séralini, mettait en exergue une sensibilité particulièrement forte sur le sujet :

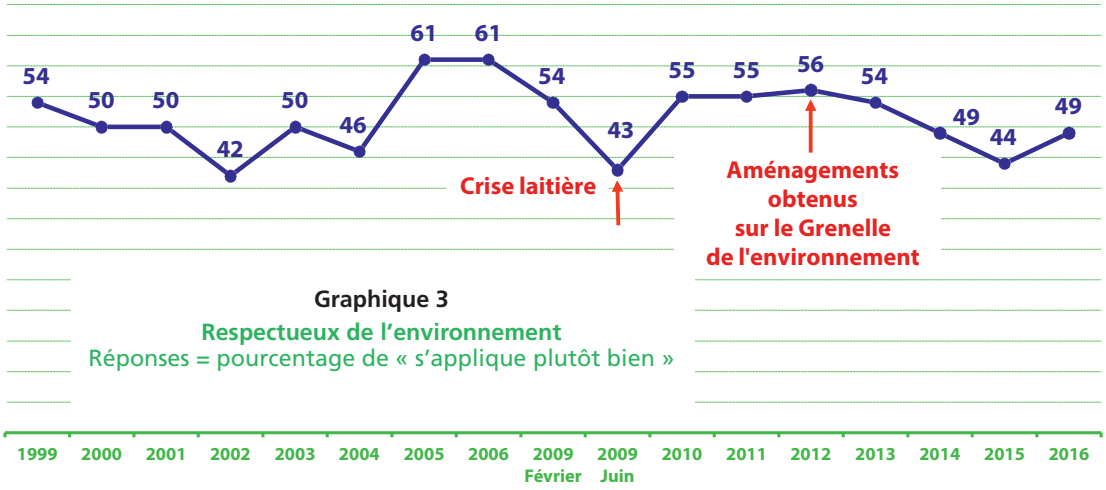
6 - Sondage Ifop pour Dimanche Ouest-France, réalisé par téléphone, auprès d'un échantillon de 953 personnes, représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus, du 20 au 21 septembre 2012.



Graphique 2

Respectueux de la santé des Français

Réponses = pourcentage de « s'applique plutôt bien »



Graphique 3

Respectueux de l'environnement

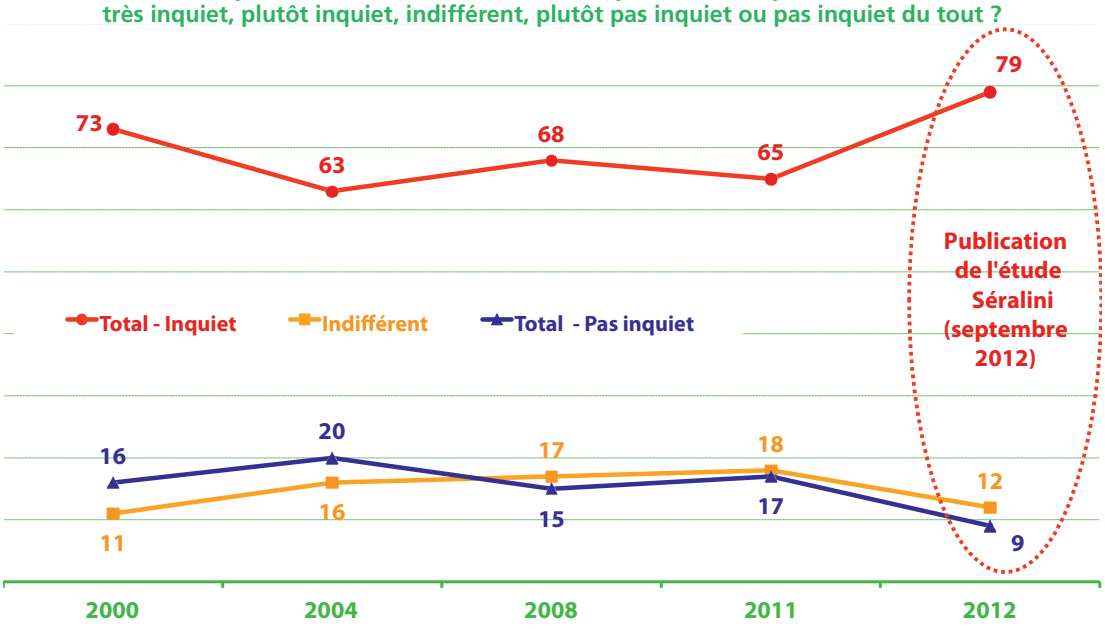
Réponses = pourcentage de « s'applique plutôt bien »

79 % des personnes interrogées se disaient inquiètes de la présence éventuelle d'OGM dans les produits alimentaires, soit un bond de 14 points en un an et le score le plus haut jamais relevé depuis 2000 (*Graphique 4*). Certes, le relais par les médias de la publication de ce rapport a focalisé l'attention des citoyens sur le sujet des OGM à la veille du sondage, mais ceci n'a fait qu'accentuer une appréhension qui était déjà majoritaire.

Autre exemple en prise directe avec l'actualité : celui de l'utilisation de produits phytosanitaires, l'interdiction de leur vente libre auprès du grand public étant prévue pour début 2017. Leur impact sur la santé et l'environnement fait désormais, régulièrement, l'objet de craintes spontanément évoquées par le grand public. En 2008, près de neuf Français sur dix (87 %) manifestaient déjà leur inquiétude à l'égard de la présence éventuelle de résidus de pesticides

Graphique 4

Question : à propos de la présence éventuelle d'OGM dans les produits alimentaires, diriez-vous que vous êtes, personnellement, très inquiet, plutôt inquiet, indifférent, plutôt pas inquiet ou pas inquiet du tout ?



dans les produits alimentaires [7]. Plus récemment, ce sont les dommages collatéraux des insecticides qui ont rallié les citoyens à la cause environnementale : en février 2016, les trois quarts d'entre eux (76 %) se positionnaient en faveur de l'interdiction des insecticides de type néo-nicotinoïdes [8]. Toutefois, le regain de confiance exprimé par les Français dans le *Baromètre 2016* concernant le respect de la santé et de l'environnement de la part des agriculteurs (*Graphiques 2* et *3*) semble témoigner de la reconnaissance des efforts de ces derniers en matière de lutte contre les risques alimentaires et les méfaits environnementaux ou, du moins, que la charge de la responsabilité ait été orientée vers les fabricants et non les utilisateurs de ces produits.

4. La difficile rencontre entre une activité ancestrale et les contraintes de la mondialisation

L'image positive dont le monde agricole peut se prévaloir a également été démontrée au travers de plusieurs études qualitatives menées par l'Ifop. Elles ont aussi permis d'approfondir ce jugement et les ressorts sur lesquels il repose.

Concernant les filières d'élevage – et tout en gardant à l'esprit que cette image tend à se démythifier au fur et à mesure que les personnes interrogées sont proches des territoires ruraux – subsiste la perception d'un modèle traditionnel : c'est-à-dire un élevage à « *taille humaine* », où les animaux sont bien traités, vivent en plein air et où l'éleveur connaît chacun d'entre eux. Cette perception s'avère particulièrement prégnante lorsqu'il est question de l'élevage laitier, laquelle est notamment nourrie par l'image du produit qui en est issu, le lait, avec sa blancheur et sa douceur. Elle perd un peu de sa naïveté lorsqu'elle s'applique à l'élevage destiné à la viande, un produit moins anodin, portant l'image du sang.

Pour autant, les Français se montrent plutôt lucides quant au fonctionnement d'une exploitation. Ils acceptent une certaine modernité, considérée comme inévitable car elle leur semble servir à la fois le nécessaire objectif de compétitivité, le confort de l'agriculteur (en réduisant la pénibilité du métier) et la qualité sanitaire des produits. En ce sens, l'agrandissement des exploitations leur apparaît plutôt logique, mais davantage sous la forme de regroupements d'exploitations (dans un but de coopération) que d'élevage intensif. Celui-ci véhicule en effet une image négative que symbolise, à son paroxysme, la ferme des 1 000 vaches. Ce modèle, considéré comme une exception dans les pratiques agricoles françaises, fait l'objet d'un rejet largement majoritaire au sein de la population : en octobre 2015, seuls 20 % des Français étaient favorables aux projets de « *fermes – usines* », le terme employé par certains médias à l'époque du sondage, et 70 % y étaient opposés [9] (*Graphique 5*).

7 - Étude Ifop pour MDRGF, réalisée par téléphone, auprès d'un échantillon de 1 006 personnes, représentatif de la population française âgée de 15 ans et plus, du 11 au 12 septembre 2008.

8 - Sondage Ifop pour Agir pour l'Environnement, réalisé par questionnaire auto-administré en ligne, auprès d'un échantillon de 1 002 personnes, représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus, du 24 au 26 février 2016.

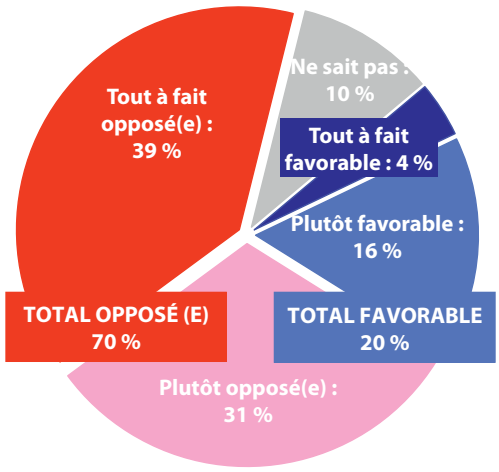
9 - Étude quantitative réalisée pour Agir pour l'Environnement, par questionnaire auto-administré en ligne, auprès d'un échantillon de 1 022 personnes, représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus, du 28 au 30 octobre 2015.

Graphique 5

Question

Face à la multiplication des projets de fermes-usines actuellement en cours (« ferme des 1 000 vaches » en Picardie, 2 200 animaux sur une exploitation laitière à Monts (Indre-et-Loire), 12 000 porcs à Saint Symphorien (Gironde) et 23 000 porcs à Trébrivan (Côtes d'Armor), 1 000 veaux dans la Creuse, 250 000 poules dans la Somme, etc.), le débat est aujourd'hui ouvert sur l'évolution du secteur agricole. Tandis que l'argument de massifier les élevages sur un site unique pour réduire les coûts et améliorer la compétitivité est soutenu par les uns, d'autres, au contraire, y voient une atteinte aux conditions d'une agriculture et d'une alimentation de qualité.

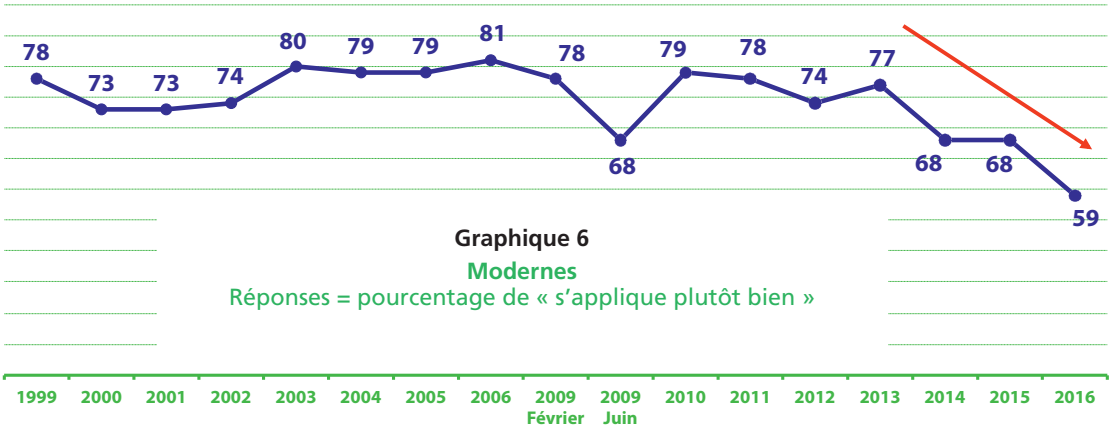
Vous, personnellement, êtes-vous plutôt favorable ou plutôt opposé(e) à ces projets de fermes-usines ?



Source : étude quantitative réalisée pour Agir pour l'environnement du 28 au 30 octobre 2015

Quoi qu'il en soit, aujourd'hui, les Français perçoivent de plus en plus leur agriculture comme un pan sinistré de l'économie. Même si, en 2016, 59 % d'entre eux considèrent que les agriculteurs sont modernes, c'est neuf points de moins qu'en 2015 et le score le plus bas jamais atteint depuis 2006 (*Graphique 6*). Parallèlement, de façon encore plus criante, la proportion de citoyens jugeant la profession compétitive chute de huit points : pour la première fois, elle passe symboliquement sous la barre des 50 %, poursuivant une tendance baissière qui semble s'être amorcée en 2009, au moment de la crise laitière, et accentuée depuis 2012 (*Graphique 7*).

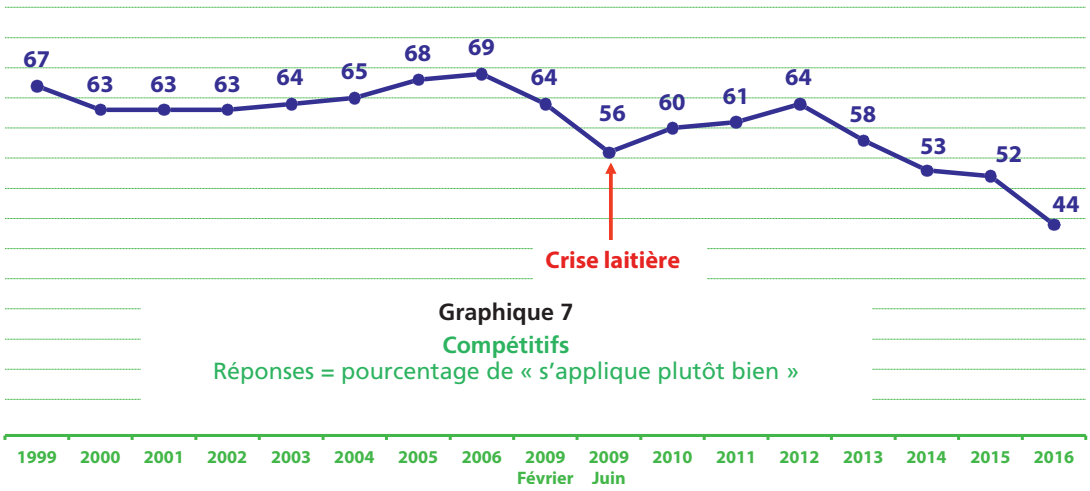
Pour autant, ces difficultés économiques – que les citoyens ont parfaitement intégrées – ne les conduisent pas à percevoir la profession comme « *assistée* », ce malgré les différentes annonces gouvernementales qui se sont succédé en 2015 / 2016. Comme le montre le *Graphique 8*, cet item n'a en effet pas significativement évolué depuis 2013 (entre 44 % et 47 %). De plus, il reste à un niveau minoritaire et la tendance observée depuis 2006 révèle une perception de moins en moins fédératrice. Plus encore : la qualification « *Égoïste* » est une représentation à laquelle peu de Français adhèrent (26 %) et le pourcentage a même diminué de 3 points entre 2015 et 2016 (*Graphique 9*). Autrement dit, malgré une tendance pessimiste quant à la capacité des agriculteurs à relever économiquement leur secteur – *a fortiori* dans une conjoncture loin d'être favorable – les Français ne semblent pas leur jeter la pierre. En somme, tout se passe comme si la nécessité des plans d'aide octroyés à la profession apparaissait évidente.



Graphique 6

Modernes

Réponses = pourcentage de « s'applique plutôt bien »



Graphique 7

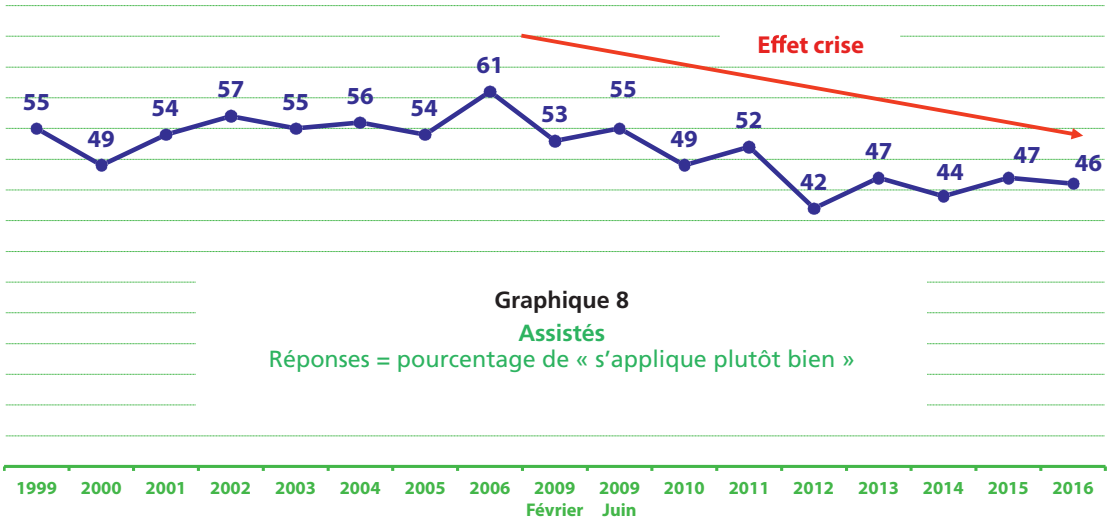
Compétitifs

Réponses = pourcentage de « s'applique plutôt bien »

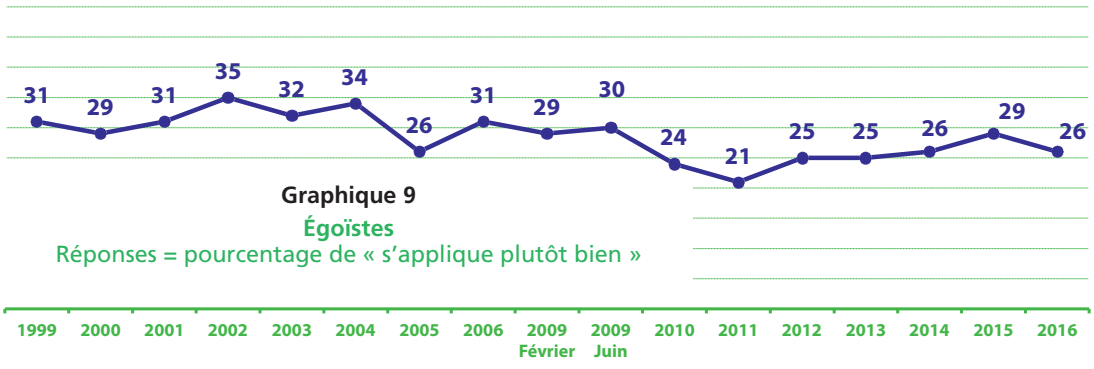
5. Finalement, une certaine compassion à l'égard de la profession

L'une des évolutions les plus marquantes relevées dans le cadre du *Baromètre d'image* de la profession se rapporte à la violence perçue des agriculteurs : en 2016, 30 % des Français les considèrent comme « *violents* », soit une augmentation de 10 points par rapport à la même période de 2015, un quasi-doublement depuis 2014 (16 %) et le niveau le plus élevé observé depuis 1999 (*Graphique 10*). Cette évolution traduit la perméabilité immédiate et directe de l'opinion aux événements mis en lumière par les médias. Au moment de la réalisation de l'enquête, du 22 au 24 février 2016, la scène médiatique se faisait en effet l'écho de mouvements de protestation de la part de plusieurs filières agricoles, mais aussi de faits divers susceptibles de nourrir une représentation agressive des agriculteurs (irruption d'éleveurs dans la propriété du ministre de l'Agriculture, « *mort d'une conseillère agricole dans une exploitation* » – ce dernier événement ayant été annoncé comme tel dans les médias, …). Rappelons à nouveau que l'opinion publique se forme, dans un premier temps, en dehors de tout filtre analytique, dans le sens où elle ne cherche pas forcément à approfondir l'information reçue des médias.

Caractéristique des périodes de crise, cette observation peut certes écorner l'image d'Épinal des agriculteurs. Mais elle s'accompagne, dans le même temps, d'une certaine forme de compréhension de la part



Graphique 8
Assistés
Réponses = pourcentage de « s'applique plutôt bien »



Graphique 9
Égoïstes
Réponses = pourcentage de « s'applique plutôt bien »

Graphique 10

Violents

Réponses = pourcentage de « s'applique plutôt bien »



de l'opinion. Comme le montre le *Graphique 11*, la mesure de l'opinion à l'égard des mouvements de protestation émanant de différents corps de métier a toujours démontré un soutien largement majoritaire au profit de la profession agricole : ce dont ne peuvent se prévaloir les autres métiers ou mouvements étudiés. Ainsi, lors de la mesure effectuée en février 2016 – alors que les campagnes françaises étaient en ébullition du fait la chute des cours, notamment du lait et de la viande de porc – 84 % des citoyens estimaient le mouvement justifié et il s'agissait d'une position particulièrement affirmée puisque 44 % d'entre eux le disaient même « *tout à fait justifié* » [10]. Et le phénomène n'est pas nou-

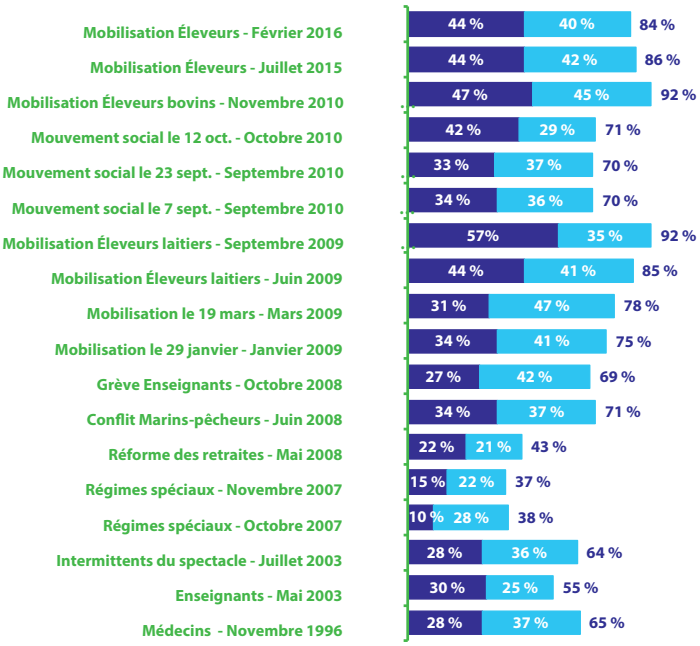
10 - Étude quantitative réalisée pour Atlantico, par questionnaire auto-administré en ligne, auprès d'un échantillon de 1 004 personnes, représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus, du 12 au 16 février 2016.

Graphique 11

Question

« Vous savez que des éleveurs de porcs et de bovins, ainsi que des producteurs de lait mènent diverses actions (blocage de routes, opérations escargot, manifestation devant des bâtiments publics, …) depuis plusieurs jours pour protester contre la chute des prix d'achat de la viande et du lait par les industriels et la grande distribution.

Personnellement, trouvez-vous ce mouvement tout à fait justifié, plutôt justifié, plutôt pas justifié ou pas du tout justifié ? »



■ **Tout à fait justifié**

■ **Plutôt justifié**

Total « Justifié »

veau. Là encore, le *Graphique 11* est éclairant. En juillet 2015, la fronde des producteurs laitiers, rejoints par les éleveurs de bovins bénéficiait du soutien du grand public à un niveau comparable (86 %). En septembre 2009, le pourcentage atteignait même 92 % des personnes interrogées, dont plus de la moitié exprimant avec véhémence leur soutien aux éleveurs laitiers en crise puisque 57 % considéraient le mouvement « *tout à fait justifié* ».

Cette confiance globale dont bénéficient les agriculteurs constitue un socle de sympathie particulièrement solide et précieux pour la profession, notamment en période de crise, et ce d'autant qu'elle est aussi nourrie par la perception d'un métier difficile et faiblement rémunéré. À ce titre, un sondage réalisé en avril 2014 par l'Ifop pour le *Syndicat des entreprises françaises des viandes* (SNIV – SNCP, aujourd'hui dénommé *Culture Viande*) mettait en avant la conviction, pour les trois quarts de la population, que « *les prix pratiqués par la grande distribution ne permettaient pas une rémunération des producteurs de viande à leur juste valeur* » : 75 % étaient « *d'accord* » avec cette affirmation, dont 24 % « *tout à fait d'accord* » [11]. Pour renforcer cette perception, citons une autre étude, réalisée en août 2015 et portant, elle, sur la protection sociale : elle établissait qu'aux yeux des Français, les agriculteurs étaient la catégorie de la population la plus lésée en la matière (46 % des personnes interrogées), devant les professions indépendantes et les salariés du privé (respectivement 34 % et 32 %) [12].

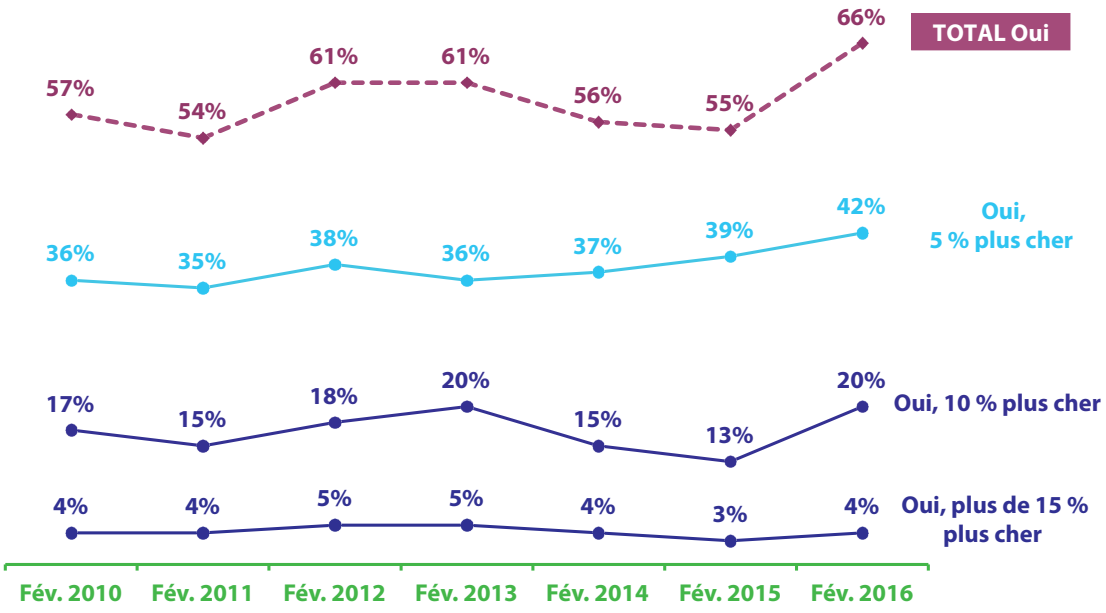
On comprend ainsi pourquoi – malgré un contexte de crise économique habituellement contraignant pour la consommation des ménages – les deux tiers des Français se disaient, en février 2016, prêts à payer plus chers leurs produits dans le but d'assurer un revenu correct aux agriculteurs (*Graphique 12*). Cette proportion est même en progression significative par rapport à 2015 (+ 11 points). Parmi les 66 % de personnes disposées, en 2016, à consentir à cet effort,

11 - Étude quantitative réalisée pour le SNIV – SNCP, par questionnaire auto-administré en ligne, auprès d'un échantillon de 1 000 personnes, représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus, du 17 au 22 avril 2014.

12 - Étude quantitative réalisée pour Rinzen Conseil, par questionnaire auto-administré en ligne, auprès d'un échantillon de 977 personnes, représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus, du 24 au 28 août 2015.

Graphique 12

Question : est-ce que vous seriez prêt(e) à payer plus chers vos produits alimentaires pour garantir un revenu correct aux agriculteurs ?



42 % accepteraient de payer leurs produits 5 % plus chers (+ 3 points comparé à 2015), 20 % accepteraient de payer + 10 % (+ 7 points) et seulement 4 % pourraient payer 15 % plus cher. Ces résultats sont bien en ligne avec la légitimité accordée aux revendications économiques et sociales exprimées par le secteur agricole, le tout pouvant se résumer par une réelle compassion des Français à son égard.

6. Conclusion

Malgré les événements « *négatifs* » pouvant alimenter l'actualité au fil du temps, l'attachement des Français à leurs agriculteurs est bien réel. L'image de la profession véhiculée par les médias prend différentes formes qui n'impactent pas l'opinion de la même façon. Même si les actions « *coup de poing* », plus ou moins agressives, peuvent parfois faire craqueler la carapace de confiance enveloppant les agriculteurs, celle-ci est loin de s'effondrer. À l'opposé, des émissions comme *L'amour est dans le pré* sur la chaîne M6 peuvent redorer leur image dans le sens où elles montrent au grand public – même très partiellement – la réalité de leur vie et non pas uniquement leur découragement. Le risque semble davantage résider dans la diffusion d'enquêtes d'investigation (gavage des canards, utilisation de pesticides, …) car elles représentent autant de signaux faibles venant alimenter un discours ambiant qui peut, progressivement, devenir suffisamment sonore pour affecter sur l'opinion. Le risque est d'autant plus grand que nous avons vu à quel point un événement ou un fait particulier peut retentir beaucoup plus largement sur la filière.

De son côté, la profession elle-même communique peu sur ses pratiques. Elle nourrit donc peu son image, ce qui engendre une perception polarisée entre :

- d'une part, la survivance d'une image globale particulièrement positive, associée à un modèle agricole traditionnel
- d'autre part, l'impression d'une relative opacité des pratiques agricoles, d'un manque d'informations davantage attribuée aux grandes exploitations et aux productions intensives.

Or, il semble que les craintes du grand public ne se situent plus vraiment, aujourd'hui, dans le registre des crises sanitaires [13], mais plutôt dans celui de la qualité des produits. Leurs inquiétudes peuvent ainsi avoir trait à la nocivité potentielle / supposée des produits – en témoigne l'impact sur la consommation du récent classement de la viande rouge par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) dans la catégorie des produits « *probablement cancérogènes* » – mais, dans ce cas, les éleveurs ne sont pas considérés comme responsables. Plus largement, le manque de transparence concernant certaines pratiques semble, aujourd'hui, davantage porteur d'inquiétudes et donne, par conséquent, un large crédit aux émissions prétendant faire la lumière sur certaines pratiques, même si celles-ci ne sont pas toutes à la charge des agriculteurs (présence possible d'OGM dans l'alimentation, affaire dite de la viande de cheval, pratiques peu scrupuleuses de certains abattoirs, etc.). À ce titre, il faut noter qu'à l'occasion d'un sondage mené en 2013, suite à cette affaire, près des deux tiers des personnes interrogées (64 %) ont estimé que la qualité des produits alimentaires s'était détériorée en France par rapport à dix ans auparavant : soit une progression de + 16 points en deux ans et, pour la première fois depuis 2000, une perception s'avérant majoritaire [14]. Mais, là encore, avant que le symbole de l'agriculteur ne soit attaqué, d'autres acteurs du système alimentaire figurent en première ligne, avec la grande distribution en tête de file et les industriels à sa suite.

La méconnaissance du grand public – hormis les personnes proches de la profession – en matière de pratiques agricoles est un fait. Celles-ci sont, tout au plus, présentes à l'esprit de façon superficielle, sans en connaître ni l'objectif, ni les implications réelles : utilisation d'antibiotiques dans les élevages, recours aux pesticides, impact du « *pet des vaches* » sur la couche d'ozone, … Rien de plus normal que cette méconnaissance dans la mesure où il s'agit de sujets complexes, souvent réservés à des experts. C'est d'ailleurs pourquoi la *Fondation GoodPlanet*, présidée par le photographe Yann Arthus-Bertrand et visant à promouvoir l'écologie, a souhaité organiser, en 2015 avec l'Ifop, une conférence de citoyens [15]. Le but était de faire émerger les préoccupations des consommateurs et leurs propositions pour une alimentation durable. L'opération a :

- confirmé le manque d'information du grand public

13 - À noter que toutes les études dont les résultats sont utilisés dans cet article ont été réalisées avant la découverte d'un nouveau cas de vache folle dans les Ardennes, le 24 mars 2016.

14 - Étude Ifop pour Radio Alouette, réalisée par questionnaire auto-administré en ligne, auprès d'un échantillon de 1 009 personnes, représentatif de la population française âgée de 18 ans et plus, du 12 au 14 février 2013.

15 - Une conférence de citoyens rassemble une vingtaine de personnes, sélectionnées dans le but de refléter la diversité des profils de Français. Des conférences d'experts, dont un comité de pilotage veille à la neutralité, leur sont données afin de permettre aux citoyens d'émettre un avis éclairé.

- permis d'exprimer de réelles attentes quant à la nature de l'information souhaitée : « (…) *Les informations indispensables sont, selon nous : la provenance du produit, l'émission totale de gaz à effet de serre nécessaire à sa production et à son acheminement, le système de production (agriculture intensive, raisonnée, élevage intensif, traditionnel, etc.)…* ».
- mais aussi son mode de diffusion et son émetteur : « (…) *Des spots télévisés produits par les pouvoirs publics. Ces spots auraient vocation à montrer la réalité des méthodes de production et d'acheminement des denrées alimentaires (ex : poulets élevés en batterie ou élevés en liberté)…* ».

Il serait bien évidemment très risqué de faire la transparence sur tous les aspects de la chaîne alimentaire. En effet, l'image d'animaux d'élevages en cages est, de toute façon, négative, tout comme celle d'un abattage, même pratiqué dans les meilleures conditions, constitue en elle-même une image violente. Mais, plutôt que de communiquer sur la réalité des pratiques, peut-être la profession gagnerait-elle à informer sur les efforts et les engagements des filières. À ce titre, certains dispositifs en place, telles la Charte des bonnes pratiques d'élevage ou les implications du plan Ecophyto pour l'agriculture, pourraient, sous réserve d'une communication adaptée aux attentes du grand public, servir de support à une information susceptible d'entretenir la bienveillance à l'égard de la profession.

UKRAINE – UNION EUROPÉENNE

Qu'attendre pour l'agriculture de l'accord de libre-échange ?

par Monsieur Jean-Jacques Hervé

Membre du Comité de direction, conseiller du président

Crédit Agricole Bank

Liste des illustrations

Tableau 1
Ukraine : répartition des terres en 2014

Tableau 2
Ukraine : évolution en volumes des grandes productions végétales entre 1991 et 2015

Tableau 3
Ukraine : évolution en volumes des productions de viandes entre 1990 et 2015

Tableau 4
Ukraine : structures des entreprises agricoles en 2014

Tableau 5
Ukraine : répartition de la collecte selon le type d'exploitations agricoles en 2014

Tableau 6
Ukraine : évolution de la production laitière et du troupeau bovin laitier depuis 2000

Sommaire de l'article

Introduction

1. La crise russo-ukrainienne en toile de fond

2. Retour sur le développement et les perspectives pour les exportations de céréales de la mer Noire

3. Évolution des structures de production

   3.1. Robustesse de la filière

   3.2. Diversité des adaptations des structures des entreprises agricoles

4. Les enjeux agricoles de l'accord de libre-échange entre l'Union européenne et l'Ukraine

5. Perspectives

Annexe 1
Ukraine : les chiffres-clés des exportations agricoles en sept tableaux

Carte 1
L'Ukraine et les organisations intergouvernementales





Introduction

La ratification, le 16 septembre 2014 [1], du traité d'Association entre l'Union européenne et l'Ukraine s'est concrétisée par l'entrée en vigueur, le 1er janvier 2016, d'un accord de libre-échange que les entreprises agricoles ukrainiennes espèrent mobiliser pour accéder à de nouveaux débouchés.

Elles fondent d'autant plus d'espoirs que la crise ouverte avec la Russie se traduit par la fermeture de leurs marchés traditionnels dans la plupart des pays de la *Communauté des États indépendants* [2] (CEI). Et la compétition avec les producteurs européens devrait être d'autant plus vive que les contre-sanctions russes génèrent les mêmes obligations chez les producteurs européens de viandes, de produits laitiers et de fruits et légumes. Début 2014, les États-Unis et l'Union européenne ont en effet imposé des sanctions contre la Russie en raison du conflit en Ukraine et en Crimée. En représailles, la Russie a décrété en août 2014 un embargo sur l'importation de produits agricoles étrangers qui touche les États-Unis, le Canada, l'Australie, les États-membres de l'UE et la Norvège. Depuis, cet embargo a été prolongé deux fois et il est en place au moins jusqu'au 31 décembre 2017.

L'adoption des normes et des bonnes pratiques de l'Union européenne renforcera la compétitivité des exportateurs ukrainiens sur les marchés tiers et devrait entraîner une concurrence accrue sur ces débouchés traditionnels des exportateurs européens. Par contre, alors que l'Ukraine exporte déjà un niveau très significatif de grains vers plusieurs pays européens (*Annexe 1*), la baisse des droits de douane devrait n'avoir qu'un effet limité, même dans l'hypothèse d'une forte hausse des niveaux de quotas tarifaires. Mais la concurrence sera toute autre pour les produits carnés et surtout les viandes de volaille : l'intégration verticale qui prévaut pour plus de 85 % de la production ukrainienne de poulet de chair crée en effet une distorsion avec les producteurs européens – même de dimension industrielle – qui achètent l'aliment au prix de marché et non au prix de revient au moins deux fois moins cher.

Pour certains observateurs, la balance des intérêts croisés des Européens et des Ukrainiens serait équilibrée avec, d'un côté, des investissements en technologie et en logistique vers l'Ukraine et, de l'autre, l'ouverture des marchés agricoles européens aux produits ukrainiens. Mais cette vision positive est combattue par d'autres experts pour qui il pourrait bien s'agir d'un marché de dupes. Ils font valoir que :

- Soit les investissements accroîtront le potentiel d'exportation et, donc, de concurrence au détriment des exploitations agricoles familiales des deux ensembles
- Soit les craintes suscitées dans les milieux d'affaires par la situation politique limiteront les flux d'investissement directs.

Enfin, pour certains experts, l'accord est très en dessous des espérances, malgré les gains de compétitivité procurés par les dévaluations successives de la monnaie ukrainienne, la hryvnya [3].

Il faut aussi noter que cet accord est quasi muet sur les critères socio-économiques de convergence comme, par exemple, la création nette de valeur ajoutée, sa répartition entre les investisseurs, les employés et les collectivités territoriales ou bien le nombre d'actifs et leur qualification professionnelle, et les structures agraires les mieux adaptées aux objectifs d'un rapprochement de l'Ukraine et de l'Union européenne.

Dans le contexte d'une tension forte avec la Fédération de Russie, ni l'Europe ni l'Ukraine ne semblent avoir positionné leurs relations dans un cadre d'ensemble, avec des perspectives à moyen et long termes reflétant les enjeux géopolitiques du continent. Pour le secteur agricole, devenu depuis les événements de *Maïdan*, le moteur de l'économie ukrainienne et un concurrent de l'Union européenne, il semble nécessaire de donner un contenu à la fois plus concret et plus prospectif sur la couverture des besoins énergétiques par des sources non fossiles, le développement d'une agriculture productive plus autonome pour la couverture de ses besoins en protéines végétales et respectueuses de ressources naturelles limitées.

1. La crise russo-ukrainienne en toile de fond

Depuis l'automne 2013, l'Ukraine vit une crise politique majeure et celle-ci perdure en juin 2016, au moment où nous écrivons cet article.

1 - La ratification de l'Accord d'Association a été effectuée en même temps par les députés de la Rada ukrainienne et ceux du Parlement européen grâce à la télé-transmission des débats. Les aspects politiques de l'accord avaient fait l'objet d'une signature dès le 21 mars 2014 en résultat des négociations conduites entre 2007 et la fin de l'année 2012. L'accord est entré en vigueur le 31 décembre 2015 et l'accord de libre-échange le 1er janvier 2016.

2 - La *Communauté d'États indépendants* (CEI) a été créée en décembre 1991 dans le but d'une intégration économique et militaire, au sein d'un espace commun, des pays qui en sont membres. Elle regroupe onze républiques de l'ancienne U.R.S.S. : Arménie, Azerbaïdjan, Biélorussie, Kazakhstan, Kirghizistan, Moldavie, Ouzbékistan, Russie, Tadjikistan, Turkménistan (membre associé) et Ukraine. La Géorgie a quitté le groupe en 2009.

3 - Gunter Deuber, an expert from the Raiffeisen Bank, in Sputnik International, 19 mars – 3 April 2016.

Cette crise a modifié non seulement son positionnement entre la Russie et l'Europe occidentale, mais, plus profondément, les perspectives du partenariat oriental de l'Union européenne. Tout démarre à l'été 2013, lorsque le président Victor Yanoukovytch laisse entendre, non sans raison, que la signature du projet d'accord d'Association avec l'Union européenne aurait, pour l'Ukraine, un coût supérieur à ses avantages. Le 23 novembre, au Sommet européen de Vilnius, bien que l'ensemble du projet ait été longuement négocié entre diplomates, le président ukrainien refuse de signer le texte. Les réactions sont immédiates et de plus en plus vives. La jeunesse, qui misait sur cette formidable ouverture, occupe *Maïdan*, la place de l'indépendance. Son mouvement donne naissance à une nouvelle acception du mot *Maïdan* qui, sans perdre son sens premier de « *place* », désigne le fond de la contestation, l'aspiration au changement, la solidarité populaire, …

La référence à l'accord de libre-échange, qui devait concrétiser l'Accord d'Association, sans être oubliée, passe au second plan de la contestation. La population rassemblée sur *Maïdan* rejette d'abord le pouvoir d'un régime dont elle ne tolère plus la corruption sans limite. Les tentes s'élèvent sur le boulevard Krechtchyatyk et y forment une nouvelle ville. Des solidarités s'installent avec les Kiéviens, nombreux à fournir nourriture, boissons, bois de chauffage ou médicaments. La place *Maïdan* devient un grand forum. Elle abrite des expositions, se dote d'une base médicale et même d'une nouvelle université. Sur la scène bâtie entre la grande *Poste* et la *Maison des syndicats* – la même que celle qui avait accueilli les acteurs de la *révolution orange* de l'hiver 2004 / 2005 – les chanteurs les plus populaires succèdent aux militants et précèdent des leaders politiques ou des membres du clergé orthodoxe de Kiev venus, à la fois, haranguer et calmer la foule des manifestants et des sympathisants. La construction du grand sapin du nouvel an est interrompue. Sa base se transforme en grand panneau d'affichage politique. Des barricades s'élèvent autour de *Maïdan*, puis aux abords de l'accès au siège du gouvernement et du parlement, la *Rada*. La contestation gagne les villes de province, à l'ouest du pays, traditionnellement plus occidental, mais aussi à l'est. La situation insurrectionnelle suscite toujours la solidarité de la majorité de la population. Des canaux de télévision par Internet se créent et débattent de la situation, de l'avenir du pays, du sens de son indépendance.

Chacun connaît la suite des événements. L'adoption par la Rada, à main levée, d'une loi restreignant la liberté d'expression entraîne les premiers heurts violents entre manifestants et forces de l'ordre. Puis, l'autorisation est donnée aux forces spéciales, les *berkouts*, d'utiliser des armes de combats. Les affrontements font des centaines de victimes. La *Maison des syndicats*, transformée en hôpital d'urgence, est incendiée. Les appels internationaux à la négociation restent sans suite. Malgré les tentatives menées par la diplomatie occidentale avec une participation russe, aucune trêve ne réussit à s'installer. Le président Yanoukovytch fuit le pays en février 2014 et se réfugie en Russie. La plupart de ses ministres et de ses appuis le suivent. La population découvre l'usage qui était fait de l'argent de la corruption. Le luxe de la villa présidentielle à *Mejigora* et les richesses abandonnées sur place par les plus hauts responsables de l'État lui donnent une mesure concrète de l'importance des détournements. Les forces russes prennent le contrôle de la Crimée qui devient officiellement, le 21 mars 2014, un nouveau sujet de la Fédération de Russie, malgré les protestations internationales rappelant l'accord de Budapest par lequel Moscou s'engageait à préserver l'intégrité territoriale de l'Ukraine. Les mouvements séparatistes prennent corps, à l'est du pays, dans les régions du Donbass et de Louhansk. Ils font sécession et bénéficient du soutien militaire de volontaires russes pour affronter les soldats de l'armée ukrainienne. Au printemps 2016, le conflit dans l'est de l'Ukraine a déjà fait plus de six mille victimes civiles – dont les occupants de l'avion de ligne de la compagnie *Malaysia Airlines* reliant l'Indonésie aux Pays-Bas, abattu en plein vol en juillet 2014 – près de trois mille victimes militaires, plus d'une dizaine de milliers de blessés et un million huit cent mille personnes déplacées…

Après la fuite du président Yanoukovytch, le gouvernement provisoire reçoit l'appui de la *Rada* en place pour gérer la crise et préparer des élections législatives, locales et présidentielle. Piotr Porochenko, un industriel de la confiserie ayant été plusieurs fois ministre au sein des gouvernements de l'Ukraine indépendante, est élu président de la République en mai 2014. Il choisit comme premier ministre Arsenii Yatseniouk. Cet ancien gouverneur de la Banque centrale a été plusieurs fois ministre dans les gouvernements issus de la *révolution orange* et il s'était fortement engagé dans le mouvement de *Maïdan*, aux côtés du champion de boxe Vitali Klytchko qui, au même moment, est élu maire de Kiev.

Les rencontres internationales au sommet, dans le *format Normandie* – ainsi dénommé en référence aux commémorations du Débarquement sur les plages de l'Atlantique, qui avaient permis de réunir les principaux protagonistes du conflit en Ukraine – puis

les *accords de Minsk* signés le 5 septembre 2014 permettent de limiter les tensions militaires, mais pas de parvenir à un véritable retour au calme. En février 2014, les événements dramatiques de *Maïdan* – qualifiés de *troisième révolution* après celle de l'indépendance en 1991 et la *révolution orange* de 2004 / 2005 – marquent une discontinuité. L'Ukraine, jusqu'alors partagée entre la Russie et l'Europe, donne un coup de barre à l'Ouest. En quelques mois, elle perd une bonne partie de ses marchés traditionnels vers la Russie et les autres pays de la *Communauté des États indépendants* (CEI) qu'elle ne peut desservir sans transiter par le territoire russe. Elle doit donc repositionner rapidement une bonne partie de ses échanges commerciaux. L'entrée en vigueur, le 1er janvier 2016, de l'accord de libre-échange avec l'Union européenne est-il l'outil de cette reconversion commerciale ?

L'annexion de la Crimée et surtout le conflit dans le Donbass privent l'économie ukrainienne d'une bonne partie de son industrie lourde. La part des aciers et des tubes dans les exportations se réduit de plus de moitié (*Annexe 1*). Certes, la chute du cours des produits pétroliers réduit la facture énergétique du pays. Mais les entreprises et les particuliers sont cependant contraints de payer le « *vrai prix* » des services et doivent accepter les hausses de tarifs imposées par les bailleurs de fonds internationaux. La *hryvnya* a été plusieurs fois dévaluée et le pouvoir d'achat des ménages régresse.

Soulignons enfin une grande différence entre l'Ukraine et la Russie. Malgré la chute du prix du gaz, la Russie fonde toujours son économie sur l'exploitation et l'exportation de ses ressources naturelles. Les contre-sanctions prises par Moscou pour limiter les importations de denrées alimentaires – viandes et produits laitiers – stimulent une légère reprise de la production nationale, même si elle reste insuffisante pour accroître sensiblement les capacités d'exportation. À l'inverse, en Ukraine, les exportations agricoles constituent la première source de devises : l'agriculture devient le moteur de l'économie du pays (*Annexe 1*).

2. Retour sur le développement et les perspectives pour les exportations de céréales de la mer Noire

Il convient d'emblée de souligner les différences fondamentales qui existaient entre le commerce des denrées végétales et celui des denrées animales au moment de l'implosion de l'URSS [4] au début des années quatre-vingt-dix.

Le bloc soviétique était un importateur régulier – et bon payeur – de céréales destinées pour l'essentiel à l'alimentation animale. Durant les premières années d'indépendance, la Russie est le pays de la CEI ayant le plus de difficultés pour équilibrer ses balances alimentaires. Elle doit importer des viandes et des produits laitiers. Les importations de viandes de volailles – les fameuses *Bush legs*, c'est-à-dire les cuisses et autres viandes rouges de volailles non consommées aux États-Unis et surnommées ainsi en référence au président George H. Bush alors en poste à la Maison-Blanche – avoisinent alors les importations antérieures de grains, exprimées en équivalent céréales. Le coût de ces importations est couvert grâce aux exportations des abondantes ressources naturelles dont dispose la Fédération de Russie (gaz et pétrole, bois, minerais et engrais), mais aussi par l'endettement auprès des institutions financières internationales. L'agriculture est qualifiée de « *trou noir de l'économie* » jusqu'à ce qu'à l'automne 1998, la dévaluation du rouble – dans le sillage de la crise financière asiatique et de l'explosion de l'immense bulle spéculative sur les titres d'État russes (GKO) – ne réduise drastiquement les capacités d'importation de produits alimentaires. Les importateurs doivent se reconvertir, avec le secours des jeunes fortunes accumulées par les détenteurs des droits d'exploitation des monopoles naturels. Ils reprennent en main les élevages aviaires, mais aussi les anciens kolkhozes dont on redécouvre le rôle essentiel pour produire les grains nécessaires à l'alimentation des volailles, puis des porcs. Cet accroissement des productions végétales de base étant plus rapide que celui des productions animales, la Russie est en mesure de dégager un surplus de grains dans les deux années suivant la grande crise financière.

En Ukraine, les traditions agricoles sont davantage ancrées dans la culture du pays et la production a subi le choc régressif de l'indépendance avec moins de force que la Russie. Les hauts responsables soviétiques, dont beaucoup, comme Nikita Khrouchtchev ou Leonid Brejnev, étaient issus des campagnes ukrainiennes, reconnaissaient les avantages comparatifs des terres noires et du climat ukrainiens. Ils avaient encouragé l'intensification agricole, avec d'importants réseaux d'irrigation et une solide armature

4 - URSS : l'*Union des républiques socialistes soviétiques* est un État ayant existé de 1922 à 1991 et dont la capitale était Moscou. À partir de la fin de la Seconde Guerre mondiale, il était composé de quinze républiques : Arménie, Azerbaïdjan, Biélorussie, Estonie, Géorgie, Kazakhstan, Kirghizistan, Lituanie, Lettonie, Moldavie, Ouzbékistan, Russie, Tadjikistan, Turkménistan et Ukraine.

d'industries de première transformation. Le territoire de l'Ukraine comptait, par exemple, 120 sucreries qui assuraient plus des trois quarts des besoins en sucre de l'URSS, sans compter les distilleries, les combinats de viande et les minoteries. Le respect des rotations des cultures – d'autant plus nécessaire qu'elles apportaient une contribution majeure à la protection des plantes – se traduisait par le maintien d'une production céréalière supérieure à la consommation, même en tenant compte de la part destinée aux productions animales pour le marché russe. Au total, les échanges agricoles entre la Russie et l'Ukraine libéraient des volumes non négligeables de grains inutiles sur les marchés intérieurs, donc destinés à l'exportation.

Autrement dit, sans crier gare, l'Ukraine et la Russie sont redevenues des puissances exportatrices au changement de millénaire, alors que la plupart des experts régionaux estimaient que les retards technologiques, conjugués à la persistance de règles soviétiques obsolètes condamnaient les États de l'ex-URSS à leur statut antérieur d'importateurs nets de grains. Depuis 2001, les pays bordant cette partie de la mer Noire ont progressivement repris leur place historique dans le commerce des céréales. Le port ukrainien d'Odessa a peu à peu retrouvé son importance. Doté, lors de sa création au dix-huitième siècle par l'impératrice Catherine, de franchises pour l'installation de sociétés étrangères et de facilités douanières pour encourager les exportations de blé, il accueille maintenant les terminaux des plus grands négociants internationaux, à côté des installations vieillottes des structures publiques essentiellement conçues pour l'importation. Il faut rappeler que cette inversion des flux marque le retour à la vocation historique de « *grenier à blé* » des terres noires. Jusque dans les années vingt, l'Europe occidentale ne pouvait boucler ses bilans céréaliers sans les apports des blés d'Ukraine et de Russie européenne, mobilisés par les négociants du bassin méditerranéen, notamment les bâtisseurs du groupe international Louis Dreyfus.

L'Ukraine exporte désormais plus de la moitié de sa production céréalière : 34 millions de tonnes (Mt) sur une production de 64 Mt pour la campagne 2014 / 2015 et, vraisemblablement, 36 ou 37 Mt sur 60 Mt pour la campagne 2015 / 2016 (*Annexe 1*). La Russie exporte ce qui dépasse les 72 Mt de sa consommation intérieure : soit environ une trentaine de millions de tonnes, avec une assez forte variabilité interannuelle.

Les céréales des sources orientales du marché de la mer Noire représentent aujourd'hui entre 65 et 70 Mt :

- L'estimation réaliste du potentiel de production de la Russie reste complexe. Avec 220 millions d'hectares (Mha) de terres agricoles et un rendement moyen d'une tonne à l'hectare, le pays pourrait doubler sa collecte actuelle comprise entre 80 et 100 Mt et dégager ainsi un potentiel théorique d'exportation de 120 Mt. Une production unitaire de deux tonnes sur la moitié de sa superficie agricole totale aboutirait au même résultat. Pourtant, les autorités russes misent, au mieux, sur une production de 120 Mt et donc sur un excédent exportable de 40 à 50 Mt.
- Les 38 Mha de terres labourables d'Ukraine (*Tableau 1*) pourraient porter des productions unitaires moyennes comprises entre 4 et 5 tonnes et, ainsi, générer une collecte totale comprise entre 150 et 200 Mt. Mais les experts s'accordent pour estimer le potentiel réaliste de production à environ 100 Mt et, donc, la capacité d'exportation à 70 Mt (*Annexe 1*).

Ensemble, la Russie et l'Ukraine pourraient donc mettre 110 à 120 Mt sur le marché. Incontestablement, l'Europe géographique – de l'Atlantique à l'Oural – est en situation d'être un leader mondial de la production de grains. La montée en puissance des grands négociants internationaux sur la mer Noire reflète leur anticipation de la très probable croissance des capacités de production. Les difficultés administratives, la corruption, les tensions internes entre la Russie et l'Ukraine ne font pas obstacle à la multiplication des investissements pour accroître et améliorer les capacités de stockage et de chargement portuaires. Les projets de silos portuaires enregistrés et en cours de construction représentent environ 2 Mt de capacité de stockage. Presque tous sont reliés à des réseaux de

Tableau 1

Ukraine : répartition des terres en 2014 *(1 000 hectares)*

Terres arables	Vergers et vignes	Jachères	Prairies artificielles	Pâturages	Autres terres agricoles	Terres non agricoles	Territoire national
32 531	893	239	2 407	5 441	1 220	17 623	60 183

Source : d'après DerjKomStat

silos dans l'hinterland et devraient pouvoir atteindre des taux de rotation proche de dix, soit une capacité supplémentaire de chargement maritime de près de 20 Mt. Dans ces conditions, la façade ukrainienne de la mer Noire serait en mesure de charger environ 60 Mt dès la campagne 2017 / 2018. L'Ukraine aura ainsi multiplié par sept en moins de douze ans ses capacités de chargement de grains pour le grand export.

3. Évolution des structures de production

Cette progression spectaculaire des capacités de chargement depuis la façade maritime conduit à s'interroger sur la capacité de l'hinterland à répondre à la demande. La question est d'autant plus pertinente que le secteur des huiles végétales, par exemple, connaît depuis quelques années une situation de tension forte, avec des capacités de trituration dépassant d'au moins 2 Mt la fourniture de graines par l'agriculture. Existe-t-il un risque de surchauffe dans les productions végétales, avec défaut de matières premières au regard de la demande du négoce ?

Globalement, force est de constater que la production de l'agriculture ukrainienne en grandes cultures progresse régulièrement (*Tableau 2*), alors qu'en élevage, seule la production de volailles est repartie à la hausse (*Tableau 3* et *Tableau 6*). La production de grandes cultures est en effet passée d'environ 40 Mt à plus de 60 Mt en moins de dix ans, soit une progression moyenne de 2 Mt par an ou, même si ce chiffre n'a qu'une valeur indicative, 0,6 quintal par hectare de production unitaire moyenne. La fertilité naturelle d'une forte proportion des terres agricoles du pays – prouvée par une vingtaine d'années de très faible fertilisation, voire l'absence de fertilisation – offre la possibilité de récolter entre deux et trois tonnes de blé par hectare, avec des dépenses limitées au strict minimum : semences de ferme, techniques de production extensives, valorisation du parc de matériels anciens remis en état à la ferme, …

L'année 2015, beaucoup moins favorable aux deux grandes productions d'exportation de grains – le blé et le maïs – que l'année 2014 a pourtant permis d'engranger une collecte équivalente de près de 60 Mt, au point que la plupart des grandes agences de prévision de récolte, très pessimistes, ont dû réajuster

Tableau 2

Ukraine : évolution des grandes productions végétales entre 1991 et 2015 *(1 000 tonnes)*

	1991	2010	2011	2012	2013	2014 *	2015 *
Blé	30 374	16 851	22 324	15 763	22 279	24 114	26 491
Orge	9 169	8 485	9 098	6 936	7 562	9 046	8 281
Maïs	4 737	11 953	22 838	20 961	30 950	28 497	23 217
Blé + Orge + Maïs	*44 280*	*37 289*	*54 260*	*43 660*	*60 791*	*61 657*	*57 589*
Tournesol	2 311	6 772	8 671	8 387	11 051	10 134	11 165
Betterave à sucre	36 168	13 749	18 740	18 439	10 789	15 734	10 275
Colza	130	1 470	1 437	1 204	2 352	2 198	1 742
Soja	99	1 680	2 264	2 410	2 774	3 882	3 918

* Estimations

Source : DerjKomStat

Tableau 3

Ukraine : évolution des productions de viandes entre 1990 et 2015 *(1 000 tonnes)*

	1990	2010	2011	2012	2013	2014 *	2015 *
Bovins	1 985	428	399	388	428	413	–
Porcins	1 576	631	704	701	748	743	–
Volailles	708	954	995	1 075	1 168	1 165	–
Total	**4 029**	**2 059**	**2 143**	**2 209**	**2 389**	**2 359**	**2 277**

* Estimations

Source : DerjKomStat

plusieurs fois leurs pronostics. La montée en puissance de la production paraît donc incontournable. Plusieurs facteurs, nous allons le voir, expliquent le réalisme d'une montée progressive vers 80 à 100 Mt.

3.1. Robustesse de la filière

Les dévaluations successives de la monnaie, la *hryvnya*, n'ont pas entraîné de recul massif des utilisations d'intrants d'importation car leurs prix ont grimpé un peu moins que les taux de change grâce aux efforts commerciaux des fournisseurs et des distributeurs. Les entrepreneurs agricoles – de toutes tailles – ont adopté un comportement rationnel en consacrant leurs moyens disponibles aux seules dépenses directement productives, au détriment des investissements non indispensables. Le marché de la mécanisation a subi un recul très net, moindre toutefois que celui de l'automobile qui a été divisé par dix depuis le début des événements de *Maïdan* : environ 60 000 véhicules neufs vendus en 2015 contre plus de 600 000 en 2012.
La bonne tenue des consommations intermédiaires repose en partie sur le niveau d'auto-financement des exploitations agricoles, estimé (avec toutes les précautions s'attachant à des informations parcellaires) à environ 75 à 80 % des charges opérationnelles de production (salaires, loyer, semences, protection des cultures, carburants et fertilisation). Les distributeurs, les négociants et les banques se partageraient le quart non couvert. Une bonne partie de ces dépenses est constituée d'avances sur récolte, selon des outils de contractualisation plus ou moins sophistiqués. Les banques privilégient les « *vexels* », outils de garantie de paiement du fournisseur par la banque en cas d'impossibilité de paiement à la date convenue par l'exploitant agricole. Ces outils sont souvent mis en œuvre en partenariat avec les fournisseurs et les distributeurs, donc avec partage du risque. Ils présentent l'avantage de ne pas exiger la mobilisation d'une liquidité bancaire très coûteuse et de ne pas accroître le niveau de risque attaché à l'exploitation.
Par ailleurs, les semences végétales à haut potentiel, qui étaient majoritairement importées il y a encore moins de cinq ans, sont désormais produites sur place à hauteur de près de 80 % de la consommation. Une partie de la production est effectuée dans le cadre de contrats de multiplication passés par les groupes ayant investi dans des usines de semences (Maïsadour, Euralis). Le reste est fabriqué sous contrat avec des ateliers locaux (Syngenta, Dow, Monsanto) et plusieurs groupes se préparent à se doter de leurs outils industriels propres (KWS, Monsanto, …). Il n'est pas exclu (en l'absence de données publiques fiables sur ce point) que le pays dispose de réserves de semences correspondant à la moitié de ses emblavements.
La situation est plus complexe pour les produits de protection des cultures qui restent majoritairement importés. Une part croissante du marché est prise par les produits génériques provenant principalement d'Asie et sélectionnés par des importateurs qui les ont préalablement testés. Mais des difficultés sérieuses persistent en raison de la désorganisation des services phytosanitaires de contrôle et l'absence de structures de conseil. C'est peut-être, avec une insuffisante maîtrise de l'eau, le seul vrai tendon d'Achille de l'agriculture ukrainienne.

3.2. Diversité des adaptations des structures des entreprises agricoles

Les exploitations agricoles s'adaptent de façon contrastée aux nouvelles conditions économiques et financières. Il est assez difficile de donner une vision statistique d'ensemble des évolutions en cours concernant leur fonctionnement. La première difficulté est liée à l'outil statistique public, très imparfait aussi bien pour la définition des exploitations que pour le recueil des données sur leur fonctionnement. Le *Comité aux statistiques* ne distingue que deux catégories de producteurs : les *petites exploitations familiales* officiellement dénommées *fermes de la population* et les *entreprises agricoles* (*Tableau 4*, *Tableau 5* et *Tableau 6*).

Les *fermes de la population*, dont les effectifs sont de l'ordre de cinq millions d'unités, fonctionnent sur la base des petits lopins individuels (*Ogorod*), parfois d'une « *paille foncière* » si celle-ci a pu être individualisée au moment de la privatisation en 1992, et des droits sur les terrains communs, surtout pour le pâturage. Au total, elles gèrent environ 6 millions d'hectares, mais ne contribuent que de façon marginale aux grandes productions végétales d'exportation (*Tableau 5*). Par contre, elles fournissent plus des trois quarts des produits d'origine animale, en particulier laitiers (*Tableau 6*). Fortes d'environ dix millions d'électeurs, elles représentent un enjeu politique important qui conduit les responsables publics à la prudence, notamment sur la question très sensible de la vente des terres agricoles.
La seconde catégorie, celle des *entreprises agricoles*, couvre toutes les autres structures, depuis les plus

Tableau 4

Ukraine : structures des entreprises agricoles en 2014

	Fermes de la population	Entreprises			Total
		Petites entreprises fermières	Entreprises agricoles	Agro-holdings	
Effectifs	5 300 000	33 057	9 358	70	5 342 665
Superficie cultivée	6 185 000	2 651 000	18 456 000	5 200 000	32 500 000
Part dans le foncier	19 %	8 %	57 %	16 %	100 %
Superficie moyenne	1,2 ha	80 ha	1 935 ha	74 116 ha	-
Tendances	Stable à vieillissement	Stable à déclin	Réorganisation	Plutôt en croissance	-

Sources : d'après diverses sources, notamment IFC, DerjKomStat, Académie des Sciences

Tableau 5

Ukraine : répartition de la collecte selon le type d'exploitations agricoles en 2014

	Fermes de la population			Entreprises agricoles		
	Collecte *(1 000 t)*	**Sole** *(1 000 ha)*	**Rendement** *(tonne / ha)*	**Collecte** *(1 000 t)*	**Sole** *(1 000 ha)*	**Rendement** *(tonne / ha)*
Blé	5 163,8	1 490,3	3,47	21 326,8	5 343,1	3,99
Maïs grain	4 358,4	980,0	4,45	18 858,5	3 087,0	6,11
Betterave à sucre	777,0	23,9	32,54	9 498,4	213,0	44,59
Tournesol	1 631,6	1 011,0	1,61	9 533,4	4 145,3	2,30
Pomme de terre	20 383,2	1 268,0	16,08	454,2	22,9	19,82
Légumes	1 268,0	411,8	19,26	1 279,6	35,2	36,39
Fruits	1 741,1	147,8	11,78	401,5	57,2	7,02

Source : DerjKomStat

Tableau 6

Ukraine : évolution de la production laitière et du troupeau bovin laitier depuis 2000

		2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 *	2017 *
Lait *(1 000 t)*	*Fermes*	*8 989*	*11 132*	*9 032*	*8 840*	*8 842*	*8 907*	*8 567*	*8 052*	*7 700*	*7 400*
	Entreprises	*3 669*	*2 583*	*2 217*	*2 246*	*2 536*	*2 583*	*2 663*	*2 680*	*2 700*	*2 800*
	Total	**12 658**	**13 715**	**11 249**	**11 086**	**11 378**	**11 490**	**11 230**	**10 732**	**10 400**	**10 200**
Vaches *(millions de têtes)*	*Fermes*	*3,107*	*2,769*	*2,042*	*1,999*	*1,979*	*1,943*	*1,832*	*1,720*	*1,660*	*1,610*
	Entreprises	*1,851*	*0,866*	*0,589*	*0,584*	*0,575*	*0,565*	*0,532*	*0,510*	*0,500*	*0,505*
	Total	**4,958**	**3,635**	**2,631**	**2,583**	**2,554**	**2,508**	**2,364**	**2,230**	**2,115**	**2,115**
Productivité *(tonnes / tête)*		2,4	3,5	4,1	4,2	4,4	4,4	4,5	4,8	4,9	5,0

* Estimations

Source : DerjKomStat

petites entreprises familiales d'une dizaine d'hectares jusqu'aux plus grands groupes – avec ou sans intégration verticale – pouvant dépasser le demi-million d'hectares. Leur efficience paraît déterminée par leur modèle de gestion beaucoup plus que par leur taille ou même leur degré d'intégration verticale. En 2014, la faillite du groupe *Mriya*, dont les pertes cumulées atteignaient 1,2 milliard de dollars, a ébranlé la conviction, auparavant largement répandue dans les milieux d'affaires, que les immenses agro-holdings étaient « *incontestablement* » l'avenir de l'agriculture ukrainienne et préfiguraient même le modèle des « *agricultures de firmes* ». Le dossier de cette entreprise, encore dans les mains des liquidateurs, des repreneurs et peut-être, bientôt, de la Justice, n'est pas suffisamment connu pour analyser toutes les composantes de l'échec. Il survient après d'autres (*Landkom*, *Stiomi*, …) et pourrait être suivi d'un ou plusieurs autres dépôts de bilan dans les mois à venir. Dans ce contexte, les autorités s'interrogent sur la robustesse des grandes entreprises. Pourtant, à côté de ces parcours infructueux, d'autres très grandes entreprises démontrent une réelle capacité à surmonter le double effet de ciseau de la dévaluation de la monnaie et, d'autre part, de fléchissement des prix mondiaux des commodités. Là encore, les méthodes statistiques sont sans secours tant chaque cas est spécifique. Comment comparer le groupe *Astarta* devenu le premier producteur de sucre et de lait du pays avec une « *banque foncière* » d'environ 300 000 hectares et le groupe *CNH* qui rassemble plus de 500 000 hectares sans aucune activité de transformation ? Les points communs portent sur les processus de prise de décision au sein d'unités de gestion agricole maîtrisables par un gestionnaire local. La structure de ces entreprises est celle d'une holding commerciale et financière qui concentre les décisions stratégiques et délègue les fonctions de gestion à des *clusters* de dimension gérable. À bien des égards, elles se rapprochent des modèles de fonctionnement des grandes coopératives ou de sociétés de négoce occidentales qui négocient les achats et les ventes au nom de leurs adhérents qu'elles font bénéficier de leur savoir-faire et de leur puissance de négociation. La différence – de taille – est celle de la détention du capital, partagée dans un cas, plus concentrée dans l'autre.

En s'appuyant sur l'analyse que l'auteur de cet article a pu faire dans ses fonctions au Crédit agricole d'Ukraine, il se dégage que les critères d'efficience portent principalement sur la compréhension par les dirigeants de la formation de la valeur ajoutée, ainsi que sur leur engagement personnel dans la gestion de leur entreprise. Dans ce cadre, bien des PME démontrent également une aptitude à la bonne gestion, qui n'est donc pas le privilège des holdings. Les échecs évoqués plus haut ont d'ailleurs pour effet de réhabiliter le rôle des structures de taille moyenne dans le développement de la production agricole, y compris dans une perspective pour le moment limitée à la production de matières premières faiblement ou pas transformées. Ainsi, ni la philosophie du *small is beautiful*, ni celle du *very big is very beautiful* ne semblent pouvoir s'installer de façon exclusive. Le poids des déconvenues de quelques grands projets invite à la prudence les investisseurs et les fournisseurs de service.

L'Ukraine manifeste un grand appétit pour les nouvelles technologies. D'abord dans les holdings, mais aussi dans les PME où les enfants aujourd'hui adultes des premiers gestionnaires des années de l'indépendance prennent progressivement les rênes. Ils introduisent de nouveaux outils comme les systèmes de géo-localisation des opérations culturales ou les outils budgétaires d'aide à la décision. Ils développent les technologies de l'agriculture de précision en ayant recours à l'imagerie satellitaire et aux drones pour l'observation de l'état des cultures. Avides d'information, et privés de services publics de développement agricole, ils appellent de leurs vœux des sociétés de conseil pour rationaliser leur gestion.

Les pouvoirs publics, eux-mêmes ébranlés par les soupçons de corruption dans les grands groupes, hésitent à accentuer une nouvelle vague de privatisation avec la levée du moratoire sur la vente des terres agricoles. Le ministre de la Politique agraire du premier gouvernement depuis *Maïdan* a accompagné une opinion largement partagée contre la vente et obtenu de la *Rada* en 2015 une nouvelle prorogation du moratoire, avec de nouvelles dispositions pour la gestion des droits fonciers. Les baux pour les terres agricoles ont désormais une durée minimale de sept ans (dix en cas d'amélioration foncière) et leur enregistrement est de la responsabilité des notaires, sans exiger l'intervention des fonctionnaires de la gestion foncière dont la plupart étaient notoirement corrompus.

Ces mesures mobilisant les divers acteurs du développement agricole sont inspirées par la nécessité, pour l'Ukraine, de réussir à jouer son atout agricole avec efficience. Moins par une planification – particulièrement impopulaire dans les pays soumis si longtemps au bon vouloir des princes ou aux calculs du *Gosplan* – que par un réalisme de terrain. L'objectif de production de 100 millions de tonnes de grains semble

aisément atteignable [5]. La convergence des analyses des grands opérateurs du marché des commodités se traduit par un programme d'investissement considérable qui devrait en effet doter les ports ukrainiens d'une capacité supplémentaire de chargement de près de vingt millions de tonnes d'ici à la campagne 2017 / 2018.

4. Les enjeux agricoles de l'accord de libre-échange entre l'Union européenne et l'Ukraine

L'Ukraine agricole a peu de perspectives pour exporter beaucoup plus vers l'Union européenne qu'elle ne le fait déjà depuis plusieurs années. L'Italie, l'Espagne, mais aussi une partie des grands pays agricoles de la Communauté importent massivement du maïs et des céréales fourragères (*Annexe 1*). Il semble peu probable que leur demande puisse dépasser les 10 à 12 Mt régulièrement achetés. Les perspectives pour des céréales plus élaborées sont très limitées et l'offre ukrainienne encore plus.

Les grands groupes de production de viandes de volailles font le siège des instances européennes depuis de nombreuses années. Les inspecteurs de la *Direction de la qualité et de la sécurité alimentaire* de la Commission ont régulièrement souligné que les entreprises de production ukrainiennes avaient adopté les meilleures technologies mondiales et étaient, de fait, largement au niveau des critères exigés par l'Europe pour l'ouverture de ses marchés. La limitation des exportations s'appuyait donc sur le retard des services publics et leur incapacité à garantir le respect de normes européennes, alors que la réglementation maintenait la référence aux normes d'inspiration soviétiques du *Gost standard*. Les nouvelles orientations législatives, adoptées préalablement à la signature du volet économique de l'accord d'association, font de la convergence des normes la règle générale, mais l'accord encadre les flux dans des quotas tarifaires relativement limités. Les plus grandes entreprises, comme les groupes *Mironovski*, *Pan Kourtchak*, *Oven* notamment, dénoncent une attitude malthusienne de l'Union européenne qu'ils accusent de privilégier la protection de ses propres producteurs contre une concurrence de nature à les déstabiliser, mais reposant sur un usage rationnel des moyens de production. Il est peu probable que les ministres de l'Agriculture de l'Union prennent des mesures libérales qui ne feraient qu'amplifier une crise profonde des filières animales. Du même coup, il est peu probable que les producteurs de volailles ukrainiens ou leurs confrères producteurs de viandes de porc – dont de nombreux Danois ayant investi dans des outils industriels très performants – puissent disposer de nouvelles perspectives commerciales sur les marchés de l'Union européenne.

Les producteurs de fruits ukrainiens, qui ont pourtant mis en œuvre depuis quelques années les meilleures technologies européennes, ne peuvent, eux non plus, guère espérer une ouverture. Celle-ci concurrencerait en effet les producteurs polonais qui ont perdu le marché russe en raison des sanctions et comptent sur l'Union européenne pour absorber une bonne partie de leurs productions de jus, de concentrés, de confitures, mais aussi de viandes porcines et de produits laitiers.

Finalement, l'Ukraine peut sans doute encore accroître ses livraisons de miel, peut-être de fibres textiles ou de produits de la pisciculture. Elle semble donc avoir peu à gagner de l'accord de libre-échange pour exporter d'avantage vers l'Europe.

Par ailleurs, les perspectives de développement des exportations agricoles européennes vers l'Ukraine sont également très limitées. La contraction du pouvoir d'achat ne laisse pas entrevoir d'accroissement des ventes de vins et spiritueux ou des produits à haute valeur ajoutée.

Les équipements pour l'agriculture peuvent trouver leur place sur le marché, mais il est, là encore, difficile d'imaginer une forte croissance des ventes, alors que les dévaluations ont fait bondir les prix d'achat. Il est vrai que les entrepreneurs agricoles ont toujours tendance à préférer les technologies occidentales. Mais les ateliers locaux adaptent leurs productions et proposent des partenariats industriels et commerciaux afin de réduire les prix de vente. Les matériels d'irrigation d'importation subissent également la concurrence des fabricants locaux (rampes frontales et pivots). Il y a cependant des réelles perspectives de développement dans ce domaine en valorisant l'expertise de gestion des arrosages.

L'évolution récente du secteur des semences végétales, avec une production locale désormais dominante, montre également les limites pour l'importation d'intrants. Certes, les grands parentaux resteront nécessaires, mais les exportations européennes seront moins importantes, tout en restant stratégiques.

Dans ce contexte, la demande insatisfaite par l'industrie ukrainienne reste principalement, nous semble-t-il, celle de la phyto-pharmacie. Mais il n'est pas exclu

5 - Le potentiel, avec les matériels génétiques actuels, peut être estimé à 5 tonnes / hectare sur 38 millions d'hectares, soit 190 millions de tonnes.

que la production des produits de protection des cultures connaisse la même évolution que celle des semences, avec l'arrivée des industriels chinois qui poursuivent leurs acquisitions stratégiques comme en témoigne le rachat, en février 2016, du géant suisse de l'agro-chimie, le groupe *Syngenta*, par *ChemChina*.

Au final, les perspectives ouvertes par l'accord de libre-échange paraissent plus limitées que les négociateurs semblent le croire :

- Les exportations de commodités devraient se poursuivre en valorisant les avantages compétitifs des producteurs ukrainiens. Le rejet de la vente des terres exprime d'une certaine manière la volonté des entrepreneurs de ne pas compromettre par une nouvelle charge financière le faible niveau de leurs coûts de production.
- L'adoption des normes européennes sur la qualité et sécurité sanitaire des aliments ne devrait pas changer grandement les conditions de flux commerciaux entre l'Europe et l'Ukraine. Par contre, elle donnera aux entreprises ukrainiennes des atouts pour conquérir les marchés tiers sur lesquels les Européens pensent souvent être en position de force. Les chiffres du commerce extérieur ukrainien mettent en évidence une diversification de débouchés vers le Moyen-Orient, l'Asie et l'Afrique du Nord. L'Ukraine de ce point de vue est bien un pays du pourtour méditerranéen.

5. Perspectives

Certes, la mer Noire ne communique avec la Méditerranée que par l'étroit passage des Dardanelles. Mais ce n'est pas un verrou – même si, historiquement, il a été au cœur de bien des conflits. Les ports – Constantza en premier lieu – y sont proches de pays comme l'Égypte ou les États de la presqu'île arabique ayant durablement et fortement besoin d'importer des produits agricoles de base : céréales, farines, fourrages, viandes, … De plus, les coûts très élevés de la mise à FOB en Ukraine pourront baisser grâce aux progrès de la lutte contre la corruption. Des mesures nouvelles sont adoptées par les parlementaires sous la pression des grandes institutions internationales, mais aussi des investisseurs eux-mêmes. Des progrès encore insuffisants, mais réels, sont enregistrés pour le remboursement de la TVA sur les exportations [6].

Le pays entend également dessiner une « *nouvelle route de la soie* » empruntant, à partir de la mer Noire, les terres du sud Caucase – Géorgie, Azerbaïdjan – pour rejoindre l'Iran ou le Kazakhstan et ses réseaux de communication ferroviaire avec la Chine.

Les négociants adoptent partout dans le monde – Ukraine incluse – des stratégies *multi-sources* et *multi-destinations*. Loin d'opposer Russie et Ukraine ou anciens pays des blocs de l'Est (Ukraine, Kazakhstan) et nouveaux pays européens (Bulgarie, Roumanie), ils cherchent à combiner les offres des uns et des autres et à former des lots répondant aux besoins de leurs clients en qualité, en délai, en prix et en services. Ils entendent rester maîtres du jeu avec les moyens logistiques dont ils se dotent. Sur la mer Noire, ils fortifient leurs plateformes portuaires de chargement et les mettent en relation avec les réseaux routiers, ferroviaires ou fluviaux de leur hinterland. L'accord de libre-échange entre l'Ukraine et l'Union européenne changera peu leurs stratégies.

Cela ne signifie pas que ce rapprochement soit sans objet dans le domaine agricole. Loin de là. Ensemble, l'Union européenne et l'Ukraine forment le premier producteur mondial de blé, capable de rivaliser avec l'Amérique du Nord pour la production de maïs et surtout d'oléo-protéagineux. L'Ukraine démontre son potentiel de production de tournesol et maintenant de soja, dont l'intérêt agronomique dans la succession des cultures complète la valeur commerciale. Tous les experts s'accordent à reconnaître que la production de protéines végétales constitue un enjeu majeur dans la réponse aux besoins alimentaires mondiaux. L'expertise environnementale fait valoir la nécessité de sortir de l'économie du pétrole et des ressources énergétiques fossiles. La 21e conférence des Nations unies sur le climat (COP21) réunie à Paris en décembre 2015 en a fait un sujet mondial. N'est-il pas singulier que la négociation entre l'UE et l'Ukraine n'ait pas fait de ces deux questions le cœur de leur coopération agricole et environnementale ?

Il sera bien difficile de contrer la compétition des entreprises industrielles ukrainiennes de production de protéines animales (viandes de volailles et de porc, ovo-produits, …) avec les meilleures technologies internationales. Les instances européennes auront peu de marges de manœuvre pour contester l'intégration verticale qui conduit à un coût de l'aliment deux fois moins élevé que les prix de marché. La visite du centre avicole de Vinnitsa du groupe *MHP* offre, de ce point de vue, une démonstration des résultats obtenus par l'initiative privée, soutenue par des partenaires financiers ouverts à la globalisation des marchés.

6 - L'Union céréalière d'Ukraine, qui réunit tous les exportateurs, mène une série de campagnes pour obtenir une transparence complète sur les flux et la gestion des crédits de TVA. Elle a pu convaincre les parlementaires de doter le pays de registres qu'elle cherche maintenant à unifier.

Les diasporas ukrainiennes du Canada, des États-Unis ou d'Israël influencent fortement les analyses économiques et mobilisent les descendants des migrants d'origine agricole pour aider à moderniser les structures de service. Elles ne rejettent pas les modèles industriels de production de biomasse alimentaire ou énergétique et ne les opposent pas nécessairement à des créneaux de production plus artisanaux. Les exploitants agricoles ukrainiens s'interrogent – comme leurs homologues occidentaux, en particulier européens – sur la gestion durable de la production agricole et alimentaire, sur l'utilisation rationnelle des ressources naturelles limitées et fragilisées, sur les alternatives aux énergies fossiles, notamment la place de la biomasse et des nouvelles perspectives pour les technologies environnementales, les biotechnologies, et les agricultures dites biologiques ou organiques [7]. Concernant les OGM, ils s'écartent de la position hostile de la plupart des pays européens et souhaitent pouvoir utiliser des variétés de maïs dotées d'une plus grande résistance à la sécheresse et aux maladies. Ils s'interrogent aussi sur les modèles d'exploitation qu'ils entendent soutenir ou laisser se développer dans les décennies à venir.

En faisant le constat d'un bien maigre bilan de l'accord de libre-échange pour les secteurs agricoles de l'Union européenne et de l'Ukraine, il conviendrait évidemment de chercher à revenir sur les terrains de problématiques communes. Certes l'instabilité politique, la faiblesse du système financier restent préoccupants, en dépit des progrès permis par une bonne maîtrise de la crise par la Banque centrale et la coopération internationale. Mais la progression de la productivité et la résilience du secteur agricole – qui ne s'observent pas seulement en Ukraine – séduisent les investisseurs à la recherche de placements plus sûrs que les fonds spéculatifs et leur cortège de spectaculaires faillites, dans le sillage de la crise des *subprimes*. Selon un vieux proverbe assez universel, *c'est dans le besoin que l'on reconnaît ses amis*. C'est maintenant qu'il faut discuter au fond, sans rejeter les épiciers, mais sans oublier la prospective.

7 - Terme dérivé de l'anglais qui semble bien préférable à l'expression ambiguë d'*agriculture biologique*. Il faut rappeler que la plus grande exploitation organique, *AgroEcologia*, se trouve en Ukraine où elle a été créée dans les années soixante-dix et certifiée par Ecocert suite à une initiative privée.

ANNEXE 1

Ukraine : les chiffres-clés des exportations agricoles en sept tableaux

Ukraine : destinations des exportations totales de biens et services en 2015

	Europe	CEI	Russie	Proche-Orient	Amérique	Asie / Océanie	Afrique
Part	36,0 %	21,7 %	21,0 %	8,6 %	5,7 %	4,6 %	2,4 %

Source : Centre de données du commerce internet « Allbiz »

Ukraine : destination des exportations agricoles en 2015 *(milliards de dollars)* **et variation par rapport à 2014** *(%)*

CEI		Asie		Union européenne		Afrique		Total	
2,5	- 31,1 %	6,6	+ 9,9 %	4,8	+ 6,4 %	2,5	+ 0,5 %	17,3	- 1,7 %

Source : ministère de la Politique agraire et de l'Alimentation

Ukraine : évolution du commerce extérieur des grandes productions végétales entre 2005 et 2015

(milliards de dollars)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Export	1,12	1,50	2,08	3,51	2,25	2,12	3,40	5,08	4,76	4,97	13,23
Import	1,07	1,31	1,57	2,68	1,99	2,31	2,66	3,18	3,33	2,72	3,37
Total	2,19	2,88	3,65	6,18	4,24	4,43	6,06	8,26	8,09	7,69	16,60
Balance	0,05	0,27	0,51	0,83	0,26	-0,19	0,74	1,90	1,43	2,24	11,02

Sources : DerjKomStat et ministère de la Politique agraire et de l'Alimentation

Ukraine : part des productions végétales dans les exportations totales

2010	2011	2012	2013	2014	2015
7,7 %	8,1 %	13,5 %	14,2 %	16,2 %	20 %

Source : ministère de la Politique agraire et de l'Alimentation

Ukraine : principaux pays importateurs de produits agricoles en 2015 *(milliards de dollars)*

Union européenne	**4,90**	**Asie**	**5,20**	**Afrique**	**2,00**
dont : – Espagne	1,00	dont : – Inde	1,40	dont : – Égypte	1,40
– Pays-Bas	0,80	– Chine	0,80		
– Italie	0,70	– Turquie	0,70	**CEI**	**2,30**
– Pologne	0,61	– Arabie Saoudite	0,63	dont : – Russie	1,0
– Autres	1,79	– Autres	1,57		

Source : DerjKomStat

Ukraine : exportations et importations de viandes en 2015 et évolutions par rapport à 2014

	Volailles		Porc	
	Exportations	Importations	Exportations	Importations
	En volume *(tonnes)*			
2015	161 284	61 250	27 170	3 690
	- 7,7 %	*+ 0,4 %*	*+ 95 %*	*- 840 %*
	En valeur *(millions de dollars)*			
2015	226,9	37,4	54,68	8
2014	276,5	–	26,33	81
	- 18 %	*- 35,3 %*	*+ 108 %*	*- 90 %*

Source : DerjKomStat

Ukraine : exportations et importations de produits laitiers en 2015 et évolutions par rapport à 2014

	Fromages		Crème fraîche		Lait & Lait concentré
	Exportations	Importations	Exportations	Importations	Exportations
	En volume *(tonnes)*				
2015	10 820	5 380	11 750	720	59 020
2014	19 460	11 850	11 300	–	49 870
	- 44,4 %	- 55,6 %	+ 4 %	–	–
	En valeur *(millions de dollars)*				
2015	35,0	25,47	29,96	2,58	89,38
2014	119,1	67,65	47,33	47,95	112,9
	- 67,9 %	- 62,4 %	- 36,7 %	- 94 %	- 26,3 %

Source : DerjKomStat

Bibliographie

- "Oukragro" N°117, Jean-Jacques Hervé, Bilan de l'année 2015, mensuel agricole en ligne.
- Are mega-farms the future of global agriculture, exploring the farm size-productivity relationship for large commercial farms in Ukraine; Klaus Deininger (World Bank), Denys Nizalov (Kyiv School of economics) and Sudhir K Singh (Kyiv economics Institute); Discussion Papers 49, Kyiv School of Economics, Kyiv, 2013.
- Bohdan Chomiak: "Agriculture needs reform not posturing" Print version <http://www.kyivpost.com/opinion/op-ed/bohdan-chomiak-agriculture-needs-reform-not-posturing-375291.html
- Klaus Deininger, exploring the farm size-productivity relationship for large commercial farms in Ukraine... The World Bank economic review 27 (2), Aug 15, 2013.
- Ukraine 2015-2016: The Reform Challenge (assessments), Centre de recherche Razumkov, Kyiv, 2016
- Ukrainian Agribusiness Infographic report, Ministry of Agricultural Policy and Food, with the support of Baker Tilly, Credit Agricole Ukraine and Aequo, Kyiv, 2015
- Large Agroholdings in Ukraine, Agro Business Club Ukraine, www.ucab.ua, Kyiv, 2015
- Putting in place the conditions to set-up a credit guarantee scheme for agribusiness SMES in Ukraine, Sixth Task Force Meeting 23/02/2016, Kyiv, OECD Eurasia
- Socio-Economic impact and needs assessment, Donbass-Ukraine; Dragzan Angelovski, FAO, Kyiv, 2015
- 9th Europe-Ukraine forum, Lodz , Poland, 24-26 January, 2016, Foundation Institute for Eastern Studies, Warsaw, 2016, www.economic-forum.pl
- The Ukrainian breadbasket and EU markets, Jean Jacques Hervé, Business Ukraine, N xx p 16/17 www.business.com.ua
- Doing agribusiness in Ukraine, 2014 and 2015, Ukrainian Agribusiness Club, www.ucab.ua
- Doing Business in Ukraine, Kyiv Post, 20th anniversary series, May, 29, 2015, Kyiv
- Scenarios for Ukraine, Reforming institutions, strengthening the economy after the crisis, World economic Forum (Ref 190214), Kyiv, April 2014
- Rynok Moloka, InfAgro, N°219-02-16, février alia 2016, www.infoagro.com.ua (en russe et en ukrainien)
- Analyse-diagnostic agro économique du système agraire de la région de Znamianka en Ukraine, contribution au débat sur l'évolution des structures foncières agricoles et des processus productifs en Ukraine, Clio Randimbivololona, Diana Sanchez, (Terres d'Europe Scafr, Robert Levesque) et AgroParisTech, Hubert Cochet), Paris, 2016
- Zetrnovoï belt Jean Jacques Herve, Le Déméter, 2010.
- Note quotidienne de la Chambre de Commerce de d'Industries France Ukraine, www.ccifu.com.ua
- Ukraine, Les métamorphoses de l'indépendance, Annie Daubenton, Edition Buchet-Chastel, Paris, 2009
- Russie, Ukraine, entre mutations agricoles et stabilité rurale, Jean Jacques Hervé, in Dynamique des espaces ruraux dans le Monde, sous la direction de Martine Guibert et Yves Jean, Armand Colin, Collection U, Paris, 2011.
- L'Ukraine, Un exceptionnel pays agricole, Jean-Jacques Hervé, in CCE International, N ° 543, avril / mai 2009.
- Les ambitions mondiales du grenier à blé ukrainien, Florent Detroy, in Le Figaro, 12 février 2016.
- When a community demands a responsible attitude to its land, it is a sign of democracy, Jean Jacques Hervé, Focus Land and Agriculture, in The Ukrainian week, N°8 (90), August 2015
- Les agricultures de firme, sous la direction de François Purseigle et Gérard Chouquer, collectif, in Études rurales, N ° 190 et 191 ; Éditions de l'École des Hautes études de sciences sociales

Sites internet concernant l'accord de libre-échange Ukraine / Union européenne

- Classification des produits : http://exporthelp.europa.eu/thdapp/display.htm?page=rt/rt_EUProductClassificationSystem.html&docType=main1languageId=EN
- Procédures d'importation : http://exporthelp.europa.eu/thdapp/display.htm?page=rt/rt_EUImportProcedures.html&docType=main&languageId=EN
- Documents pour le dédouanement : http://exporthelp.europa.eu/thdapp/display.htm?page=rt/rt_EUCustomsUnion.html&docType=main&languageId=EN
- Régime de TVA : http://exporthelp.europa.eu/thdapp/display.htm?page=rt/rt_ValueAddedTax.html&docType=main&languageId=EN
- Régime des accises : http://exporthelp.europa.eu/thdapp/display.htm?page=rt/rt_ExciseDuties.html&docType=main&languageId=EN
- Conditions sanitaires et phytosanitaires : http://exporthelp.europa.eu/thdapp/display.htm?page=rt/rt_SanitaryAndPhytosanitaryRequirements.html&docType=main&languageId=EN
- Conditions environnementales : http://exporthelp.europa.eu/thdapp/display.htm?page=rt/rt_EnvironmentalRequirements.html&docType=main&languageId=EN
- Conditions et critères technologiques : http://exporthelp.europa.eu/thdapp/display.htm?page=rt/rt_TechnicalRequirements.html&docType=main&languageId=EN
- Critères commerciaux : http://exporthelp.europa.eu/thdapp/display.htm?page=rt/rt_MarketingStandardss.html&docType=main&languageId=EN
- Site du gouvernement ukrainien : http://www.kmu.gov.ua/kmu/control/uk/publish/article?art_id=248387631&cat_id=223223535

NOURRIR 1,4 MILLIARD DE CHINOIS

Un défi agricole, économique et géopolitique d'abord pour la Chine, mais aussi le reste de la planète

par Monsieur Jean-Marc Chaumet

agro-économiste

Institut de l'Élevage et Abcis

La dépendance alimentaire chinoise va-t-elle s'accroître et devenir le talon d'Achille de l'Empire du Milieu ?
Cette question, cruciale pour le pays comme pour le reste de la planète, est relativement peu abordée par la littérature économique ou politique. Dès les années quatre-vingt-dix, la Chine a suscité l'admiration pour sa croissance économique. Aujourd'hui, le développement du pays et l'enrichissement d'une partie de ses habitants sont incontestables, même si les statistiques officielles sont souvent sujettes à caution. Parvenue au deuxième rang de la hiérarchie économique mondiale (voire au premier, en parité de pouvoir d'achat), la Chine poursuit son ascension et son *Produit intérieur brut* pourrait dépasser celui des États-Unis d'ici à 2030 [1].

Pourtant, depuis quelques années, les analyses pointant les fragilités chinoises se succèdent. Il est vrai que celles-ci sont nombreuses :

- Fragilité économique d'abord, avec une croissance déséquilibrée, reposant trop sur l'investissement, créant un bulle immobilière, et les exportations au détriment de la consommation, mais aussi le retard technologique, le manque d'innovation, la dépendance énergétique, etc.
- Financière ensuite, avec les crédits douteux et le *shadow banking*.
- Sociale aussi, avec les tensions que créent l'urbanisation et l'exode rural.
- Démographique également avec le vieillissement programmé de la population et la crainte de devenir *un pays vieux avant d'être riche*.
- Politique enfin, avec la longévité du parti communiste, toujours aux commandes du pays près de soixante-dix ans après sa prise de pouvoir.

Mais une autre faiblesse est très souvent oubliée par les analystes : la capacité de la Chine à se nourrir et, en corollaire, sa dépendance alimentaire grandissante, ainsi que l'impact de cette situation sur les marchés mondiaux agricoles. La question est d'autant plus prégnante que c'est la première fois qu'elle se pose dans l'histoire chinoise. Aussi loin que remontent les preuves écrites, l'agriculture a toujours été au centre de l'action des dirigeants. Même avant la première unification de la Chine par l'empereur Qin, trois siècles avant notre ère, les conseillers des princes considèrent l'agriculture et la capacité à nourrir la population comme devant constituer les principales préoccupations des souverains car ils savent que les troubles liés à l'alimentation sont sou-

1 - Cette hiérarchie des puissances économiques ne tient pas compte de la place de l'Union européenne en tant qu'acteur économique. Si c'était le cas, l'Union européenne se classerait première en termes de PIB, devant les Etats-Unis et la Chine.

vent l'une des causes du renversement des dynasties. La conscience de la nécessité d'éviter les famines a joué un rôle crucial dans l'élaboration des politiques publiques comme dans la définition des objectifs assignés à l'État. Les nombreux penseurs, confucianistes et légistes, ont tous mis en avant l'importance de l'agriculture comme source de richesse et de stabilité, mais également de puissance permettant de résister à un voisin menaçant ou, au contraire, de le défaire. Et il est intéressant de noter que cette idée liant la puissance d'un État à la santé de son agriculture a traversé les siècles : le *Document n° 1* publié en 2015, c'est-à-dire la déclaration annuelle d'orientation politique, rendue publique fin janvier conjointement par le parti communiste et le gouvernement chinois, souligne : « *pour que la Chine soit forte, son agriculture doit être forte* » [2].

Pour mener ces objectifs à bien, des politiques agricoles ont été très tôt mises en œuvre : par exemple, le stockage public avec construction de greniers dans de nombreuses régions. Les mesures de prévention et de secours en cas de catastrophes naturelles en ont constitué le socle car la Chine est fréquemment touchée par des calamités naturelles. Par contre, le commerce alimentaire avec d'autres pays est resté relativement réduit jusqu'au début du vingtième siècle. Les échanges à travers la route de la soie (*Carte ci-après*) étaient centrés sur des produits de luxe, rarement des produits agricoles et encore moins des céréales. Les importations de riz en provenance de pays frontaliers étaient certes parfois nécessaires en périodes de disette. Mais la Chine a rarement manifesté sa volonté d'expansion ou de colonisation pour répondre à ses besoins. La plupart du temps, elle n'a compté que sur ses propres forces (*la traduction chinoise de l'autonomie*), approvisionnant ses régions déficitaires grâce aux surplus de celles en excédent. Il faut attendre la première moitié du vingtième siècle pour que les importations agricoles jouent un rôle non négligeable dans l'approvisionnement des villes côtières. Autrement dit, la Chine a réussi l'exploit de nourrir la population la plus nombreuse au monde, et en croissance, sans peser sur les grands équilibres agricoles mondiaux. De plus, elle a, durant la seconde partie du vingtième siècle, fortement réduit la part de sa population vivant sous le seuil de pauvreté et considérablement augmenté la disponibilité en calories pour ses habitants. L'augmentation de la production agricole a, depuis la fin des années soixante-dix, permis d'éloigner le spectre des famines.

2 - « 中国要强，农业必须强 »

Pour autant, l'alimentation de la population reste une préoccupation inscrite en haut de l'agenda gouvernemental. Mais le retour de la Chine parmi les grandes puissances mondiales et son insertion dans l'économie mondiale ont changé la donne. L'exode rural massif de ces dernières décennies, couplé à la forte croissance économique et au développement du pays a eu des conséquences importantes sur le régime alimentaire et sur les modes de productions agricoles. L'inventivité des agriculteurs, liée aux grands projets de politique agricole a trouvé ses limites, remettant à l'ordre du jour la caractéristique de la Chine : c'est-à-dire un pays disposant de « *beaucoup d'hommes et de peu de terres* ». Les importations ont explosé depuis 2003 et ont une part de responsabilité croissante dans les évolutions des prix et des volumes de produits agricoles échangés au niveau mondial.

Dans ce contexte, l'agriculture serait donc devenue une faiblesse pour le pays et pourrait le rester longtemps car l'évolution de la consommation alimentaire devrait se poursuivre dans les années à venir. Le ralentissement actuel de la croissance économique, anticipé et géré par le pouvoir chinois, pourrait freiner le mouvement, mais pas l'arrêter compte tenu de nombreux éléments : une population urbaine déjà majoritaire et ne cessant de croître (même si l'intégration des migrants se révèle difficile), la progression de la classe moyenne, notamment dans les villes de deuxième et troisième rangs, ainsi que le fait que la mise en place de programmes sociaux (indemnisation chômage ou sécurité sociale) et la réorientation de la croissance vers la consommation intérieure devraient réduire l'écart de consommation entre ruraux et urbains et tirer globalement la demande alimentaire en volume comme en valeur *via* une demande de plus en plus qualitative. Comment la Chine pourra-t-elle répondre à cette hausse de la demande, alors qu'elle est aujourd'hui confrontée à deux mouvements distincts et, parfois, antagonistes :

- Une force externe, composée du marché des produits agricoles internationaux, ainsi que des réglementations internationales (Organisation mondiale du commerce notamment)
- Une force interne, structurée par la consommation alimentaire et la pression environnementale.

Le modèle de production ayant prévalu depuis la seconde moitié du vingtième siècle, fondé sur une utilisation intensive d'intrants et un objectif uniquement quantitatif, fait face à des problèmes de quantité et de qualité des ressources hydriques et

foncières, alors que le marché chinois doit affronter la concurrence étrangère puisque seuls les produits stratégiques bénéficient d'une certaine protection vis-à-vis du marché international. Dans ces conditions, quelle stratégie choisir entre :

- Tenter de conserver une autosuffisance élevée
- Ou ouvrir ses frontières et utiliser les avantages comparatifs offerts par le territoire chinois ?

Jusqu'à présent, les pouvoirs successifs se sont tous accrochés à l'idée d'un approvisionnement national. Mais la volonté chinoise de garder un niveau d'autosuffisance élevé, pour des raisons politiques comme d'équilibre des marchés mondiaux – ces derniers ne pouvant satisfaire son appétit – se heurte à des limites physiques et environnementales de plus en plus évidentes. La stratégie actuelle consiste donc en une troisième voie : maintenir des niveaux de production élevés (en cherchant à reconquérir certains marchés perdus comme celui des poudres de lait infantiles), tout en acceptant un certain volume d'importations pour compléter l'offre locale. Le rôle des importations dans l'offre alimentaire en Chine a certes été progressivement reconnu, mais il doit rester à un « *niveau approprié* », selon les termes des textes officiels. Cependant, ces importations émanent de plus en plus souvent d'entreprises chinoises implantées à l'étranger. La délocalisation ou la sécurisation, selon les cas, de la production assure des importations, tout en gardant la maîtrise de tout ou partie de la chaîne de valeur.

S'il semble peu probable que l'orientation de la politique de l'actuel président – en poste jusqu'en 2022 – se modifie considérablement, la Chine devra cependant faire des choix en termes de produits importés. Abandonner certaines productions pour se concentrer sur d'autres ? Ou accepter une part croissante, mais limitée, d'importations réparties dans de nombreuses filières ?

Jusqu'à présent, le pays a choisi de délaisser la production de soja, donc d'importer de l'alimentation animale plutôt que des produits animaux. Mais cette stratégie est-elle viable sur le moyen terme ? Les importations de produits animaux ne cessent en effet de progresser année après année, aussi bien en produits laitiers qu'en viandes porcine, bovine ou ovine. Ces achats sur les marchés internationaux signifient-ils une modification choisie de la stratégie chinoise, une pression trop forte de la demande intérieure ou une phase transitoire correspondant à une restructuration profonde des filières animales réduisant temporairement les volumes de production ? Importer des produits animaux ou de l'alimentation animale permet, dans les deux cas, de préserver des ressources pour les produits stratégiques destinés à la consommation humaine. Mais cela expose la Chine aux variations de prix du marché international. Développer les productions animales permettrait de garantir de l'emploi dans ces filières. Mais délocaliser une partie de la production aurait l'avantage de ne pas peser sur les enjeux environnementaux qui sont de plus en plus prégnants.

Les exercices de prospective se veulent rassurants. Dans leurs prévisions à moyen terme pour la période 2013 à 2022, l'OCDE et la FAO anticipent que la Chine devrait demeurer autosuffisante en matière de cultures vivrières, malgré un ralentissement de la croissance de sa production faute de ressources suffisantes en terres, eau et main-d'œuvre rurale. En 2014, les autorités chinoises ont, elles aussi, rendu publiques leurs propres perspectives. Leurs conclusions confirment celles du rapport des organisations internationales et peuvent se résumer ainsi : les productions agricoles et la demande alimentaire chinoises vont croître et, malgré des importations en hausse dans plusieurs filières, « *le bol de riz sera toujours fermement détenu dans les mains du peuple chinois* ».

Si ces documents prennent en compte les contraintes de production (faibles ressources foncières, hydriques et de main-d'œuvre, changements climatiques, …), ils estiment néanmoins qu'une politique favorable et l'utilisation des innovations technologiques devraient permettre d'augmenter les productions. Or, l'enjeu réside justement dans la capacité de la Chine à mettre en œuvre les politiques nécessaires. Certes – après s'être focalisée sur la seule augmentation annuelle des volumes de production, quel qu'en soit le coût économique ou environnemental – elle semble désormais se préoccuper du futur et des capacités de production. Mais cette inflexion de stratégie suppose de relever plusieurs défis :

- **Au niveau des exploitations,** maintenir une main-d'œuvre agricole suffisante et motivée afin qu'elle puisse prendre part au « *rêve chinois* » promu par le président Xi Jinping et garantir une production agricole satisfaisante pour nourrir la population :
  - Aujourd'hui, l'écart de revenus entre ruraux et urbains est estimé de 1 à 3 et ne se réduit que lentement, alors que l'exode rural ne faiblit pas. Une solution passe par l'augmentation de la

(faible) productivité du travail (alors que celle de la terre est déjà élevée) et une rémunération correcte par les prix. La modernisation de l'agriculture est certes en cours, mais l'augmentation de la taille des exploitations se heurte au dogme de la propriété collective de la terre. Les gouvernants cherchent à contourner cet obstacle en favorisant les transferts de terre dans le cadre actuel de la séparation entre usufruit et nue-propriété. 30 % des terres auraient déjà changé de mains, mais la taille moyenne des exploitations reste inférieure à un hectare et le chemin sera long avant que toutes puissent être qualifiées de « *modernes* » selon la terminologie chinoise, c'est-à-dire de « *taille importante* », « *commerciales* », « *spécialisées* », « *respectant les normes* » et fortement liées aux maillons aval.

- Si la disparition des très petites exploitations, majoritaires parmi les 200 millions de fermes, est en cours, la structure des nouvelles exploitations fait débat. Face aux méga-fermes qui se développent dans le secteur des productions animales, l'émergence de fermes professionnelles « *familiales* » est promue par les autorités, notamment en productions végétales.

• **Au niveau de la production,** maintenir le potentiel des terres tout en modifiant les modes de production. Limitées et en partie dégradées, les ressources hydriques et foncières chinoises doivent être reconstituées pour permettre l'augmentation souhaitée, à terme, des volumes de production. Des plans de lutte contre la pollution des eaux et des terres ont été annoncés, ainsi que des projets de mis en défens de certaines surfaces. Mais le développement des productions animales exige de trouver de nouvelles solutions pour gérer les effluents d'élevage. Des programmes de recherche sur les semences (génétiquement modifiées ou non), sur l'application d'engrais et de phytosanitaires ont été lancés. De plus, toutes ces innovations devront encore être diffusées auprès des agriculteurs, une tâche difficile compte tenu de la taille du pays et de l'efficacité relative des services de conseil. Sans compter que les changements climatiques pourraient, dans certaines régions, accentuer la pression sur les ressources naturelles.

• **Au niveau des produits agricoles,** relever le défi du prix, de la qualité, de la sécurité sanitaire des aliments et, plus largement, de l'adéquation de l'offre à la demande afin de nourrir la population et freiner les importations. Produire des volumes ne suffit pas si les consommateurs n'achètent pas les aliments. Le marché des poudres de lait infantiles – depuis le scandale de l'ajout de mélamine qui, en 2008, a intoxiqué 300 000 bébés – en offre un exemple frappant : la défiance des consommateurs alimente en grande partie les importations. Si de nouvelles réglementations, comme la loi sur la sécurité sanitaire de 2015, durcissent les conditions de production et renforcent les sanctions, l'enjeu est maintenant de les appliquer. Cet échec de l'offre à répondre à la demande est aussi patent au niveau de la qualité. L'écart de prix, mais aussi de qualité du riz chinois face aux productions des pays voisins du sud est à l'origine d'importations croissantes depuis quelques années, tandis que le gouvernement persiste à vouloir maintenir la production de riz à haut rendement ou de riz *indica* précoce permettant des récoltes abondantes … mais boudées par les consommateurs. Plusieurs obstacles doivent être levés pour proposer des produits sûrs et de qualité, laissant moins de place aux importations : l'atomisation des producteurs et la faible utilisation des contrats de production, le manque de traçabilité, les nombreuses contrefaçons de marques et la politique céréalière avec prix d'achat garantis sans forte prise en compte de la qualité. Cette politique céréalière, via ses prix minima, est également à l'origine de prix intérieurs élevés et, donc, d'une perte de compétitivité – prix favorisant les importations.

• **Au niveau financier,** quelle doit être la place des produits et des investissements étrangers ? Le débat reste ouvert car l'évolution de l'agriculture chinoise repose également sur des capitaux étrangers, comme l'attestent les filières volaille et lait de vache. La Chine recherche certes des investisseurs lui permettant de mettre rapidement en pratique les savoir-faire étrangers pour augmenter ses volumes de production. Mais elle leur pose aussi des limites car le rachat, en 2004, par des entreprises étrangères de nombreuses usines de trituration de soja, qui lui a fait perdre le contrôle majoritaire du secteur, a été vécu comme un traumatisme, voire une défaite par de nombreux observateurs et conseillers. Les investissements étrangers doivent être utiles, sans remettre en cause la souveraineté nationale : il est donc probable et souhaitable que les filières agricoles chinoises resteront ouvertes aux apports de capitaux étrangers tant que ceux-ci ne monopoliseront pas une filière.

En Chine, l'importance de la question alimentaire se traduit aujourd'hui par des efforts colossaux dans le domaine agricole, la poursuite de la logique interventionniste du gouvernement et par une stratégie intégrant de plus en plus une dimension internationale. La production, la consommation, mais aussi la place du pays dans le commerce mondial dépendront de sa capacité à surmonter les défis que nous venons de citer. Autrement dit, mieux comprendre les obstacles et les dynamiques aujourd'hui à l'œuvre permet d'anticiper les répercussions sur nos agricultures et de se positionner sur ce marché qui représente un débouché en croissance pour les producteurs de toute la planète.

Dans ce contexte, l'objectif du dossier présenté dans *Le Déméter 2017* est de donner des clés de lecture pertinentes au lecteur et de lui ouvrir des pistes concrètes de réflexion prospective en abordant la problématique sous l'angle des productions animales car celles-ci sont au cœur de tous les défis à relever. Les produits d'élevage ont été au centre des évolutions alimentaires et agricoles que la Chine a connues ces vingt dernières années. Longtemps centrée sur les grains, l'alimentation fait de plus en plus de place aux produits animaux et le développement de l'élevage démultiplie les besoins en produits végétaux. La Chine est en en effet autosuffisante et exportatrice nette de fruits et légumes et de produits aquatiques. Quant à la pression sur les produits de base destinés à la consommation humaine, elle devrait se réduire à l'avenir en raison de la diversification alimentaire, mais aussi de décisions politiques comme celle, prise en 2015, d'ajouter la pomme de terre aux *aliments de base* (riz, blé, maïs) bénéficiant d'un traitement préférentiel en termes de soutien à la production et de commercialisation.

Pour appréhender et mettre en perspective à moyen terme toutes les problématiques liées à l'alimentation de la Chine et à ses répercussions potentielles sur les marchés mondiaux [3], le dossier du *Déméter* rassemble dix articles, en plus du **Point de vue sur le système politique chinois** présenté dans les pages qui suivent et indispensable pour comprendre nombre d'évolutions économiques et sociales en lien avec l'essor du pays.

3 - Les articles du *Dossier* s'appuient largement sur des statistiques chinoises nationales ou locales qui, si elles sont parfois remises en question, permettent cependant d'appréhender les grandes tendances d'évolution. Le lecteur devra donc prendre ces chiffres comme des indications d'évolutions, non comme des représentations exactes de la situation.

- **Consommation alimentaire : une transition rapide du végétal à l'animal**. Le titre du premier article explique bien son objet. Il montre comment la croissance économique, l'ouverture aux influences occidentales et la transformation des modes de distribution ont profondément modifié le régime alimentaire des Chinois. Même si les écarts de consommation restent importants entre ruraux et urbains et entre régions, l'évolution est indéniable et touche peu à peu toutes les couches de la population. Cette évolution structurelle va donc continuer à faire pression sur l'agriculture et la sécurité alimentaire en Chine.

- **Politique agricole : du dogme de l'autosuffisance à la reconnaissance de la nécessité d'importer.** L'article analyse les nouvelles orientations de la politique agricole chinoise et ses conséquences potentielles pour faire face à la transformation des modes de consommation. Après avoir été délaissé, le secteur rural est en effet revenu au premier rang des préoccupations des gouvernants. La production, les agriculteurs et les campagnes forment un triptyque qui accapare une large part du budget de l'État. La politique a dû évoluer pour prendre en compte le décalage entre offre et demande. Désormais, la prise en compte du « *potentiel de production* » et les investissements à l'étranger constituent ses nouveaux axes.

Les trois articles suivants détaillent les mutations en cours au sein des grandes filières animales afin de mettre en exergue les enjeux auxquels elles sont confrontées car ceux-ci pèseront de façon cruciale sur la capacité de la Chine à se nourrir et / ou à importer dans les prochaines années. Les auteurs montrent notamment comment les crises peuvent se traduire en opportunités pour le secteur agro-alimentaire, le mot « *crise* » se composant, en chinois, de deux caractères signifiant « *danger et opportunités* » :

- **Porc : le secteur entre restructuration accélérée et consolidation.** Fortement aidée par le gouvernement qui veut garantir l'autosuffisance en viande de porc, la filière est aujourd'hui en pleine restructuration. Elle évolue sous la pression des crises sanitaires, de considérations environnementales et des importations. Les producteurs et les abatteurs souffrent sur cette nouvelle voie semée d'embûche. Résultat : la production nationale diminue – pour l'instant – et la demande tire l'importation. Jusqu'à quand ?

- **Volailles et œufs : vers l'intégration des filières et la pénétration croissante des entreprises étrangères.** Depuis une trentaine d'années, les filières avicoles chinoises, viande et œufs, se sont fortement développées. Aujourd'hui, leur dynamisme ralentit sous la pression des crises sanitaires et de coûts de productions élevés. La Chine reste certes globalement autosuffisante et importe peu. Mais l'analyse fine des auteurs de l'article montre à quel point elle dépend de l'étranger en termes de génétique et d'investissements.

- **Lait : la restructuration de la filière sous pression des importations.** La filière laitière est sûrement celle ayant rencontré le plus de difficultés ces dernières années. Au centre du scandale sanitaire de la mélamine en 2008, elle a entamé une restructuration à marche forcée pour reconquérir les parts de marchés perdues. Mais elle doit faire face à des importations massives qui entravent son rétablissement. Parallèlement, son poids dans les échanges mondiaux est devenu considérable : l'impact qu'a eu, en 2014, le fort ralentissement de ses importations est révélateur des défis à relever par les grands pays exportateurs, Union européenne en tête.

Les marchés de matières premières pour l'alimentation animale constituent le second enjeu économique, crucial, du développement des productions animales. Deux articles y sont consacrés :

- **Riz, blé, maïs : la politique d'autosuffisance au défi des réalités de marchés.** La politique céréalière constitue depuis toujours le cœur de la politique agricole chinoise. Les mesures de soutien ont permis une forte progression des volumes, en particulier de maïs. Mais elles sont aussi à l'origine de la hausse constante des prix qui a conduit à l'entassement de stocks gigantesques, à l'envolée des importations – privilégiées par les industriels car moins chères – et à une pression croissante sur les productions animales. Les changements de politique annoncés au printemps 2016, en particulier sur le maïs, changeront-ils la donne ?

- **Huiles et protéines végétales : une dépendance croissante aux importations.** L'article montre comment la Chine est passée de premier pays producteur mondial de soja à celui de premier importateur. Mesurer à quel point sa dépendance aux importations est devenue irréversible est crucial car les répercussions sur les filières et les marchés mondiaux sont énormes, qu'il s'agisse d'importer des fèves, d'investir dans des unités industrielles à l'étranger, voire – comme en productions animales – dans des fermes de production.

Enfin, après avoir détaillé les évolutions et les défis propres aux filières agricoles chinoises, les trois derniers articles du dossier se focalisent sur les défis que l'Empire du Milieu impose au reste du monde :

- **Argentine et Chine : l'épanouissement d'une relation stratégique.** L'auteur, un diplomate, analyse la relation commerciale de plus en plus étroite entre l'Argentine et la Chine dans le secteur agro-alimentaire. Il montre clairement que la dépendance est réciproque, notamment concernant des produits comme le soja. L'annexe titrée *Fèves de soja : les exportateurs sud-américains dépendants des importations chinoises* éclaire l'interdépendance entre la Chine et ses fournisseurs : Brésil, Argentine, Uruguay et États-Unis.

- **Diversification des sources d'approvisionnement : un enjeu de sécurité nationale pour la Chine.** L'article montre que ses importations croissantes de produits agricoles mènent la Chine sur la voie de la dépendance alimentaire. Il s'interroge donc sur les conséquences de cette mutation pour la planète. Est-ce le début d'un nouveau « *régime alimentaire* » pour le monde ? En quoi cette situation pourrait-elle bouleverser les équilibres alimentaires mondiaux ? Voire constituer un facteur d'instabilité des relations économiques et, même, déstabiliser les équilibres géo-économiques et géopolitiques de la planète ?

- **Marché chinois : opportunités et risques pour les entreprises agro-alimentaires européennes.** L'article analyse très concrètement les opportunités et les risques liés au marché chinois pour l'agriculture et les entreprises agro-alimentaires européennes, en particuliers françaises. Les liens commerciaux et financiers qui se multiplient permettent en effet de trouver des débouchés parfois salvateurs, mais les risques inhérents à ce marché ne doivent pas être ignorés : qu'il s'agisse des importations chinoises, des investissements chinois en France ou des investissements en Chine où les entreprises étrangères sont confrontées à des restrictions à l'importation et où l'implantation d'outils industriels s'avère parfois périlleuse.

Point de vue

Le système politique chinois

par Monsieur Jean-Pierre Cabestan

Directeur de recherche au CNRS

Professeur à la HongKong Baptist University

La République populaire de Chine est un pays autoritaire et très administré. Elle est dirigée par un parti unique, le Parti communiste chinois (PCC) qui occupe une position monopolistique dans la sphère politique. De plus, celui-ci administre le pays à chaque échelon, à la fois à travers ses propres comités et services administratifs, mais aussi un appareil d'État tentaculaire qu'il contrôle également. Fort de 88 millions de membres, le fonctionnement du PCC est particulièrement opaque. Doté d'environ 10 millions de fonctionnaires, celui de l'État ne l'est guère moins.

À l'échelon central, le pouvoir politique est concentré entre les mains des sept membres du Comité permanent du Bureau politique du PCC et, depuis 2012, en particulier celles du numéro un du régime, Xi Jinping, secrétaire général du Comité central du PC, président de la République et chef de la Commission militaire du PC et de l'État. Le numéro deux du Parti est le Premier ministre, aujourd'hui Li Keqiang, qui dirige le Conseil des affaires de l'État, le gouvernement central, ainsi que l'ensemble des ministères et des commissions en relevant.

Les quatre échelons gouvernementaux locaux sont la province, la préfecture ou la grande municipalité, le district ou la petite municipalité et le canton ou le bourg. La Chine comprend trente et une collectivités territoriales de l'échelon provincial (dont 22 provinces à proprement parler), quatre municipalités directement rattachées à l'autorité centrale (Pékin, Tianjin, Shanghai et Chongqing) et cinq régions autonomes en général très rurales, dont le Tibet et le Xinjiang.

À chaque échelon, le secrétaire du comité du PCC dirige les affaires et les services du PC, tandis que le premier secrétaire-adjoint de ce comité est le gouverneur ou le maire de la circonscription. Ce dernier dirige le gouvernement populaire de la circonscription et coordonne l'action des bureaux locaux des ministères centraux. Depuis les années quatre-vingt, à mesure que le pays s'est urbanisé, le nombre de municipalités (*shi*) et de bourgs (*zhen*) a augmenté et celui de préfectures (*diqu*), de districts (*xian*) et de cantons (*xiang*) ruraux s'est réduit. Pour compliquer les choses, un nombre croissant de municipalités gère directement des districts ou, pour les petites municipalités, des cantons ruraux et cela contribue à intégrer l'administration des villes et des campagnes. De même, les bourgs constituent de plus en plus souvent l'échelon de base de l'administration locale et supervisent directement un plus grand nombre de villages.

Chaque collectivité locale jouit d'une autonomie importante. Néanmoins, les plus riches d'entre elles peuvent pousser plus loin cette liberté, alors que les plus pauvres, qui dépendent des subsides du pouvoir central, sont dans une situation inverse.

Au nombre d'environ 600 000, les villages (*cun*) ne font pas, à proprement parler, partie de l'administration gouvernementale. Ce sont des « *organisations autonomes de base des masses* » dont les responsables – les comités de villageois et leur chef – sont en principe élus par les villageois. Les compétences des responsables villageois sont faibles, notamment en matière budgétaire ou de sécurité publique. En revanche, ils doivent strictement appliquer la politique de planification des naissances, même si celle-ci s'est assouplie depuis 2015. Dans la réalité, les villages sont dirigés par des comités du Parti dont les responsables sont désignés par l'échelon supérieur. Avec l'appui du comité du PC du canton ou du bourg, ils endossent et même, encore souvent, sélectionnent directement les candidats aux élections des comités de villageois

et surveillent le bon déroulement des scrutins. En conséquence, si un certain pluralisme est apparu depuis la fin des années quatre-vingt, les élections villageoises restent étroitement supervisées par le Parti.
Quoi qu'il en soit, dans chaque village, les élus doivent partager le pouvoir avec le comité du Parti. Ces deux structures se chevauchent de plus en plus car, dans les campagnes, le PCC recrute plus souvent ses membres et ses cadres parmi les nouvelles élites rurales : gros fermiers ou entrepreneurs. Forts de leur pouvoir économique et de leur influence sociale, ces derniers sont plus fréquemment tentés de se présenter aux élections villageoises et ils hésitent rarement à faire de généreuses promesses aux électeurs, à leur distribuer des cadeaux ou même à acheter leur vote. Ne peuvent participer au scrutin que les électeurs qui habitent de manière permanente dans le village et y ont conservé leur certificat de résidence (*hukou*). En sont donc exclus les quelque 250 millions de migrants ayant quitté les campagnes, en particulier la Chine de l'intérieur, pour aller travailler dans les régions côtières du pays.
D'une manière générale, l'apparition de nouvelles forces économiques dans les campagnes a contribué, à la fois, à consolider l'autonomie villageoise, rééquilibrant en partie le rapport des forces avec les gouvernements cantonaux ou des bourgs, mais aussi à corrompre les responsables de ces derniers.
Il est difficile d'établir une ligne de démarcation très nette entre l'administration des villes et celle des campagnes. Les zones rurales qui jouxtent les villes sont évidemment plus facilement surveillées par les municipalités dont elles dépendent que les régions plus éloignées des centres urbains et relevant, par exemple, d'un canton ou d'une préfecture. En outre, de nombreux districts et cantons ruraux ou même villages se sont urbanisés au cours des trente dernières années, contribuant à l'extension des villes et gommant toute rupture géographique avec les banlieues de ces dernières.
Dans les villes, des comités de citadins, en principe élus, ont également été institués depuis la fin des années quatre-vingt. Cependant, ils se sont mis en place beaucoup plus lentement dans la réalité. Le souci du PCC d'étroitement contrôler ces élections, mais aussi les faibles compétences de ces comités rendent l'enjeu de leur élection bien plus modeste que celui des élections villageoises.
Les principales instances du pays, directement élues par les électeurs, ne sont pas celles-là, mais les assemblées populaires des échelons du district et du canton. Or, toute inscription sur la liste des candidats à ces élections doit être avalisée par le Parti. De ce fait, un nombre infime de candidats indépendants parvient à passer ce filtre et, plus encore, à se faire élire. Ces assemblées représentent donc les élites traditionnelles (cadres du PC et de l'État) ou nouvelles (entrepreneurs) de la République populaire. Les premières, en revanche, continuent de dominer les assemblées populaires élues de manière indirecte (par les assemblées de l'échelon inférieur) aux niveaux municipal, provincial ou national. Quoi qu'il en soit, les pouvoirs de ces assemblées sont limités : les décisions, notamment réglementaires ou législatives ou en termes de nominations sont d'abord arrêtées au sein des comités du Parti de l'échelon correspondant.
L'essor économique du pays, l'apparition de nouvelles catégories sociales, en particulier de larges classes moyennes dans les villes, mais aussi l'enrichissement plus lent des campagnes ont secrété de nouvelles attentes de la part de la population et, partant, une évolution des relations pouvoir / société. Il est devenu plus difficile au Parti d'imposer ses oukases sans communiquer, voire, parfois, négocier avec un corps social plus souvent récalcitrant. De plus, si la société civile reste incomplètement développée en Chine, un nombre croissant d'organisations non-gouvernementales (ONG) ou de groupes informels intervient dans la vie publique et pèse sur la politique du Parti, même si celui-ci continue souvent de réprimer leurs activités. Et Internet favorise la diffusion de l'information ou des rumeurs qui constituent autant de facteurs supplémentaires de montée des revendications sociales.
Dans ce contexte, il est clair que le PCC a les moyens de continuer à moyen terme, à la fois, de maintenir son emprise monopolistique sur le politique et de gouverner le pays, avec l'aide de l'Armée populaire de libération qu'il contrôle étroitement. Aucune autre force politique n'est à même de se constituer et, plus encore, de le menacer. Toutefois, l'autonomisation de la société, la porosité du pays aux idées politiques libérales et le ralentissement de l'économie sont de nature, à terme, à diviser la direction du Parti et à la contraindre à choisir entre un renforcement de sa dictature politique ou un relâchement de celle-ci et l'engagement d'un processus de démocratisation. Dans un cas comme dans l'autre, les choix qui s'imposeront au PCC seront d'autant plus difficiles qu'ils engageront le sort et l'avenir de plus d'1,3 milliard d'êtres humains.

Pour en savoir plus, lire : Jean-Pierre Cabestan
Le système politique chinois.
Un nouvel équilibre autoritaire
Paris, Presses de Sciences-Po, 2015.

Un dossier commun Abcis / Le Déméter 2017 sur la Chine

par Monsieur Philippe CHOTTEAU

Délégué Général ABCIS (www.abcis.com)

ABCIS est une *société par actions simplifiée* (SAS) d'expertise sur les filières animales. Elle a été créée courant 2014 par les trois instituts techniques français des filières laits (IDELE), viandes (IFIP) et œufs (ITAVI) sur le constat d'un paradoxe fondamental : d'une part, les crises récurrentes qui frappent ces filières en France et finissent par présenter des caractères structurels ; d'autre part, la formidable expansion de la demande de protéines animales dans les pays émergents depuis les années quatre-vingt-dix. Les instituts techniques ont une fonction collective de recherche et développement (R & D) au bénéfice des filières françaises et ils font face à de considérables évolutions des métiers à tous les maillons : recul des fonctions et des financements mutualisés ; importance croissante des acteurs privés n'ayant pas tous les moyens de développer leurs propres services de R & D ; nouveaux modes de communication (internet, réseaux sociaux, …) privilégiant la transversalité plutôt que l'information descendante ; valorisations potentielles de données de plus en plus massives ouvrant de nouvelles perspectives pour accélérer les progrès de productivité et de sécurité des produits animaux.

Dans ce contexte, ABCIS part d'un postulat : sa confiance dans l'avenir des filières animales dans le monde, mais d'abord en France et en Europe. Et ce malgré les accusations qui s'intensifient depuis plusieurs années sur des questions sociétales : qualité de l'eau ou de l'air, contribution au réchauffement climatique, bien-être animal, *feed versus food* et rôle dans la déforestation, équilibre nutritionnel, … Cette confiance est d'abord basée sur la capacité d'adaptation des filières pour répondre aux nouvelles exigences légitimes de la société, comme aux aléas, de plus en plus nombreux, climatiques, économiques ou sanitaires. ABCIS s'inscrit ainsi dans une démarche de progrès permanent : « *nous sommes meilleurs dans la durabilité qu'hier et nous sommes moins bons que nous ne le serons demain* » pour reprendre la maxime, vieille de quelques années, d'un dirigeant du groupe *Van Drie*, leader mondial sur le marché du veau. Nous savons qu'il ne peut y avoir d'avenir pour les filières animales que dans une bonne adéquation entre compétitivité et durabilité sur les trois piliers : économie, social et environnement.

Persuadé que les savoir-faire des instituts techniques peuvent être valorisés plus largement en France, dans l'Union européenne ou les pays tiers, ABCIS propose des prestations globales et transversales à toutes les filières animales (lait, œufs, pisciculture, viandes avicoles, bovines, ovines et porcines). Ces prestations sont idéalement pluri-disciplinaires et prospectives, mariant des approches économiques, techniques, sociétales, génétiques et statistiques. ABCIS collabore aussi avec d'autres partenaires pour répondre à des besoins spécifiques comme cela a été le cas ces deux dernières années avec des acteurs privés (*Gira*, *Blézat consulting*, *AND*, …) ou publics (*INRA*). Parmi nos clients se trouvent ainsi *Crédit Agricole SA*, la *Confédération bancaire du Crédit Mutuel*, *Adisseo*, *Novacarb*, *Ineris*, les régions Ile-de-France et Guyane, le ministère de l'Agriculture et de la Forêt, *FranceAgriMer*, … Cette confrontation avec les demandes les plus diverses, dans un contexte de concurrence, constitue un bon moyen de faire progresser nos équipes, d'améliorer leur employabilité et, bien entendu, de dégager des ressources financières complémentaires pour investir dans les ressources humaines et technologiques des instituts fondateurs qui partagent un statut d'association. En 2016, le président d'ABCIS est M. Jacques Lemaître, président de l'IFIP.



Chine_Abcis

La lettre de veille et d'analyse de l'économie de l'élevage en Chine

中国农牧业经济情况分析杂志

ABCIS EXPERTS EN FILIÈRES ANIMALES

N° 16 Printemps 2016

Edito

La Chine manipule-t-elle vraiment les cours du lait ?

En avril, un article sur le site Thetrumpet.com a été largement repris dans la presse internationale, et française en particulier. Il affirme que la Chine manipule les cours du lait au niveau mondial pour pouvoir investir à peu de frais dans les filières laitières des grands pays producteurs. Le raisonnement se base sur les achats massifs de poudres de lait effectués en 2013-2014 puis sur le retrait de la Chine du marché mondial, provoquant en partie l'effondrement des cours que l'on connait et entraînant des difficultés importantes pour les producteurs. L'auteur se repose sur le haut niveau d'endettement des fermes néo-zélandaises et cite des investissements ou des tentatives d'investissements dans des fermes laitières en Nouvelle-Zélande et en Australie depuis 2014.

Si cette thèse est séduisante pour les tenants de la guerre économique et surtout pour les fervents partisans des théories complotistes, elle mérite cependant d'être examinée en profondeur.

La baisse du prix du lait enclenchée en 2014 est le résultat de la conjonction de deux phénomènes. Les moindres importations chinoises et l'afflux de lait sur le marché mondial en 2014 et 2015 provenant en grande partie de l'Union Européenne. Le premier producteur mondial a en effet augmenté sa production de 7% entre 2013 et 2015, contre 1% à 2% les années précédentes. La stratégie chinoise aurait donc consisté en un billard à 3 bandes, anticipant la forte production européenne, sans mentionner la mise en place de l'embargo russe, pour se retirer du marché mondial et investir en Océanie.

Selon l'auteur, la stratégie est menée par « la Chine », mentionnant ce pays comme un décideur unique. Si la Chine est dirigée

SOMMAIRE

Approvisionnement en grains
• La réforme du système de soutien du maïs pourrait peser sur le marché mondial p 3

Secteur porcin
• La Chine devient un importateur structurel de porc p 6

Secteur bovin lait
• Un secteur toujours sous pression p 9

Grand angle
• Agroalimentaire : la Chine, 1er client de la Bretagne sur pays tiers p 12

Chine_Abcis n°16 - Printemps 2016 1

Dans ce cadre, l'une de nos premières initiatives a été la publication de *Chine_ABCIS*, une lettre trimestrielle de veille sur les filières animales en Chine. L'analyse des cycles longs (*super-cycles*) qui marquent les prix des commodités fait en effet clairement apparaître une inversion de cycle au tournant des années deux mille : c'est la fin du cycle baissier initié au milieu des années soixante-dix et le début d'un cycle haussier et de convergence des cours des différentes matières premières lisible via la volatilité, elle-même accrue, de ces prix. L'émergence de la Chine est la clé de ce retournement, ces *super-cycles* ayant toujours un « *moteur structurel* » comme l'écrit Anna Dorbec sur le site *Economic-research* de la banque *Bnp-Paribas*. L'impact de la pression chinoise sur les marchés mondiaux est tout particulièrement spectaculaire sur les cours des matières premières destinées à l'alimentation du bétail (soja, luzerne, maïs, …), mais aussi sur ceux des commodités laitières, de la viande porcine, … La Chine joue désormais un rôle majeur dans l'économie des filières animales, au point que de nombreux experts établissent un lien direct entre les changements structurels marquant la croissance de son économie et le retournement du cycle des matières premières enregistré depuis deux ou trois ans. Le pays est aussi bien accusé de tous les maux (par exemple, dans le déclenchement de la crise laitière de 2016) que salué comme salvateur pour les marchés de la viande porcine européenne depuis le printemps 2016.

Face à ces bouleversements qui touchent de la Chine aux régions françaises en passant par l'Europe, ABCIS veut apporter aux acteurs des filières animales des éléments opérationnels d'analyse et de compréhension. Tel est le sens de notre contribution à ce dossier – composé de onze articles rédigés par dix experts reconnus – publié dans *Le Démétér 2017* et nous remercions son équipe éditoriale pour sa confiance.

Pour terminer, je m'associe au Comité de rédaction du *Déméter* pour remercier M. Jean-Marc Chaumet qui a assuré la coordination du dossier. Sa connaissance approfondie du pays et des réseaux d'experts agricoles s'y intéressant, son engagement permanent, son empathie et sa puissance de conviction auprès des auteurs sollicités ont permis de parvenir à bonne fin. J'espère que chacun en appréciera le résultat à sa juste valeur.

Carte 1

Chine : Carte administrative




Lac Baïkal
Amour
Xiao Hinggan Ling
Da Hinggan Ling
RUSSIE
Hailar
Jiamusi
Qiqihar
HEILONGJIANG
Harbin
Changchun
Jilin
JILIN
Mandchourie
MONGOLIE
RÉGION AUTONOME DE MONGOLIE INTÉRIEURE
Shenyang
Fushun
Anshan
Mer du Japon (Mer de l'Est)
CORÉE DU NORD
JAPON
HEBEI
LIAONING
Désert d'Alashan
Baotou
Hohhot
PÉKIN
Tangshan
Dalian
Datong
Tianjin
Bo Hai
CORÉE DU SUD
HEBEI
Ordos
Shijiashuang
Taiyuan
Yinchuan
GANSU
Nan Shan
SHANXI
Jinan
Qingdao
Handan
SHANDONG
Mer Jaune
RÉG. AUTONOME DE NINGXIA
Huang He (Fleuve jaune)
Lanzhou
Zhengzhou
Luoyang
Xuzhou
JIANGSU
Xi'an
HENAN
SHAANXI
Nanjing
Suzhou
Shanghai
ANHUI
HUBEI
Wuhan
Hangzhou
Barrage des Trois Gorges
Mer de Chine orientale
Lancang Jiang
Chengdu
ZHEJIANG
Batang
SICHUAN
Chongqing
Changde
Nanchang
Wenzhou
Changsha
JIANGXI
Yangzi Jiang
HUNAN
Fuzhou
FUJIAN
GUIZHOU
Guiyang
Guilin
Xiamen
TAÏWAN
(Mékong)
Kunming
Shantou
Liuzhou
GUANGDONG
Océan Pacifique
YUNNAN
RÉGION AUTONOME DU GUANGXI
Guangzhou (Canton)
Shenzhen
Nanning
Macao
HONG KONG
Zhanjiang
VIÊTNAM
Golfe du Tonkin
Haikou
Mer de Chine méridionale
LAOS
HAINAN
PHILIPPINES
THAÏLANDE
500 km
© Le Déméter. Réalisation : Cyrille Suss Cartographe. www.csacarto.com – Juin 2016.

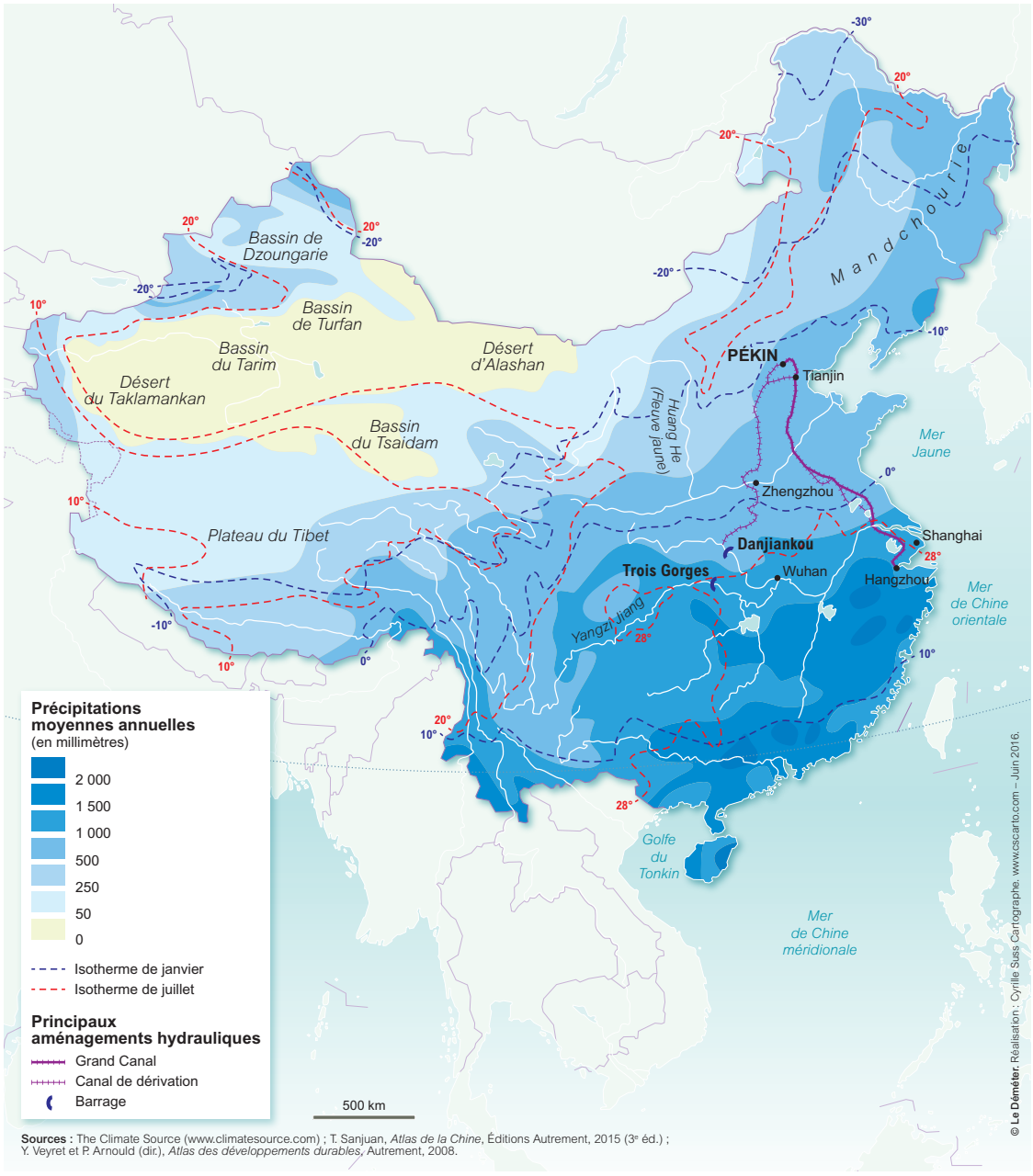
Carte 2

Chine : Carte du relief




Lac Baïkal
Amour
Xiao Hinggan Ling
Da Hinggan Ling
RUSSIE
Hailar
Jiamusi
Qiqihar
Harbin
Jilin
Changchun
Mandchourie
MONGOLIE
Shenyang
Fushun
Anshan
Mer du Japon (Mer de l'Est)
CORÉE DU NORD
JAPON
CORÉE DU SUD
Désert d'Alashan
Baotou
Hohhot
PÉKIN
Tangshan
Dalian
Datong
Tianjin
Bo Hai
Ordos
Yinchuan
Taiyuan
Shijiashuang
Nan Shan
Huang He (Fleuve jaune)
Jinan
Qingdao
Mer Jaune
Handan
Lanzhou
Zhengzhou
Luoyang
Xuzhou
Xi'an
Nanjing
Shanghai
Suzhou
Danjiankou
Barrage des Trois Gorges
Wuhan
Hangzhou
Mer de Chine orientale
Chengdu
Batang
Lancang Jiang
Chongqing
Changde
Nanchang
Wenzhou
Changsha
Fuzhou
Yangzi Jiang
(Mékong)
Guiyang
Guilin
Xiamen
TAÏWAN
Kunming
Shantou
Liuzhou
Guangzhou (Canton)
Océan Pacifique
Shenzhen
Nanning
Macao
HONG KONG
Zhanjiang
VIÊTNAM
Golfe du Tonkin
Haikou
Mer de Chine méridionale
LAOS
THAÏLANDE
PHILIPPINES
500 km
© Le Déméter. Réalisation : Cyrille Suss Cartographe. www.csacarto.com – Juin 2016.

Carte 3
Carte des précipitations



Sources : The Climate Source (www.climatesource.com) ; T. Sanjuan, *Atlas de la Chine*, Éditions Autrement, 2015 (3e éd.) ; Y. Veyret et P. Arnould (dir.), *Atlas des développements durables*, Autrement, 2008.

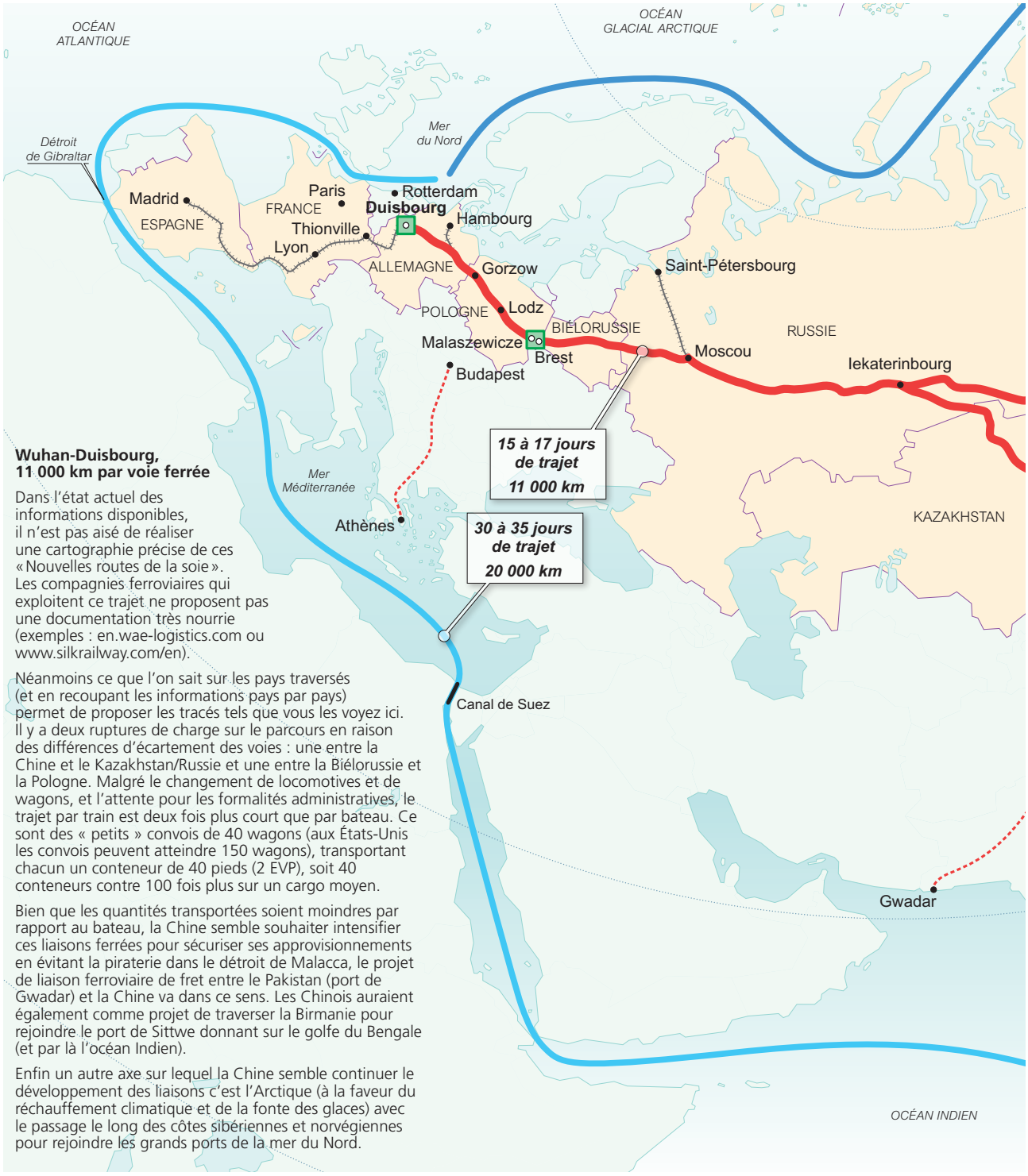
Carte 4
Chine : Carte des axes de circulation



Sources : *Le Déméter* 2016 ; T. Sanjuan, *Atlas de la Chine*, Éditions Autrement, 2015 (3e éd.) ; *L'atlas 2015 des enjeux maritimes*, Le Marin, 2014.

Carte 5

Carte : nouvelles routes de la soie



Wuhan-Duisbourg, 11 000 km par voie ferrée

Dans l'état actuel des informations disponibles, il n'est pas aisé de réaliser une cartographie précise de ces « Nouvelles routes de la soie ». Les compagnies ferroviaires qui exploitent ce trajet ne proposent pas une documentation très nourrie (exemples : en.wae-logistics.com ou www.silkrailway.com/en).

Néanmoins ce que l'on sait sur les pays traversés (et en recoupant les informations pays par pays) permet de proposer les tracés tels que vous les voyez ici. Il y a deux ruptures de charge sur le parcours en raison des différences d'écartement des voies : une entre la Chine et le Kazakhstan/Russie et une entre la Biélorussie et la Pologne. Malgré le changement de locomotives et de wagons, et l'attente pour les formalités administratives, le trajet par train est deux fois plus court que par bateau. Ce sont des « petits » convois de 40 wagons (aux États-Unis les convois peuvent atteindre 150 wagons), transportant chacun un conteneur de 40 pieds (2 EVP), soit 40 conteneurs contre 100 fois plus sur un cargo moyen.

Bien que les quantités transportées soient moindres par rapport au bateau, la Chine semble souhaiter intensifier ces liaisons ferrées pour sécuriser ses approvisionnements en évitant la piraterie dans le détroit de Malacca, le projet de liaison ferroviaire de fret entre le Pakistan (port de Gwadar) et la Chine va dans ce sens. Les Chinois auraient également comme projet de traverser la Birmanie pour rejoindre le port de Sittwe donnant sur le golfe du Bengale (et par là l'océan Indien).

Enfin un autre axe sur lequel la Chine semble continuer le développement des liaisons c'est l'Arctique (à la faveur du réchauffement climatique et de la fonte des glaces) avec le passage le long des côtes sibériennes et norvégiennes pour rejoindre les grands ports de la mer du Nord.



Sources : Wuhan Asia-Europe Logistics ; Trans Eurasia Express ; General Office of Hubei Provincial People's Government ; Financial Times 10/05/2016 ; A. Béroud, « Le train de fret Wuhan-Lyon entre en gare », L'Antenne, 22/04/2016 ; Y. Jing, « Le made in China parcourt 11 500 kilomètres en train », Le Monde, 23/04/2016 ; Les Échos Week-End 29/01/2016 ; D. Fainsilber, « La nouvelle route de la soie », lesechos.fr, 18/06/2014.

© Le Déméter. Réalisation : Cyrille Suss Cartographe. www.cscarto.com – Juillet 2016.

CONSOMMATION ALIMENTAIRE

Une transition rapide du végétal à l'animal

par Monsieur Jean-Marc Chaumet

agro-économiste

Institut de l'Élevage

et Abcis

Sommaire de l'article

Introduction

1. Transition du végétal à l'animal

1.1. Un régime traditionnel centré sur le végétal
1.2. Une transition rapide vers l'animal

2. Disparités sociales et géographiques dans les consommations alimentaires

2.1. Des écarts de revenus importants entre urbains et ruraux
2.2. Des inégalités géographiques importantes
2.3. Un « triple fardeau » naissant

3. Des facteurs de changement toujours à l'œuvre

4. Des niveaux élevés de pertes et gaspillages

5. Conclusion :
une évolution de la consommation portée
par l'économie plus que par la démographie

Bibliographie non intégrée dans le texte

Liste des illustrations

Graphique 1
Chine : évolution des disponibilités alimentaires en produits animaux et végétaux depuis 1961

Graphique 2
Chine – alimentation : évolution des disponibilités en produits animaux depuis 1961

Graphique 3
Chine – alimentation : évolution des disponibilités en nutriments énergétiques depuis 1961

Graphique 4
Chine : évolution des revenus ruraux et urbains depuis 1980

Graphique 5
Chine : les urbains plus nombreux que les ruraux depuis 2011

Graphique 6
Chine : les ruraux représenteront-ils moins du quart de la population en 2050 ?

Introduction

Le poids croissant de la Chine sur les marchés agricoles mondiaux s'explique d'abord par l'évolution de la consommation alimentaire de sa population. Ces trente dernières années, les comportements ont évolué parallèlement à la transformation économique et sociale du pays, c'est-à-dire rapidement et profondément. Analyser ces modifications permet de mieux comprendre les caractéristiques actuelles de la demande, mais aussi d'envisager l'évolution de la production agricole chinoise, dont l'objectif premier reste de satisfaire les besoins des consommateurs chinois. De plus, cette démarche participe à la tentative d'anticiper les changements potentiels en matière alimentaire car leurs conséquences se feront sentir, tôt ou tard, sur les marchés mondiaux et nos agricultures.

Mais tenter de cerner les changements pouvant marquer un pays si vaste et si peuplé exige de s'appuyer sur des données fiables. Cet article repose donc sur les chiffres publiés par les autorités chinoises, ainsi que par l'Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) [1]. Les statistiques chinoises, bien qu'incomplètes et d'une fiabilité relative [2], voire contradictoires [3] permettent néanmoins d'appréhender les grandes évolutions de la consommation à l'échelle du pays et ce d'autant que les tendances ainsi dégagées sont, par ailleurs, corroborées par les études de terrain que réalisent de nombreux chercheurs [4].

1. Transition du végétal à l'animal

1.1. Un régime traditionnel centré sur le végétal

L'alimentation revêt une grande importance en Chine comme le démontre ce proverbe selon lequel la nourriture est le paradis des masses [5]. Le riz possède une place à part, mais il faut distinguer cette céréale des plats appelés « *ce qui fait descendre le riz* » [6], c'est-à-dire chargés d'en faciliter l'absorption. Les recettes utilisent de nombreux ingrédients, ce qui fait considérer la cuisine chinoise comme élaborée. Mais le régime alimentaire est traditionnellement composé d'une part importante de féculents et reste pauvre en légumes, en produits animaux [7] et en lipides.

Au départ dominée par le millet et le riz, l'alimentation s'est orientée vers le « *couple* » blé – riz sous la dynastie Tang (618 – 907). Quant au soja, c'est la plante la plus importante en plus des céréales. Riche en protéines et en vitamine C et A, il compense le manque de laitages et de viandes. Les légumes, variés, sont consommés à tous les repas, qu'il s'agisse de tubéreux (patate douce, navet, …) ou de légumes verts (épinard chinois, chou, haricots, …). Les fruits sont les seuls aliments consommés crus. Les pratiques agricoles (renouvellement de la fertilité grâce aux déchets humains et animaux et, plus récemment, utilisation d'engrais) poussent en effet les Chinois à utiliser la cuisson pour la quasi-totalité de leurs mets. Les légumes et la viande sont toujours mélangés, mais cette dernière est consommée en très petite quantité. La prédominance des végétaux s'explique par la rareté de la terre [8]. La viande provient essentiellement de monogastriques (porcs et volaille), souvent nourris de détritus et possédant un indice de conversion [9] plus faible que les ruminants. Le poisson et le soja complètent cet apport protéique.

Enfin, il ne faut pas oublier que la nourriture porte, en Chine, une très forte connotation santé. La médecine traditionnelle reconnaît depuis longtemps le lien entre nourriture et bien-être global et des aliments sont souvent recommandés comme parties intégrantes de certains traitements. L'idée est que le genre et la quantité d'aliments consommés ont un rapport intime avec la santé. La nourriture n'affecte pas seulement la santé suivant un principe général : la sélection du bon aliment à un moment donné est en relation directe avec notre état de santé au même moment.

1.2. Une transition rapide vers l'animal

Le régime alimentaire que nous venons de décrire s'est considérablement modifié depuis une cinquantaine d'années (*Graphique 1* et *Graphique 3*). Il a globalement suivi, avec du retard, les mêmes évolutions qu'en Europe et en France [10].

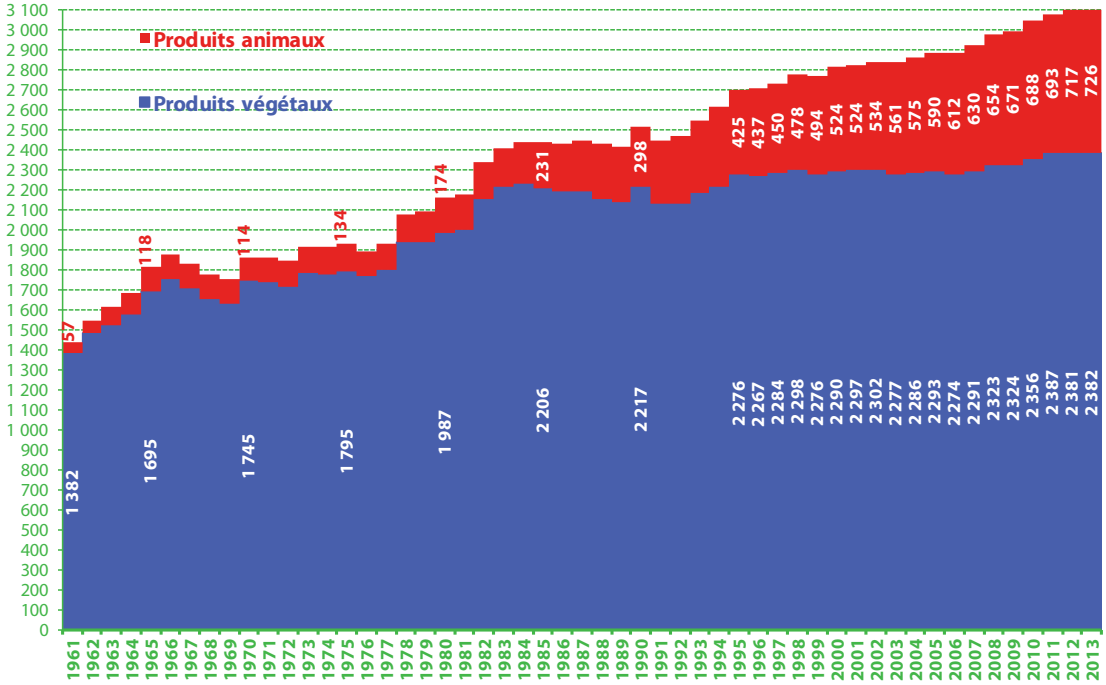
1 - Les données de la FAO sont issues du site Faostat. Par souci de simplification, nous assimilerons les disponibilités alimentaires aux consommations alimentaires, tout en gardant à l'esprit qu'il ne s'agit que d'une approximation : les disponibilités mesurent la quantité de calories à la disposition des consommateurs et incluent donc les pertes pouvant survenir entre l'achat et l'ingestion.
2 - Maddison, 2007.
3 - Aubert, 2008.
4 - Du *et al.*, 2004 ; Fu *et al.*, 2006 ; Zhai *et al.*, 2009.
5 - « *Food is heaven for the masses* » ou, en chinois, 民以食为天.
6 - 下饭
7 - Sabban, 2010.
8 - Maddison, 2007.
9 - L'indice de conversion alimentaire mesure l'efficacité de l'ingestion d'aliments sur le gain de poids vif d'un animal.
10 - Combris et Soler, 2011.

Graphique 1

CHINE : évolution des disponibilités alimentaires en produits animaux et végétaux depuis 1961

(en kilo-calories par jour et par habitant)

Source : Abcis d'après Faostat



La première étape débute au lendemain de la politique dite du *Grand Bond en avant*, à l'orée des années soixante [11]. À cette époque de famine, les disponibilités par habitant sont proches de 1 500 kilo-calories (kcal) par jour et par habitant et quasi exclusivement constituées de végétaux (96 %). Il s'agit en grande majorité de céréales (riz, blé), de racines amylacées (pomme de terre, manioc) et de légumineuses sèches (pois, haricots).

Près de vingt ans plus tard, au début de la politique de réforme et d'ouverture, les disponibilités alimentaires atteignent près de 2 200 kcal. Mais la structure du régime n'a pratiquement pas évolué : les produits végétaux représentent encore plus de 90 % des disponibilités totales. Plus des trois quarts de l'alimentation sont donc constitués de glucides, le quart restant se répartissant entre lipides et protéines.

Au tout début des années quatre-vingt, l'ouverture du pays sur l'extérieur marque une nouvelle étape : celle de la transition nutritionnelle, caractérisée par des modifications structurelles du régime alimentaire. Les consommateurs chinois passent d'une alimentation centrée sur le végétal à une alimentation variée, où l'animal prend une place importante. Les disponibilités en produits végétaux continuent de progresser, mais elles atteignent rapidement un plateau au milieu de la décennie. Les céréales restent la principale source d'énergie, mais leur consommation commence à diminuer, en proportion comme en quantité, laissant place aux oléagineux et, dans une moindre mesure, aux fruits. Parallèlement, la consommation de racines et tubercules chute elle aussi. Comme le montre le *Graphique 1*, l'augmentation de la disponibilité alimentaire qui survient durant les années quatre-vingt et surtout quatre-vingt-dix est presque entièrement due à la hausse des disponibilités en denrées d'origine animale, y compris aquatique. Comme le montre le *Graphique 2*, celles-ci auraient quintuplé entre 1978 et 2013 – atteignant 23 % des disponibilités totales en 2013 – malgré

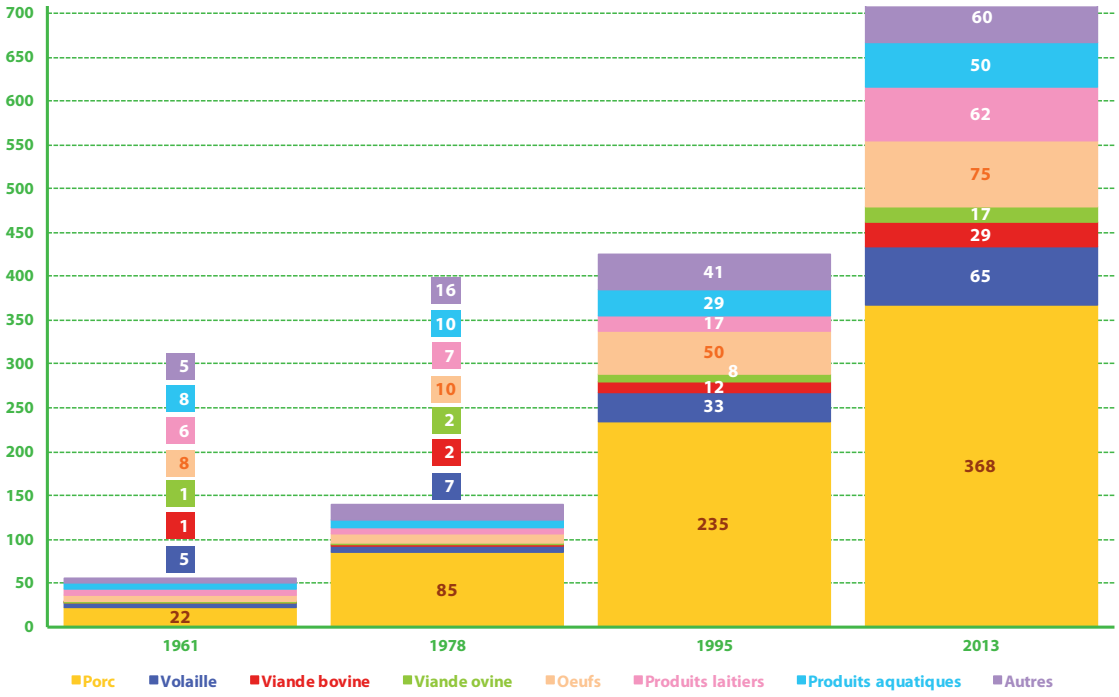
11 - Lancée en janvier 1958 sous la présidence de Mao Zedong, la politique du *Grand Bond en avant* a été abandonnée dès 1961. Elle s'est notamment caractérisée par un effort gigantesque sur le plan économique : dans les campagnes, la création des communes populaires en constitue l'une des réalisations les plus spectaculaires. La famine qui a résulté de cette politique aurait fait au moins 20 millions de morts.

Graphique 2

CHINE - Alimentation : évolution des disponibilités en produits animaux depuis 1961

(en kilo-calories par jour et par habitant)

Source : Abcis d'après Faostat



une dynamique émoussée au milieu des années deux mille.

En termes énergétiques, les lipides sont en grande partie responsables de la hausse des disponibilités qui a débuté en 1978 (*Graphique 3*). Leur consommation a triplé en trente ans, leur proportion dans l'apport quotidien passant de 12 % à 28 %. Ils constituent aujourd'hui plus du quart des disponibilités alimentaires chinoises contre seulement plus du tiers en France. Et ils semblent poursuivre leur progression aux dépens des glucides, dont la consommation a stagné et la part reculé de 78 % à 60 %.

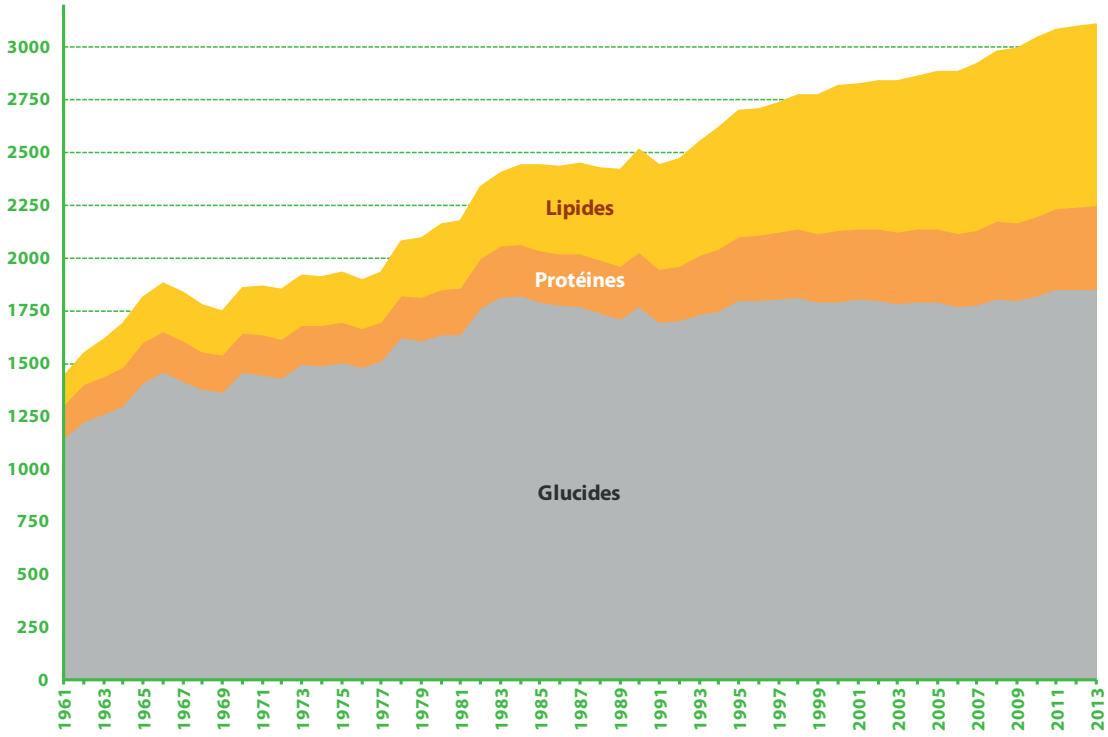
Au final et dans ce contexte, plusieurs points doivent être soulignés :

- Les disponibilités totales ont dépassé les 3 000 kilo-calories par jour et par habitant en 2010 et les 3 100 kcal en 2013 (*Graphique 1*). Cela représente une progression de 50 % par rapport à 1978, alors que la population a, dans le même temps, augmenté de 40 %. Depuis, la tendance à la hausse des disponibilités se poursuit, même si son rythme ralentit. La Chine est-elle arrivée à une stabilisation de son niveau calorique global ? La transition alimentaire chinoise a, en tout cas été beaucoup plus rapide que dans les pays occidentaux : en France, il a fallu plus de cent ans pour atteindre la saturation calorique [12], alors que la Chine semble y être arrivée en moins de quarante ans.
- L'apport croissant de calories d'origine animale est responsable de la modification de la ration alimentaire chinoise. Mais les grands équilibres entre les différentes protéines animales ont peu évolué. La viande porcine – dont les disponibilités ont quadruplé depuis la fin des années soixante-dix – reste la plus consommée (40 kg par an et par personne) devant celle de volailles (11 kg) dont les disponibilités ont été multipliées par neuf. L'élevage de ruminants est traditionnellement peu important, sauf dans les zones pastorales situées au nord et à l'ouest du pays. Néanmoins, les volumes ont également fortement progressé : ceux de viande bovine ont été multipliés par quatorze et ceux de

12 - Combris et Soler, 2011.

Graphique 3

CHINE – ALIMENTATION :
évolution des disponibilités en nutriments énergétiques depuis 1961
(en kilo-calories par jour et par habitant)
Source : Abcis d'après Faostat



produits laitiers par neuf [13]. L'ouverture de la Chine aux modes de vie et de consommation étrangers à partir des années quatre-vingt – quatre-vingt-dix, ainsi que les efforts des autorités pour promouvoir ces produits ont progressivement orienté une partie de la consommation. Les volumes de viande consommés dans le pays sont deux fois plus importants qu'aux États-Unis, même si – rapporté au nombre d'habitants – un Chinois ingère deux fois moins de viandes qu'un Américain.

- Les réformes engagées par Deng Xiaoping à la fin des années soixante-dix ont donc permis d'accroître les disponibilités alimentaires plus rapidement que la population : la proportion de personnes sous-alimentées est passée de 30 % en 1980 à environ 10 % dans les années deux mille. Elles ont aussi conduit à diversifier les produits alimentaires consommés.

13 - À noter également la forte progression des produits aquatiques, dont les disponibilités ont presque quintuplé.

2. Disparités sociales et géographiques dans les consommations alimentaires

Les moyennes nationales ne permettent cependant pas de rendre compte des différences sociales et géographiques marquant les consommations alimentaires. Si la Chine s'enrichit, elle devient aussi de plus en plus inégalitaire [14].

2.1. Des écarts de revenus importants entre urbains et ruraux

La première rupture apparaît entre urbains et ruraux. L'écart de revenus entre les deux composantes de la population, longtemps maintenues séparées par le

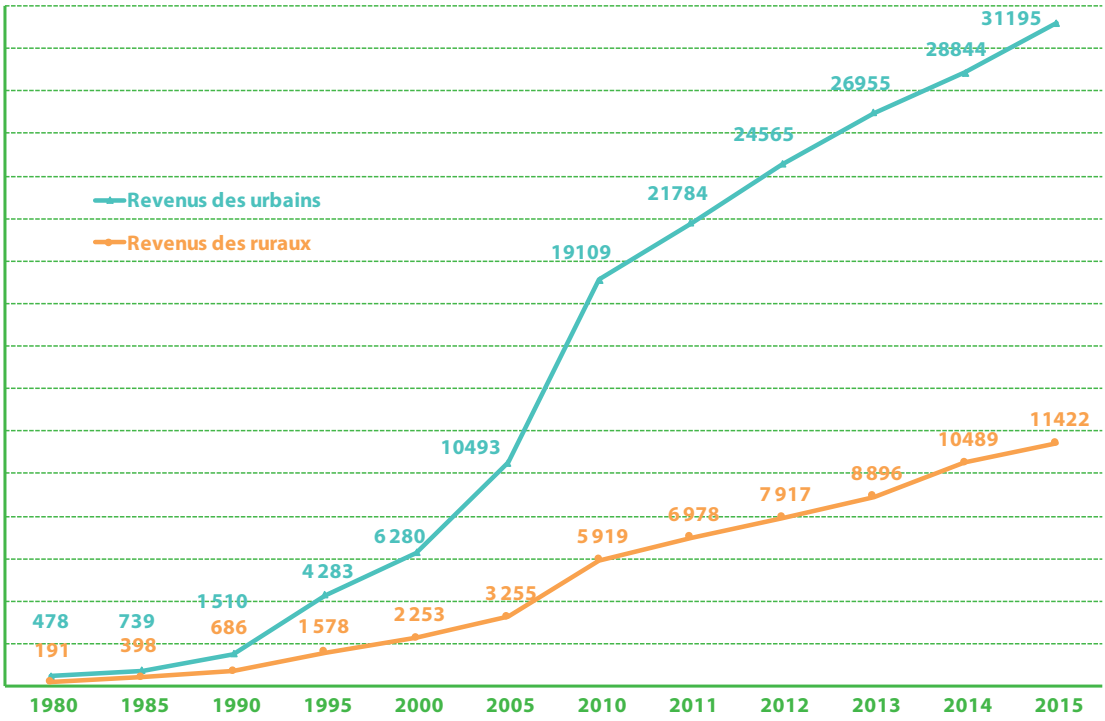
14 - Son coefficient de Gini est supérieur à 0,5 contre seulement 0,47 pour les États-Unis (Yu et Xiang, 2014).

Graphique 4

CHINE : évolution des revenus ruraux et urbains depuis 1980

(en renminbi courants)

Source : Abcis d'après Annuaire statistique chinois, NBS



système du *Hukou* [15] , ne cesse en effet de s'accroître aux dépens des ruraux (*Graphique 4*).

L'un des objectifs de la politique agricole chinoise est d'élever le niveau de revenus des ruraux, aussi bien pour limiter les risques sociaux que pour stimuler la demande intérieure. Les prix minima appliqués à certains produits, tout comme les subventions directes versées aux producteurs de céréales font partie des instruments utilisés. Mais l'une des grandes initiatives prises ces dernières années a été de supprimer les taxes pesant sur les paysans.

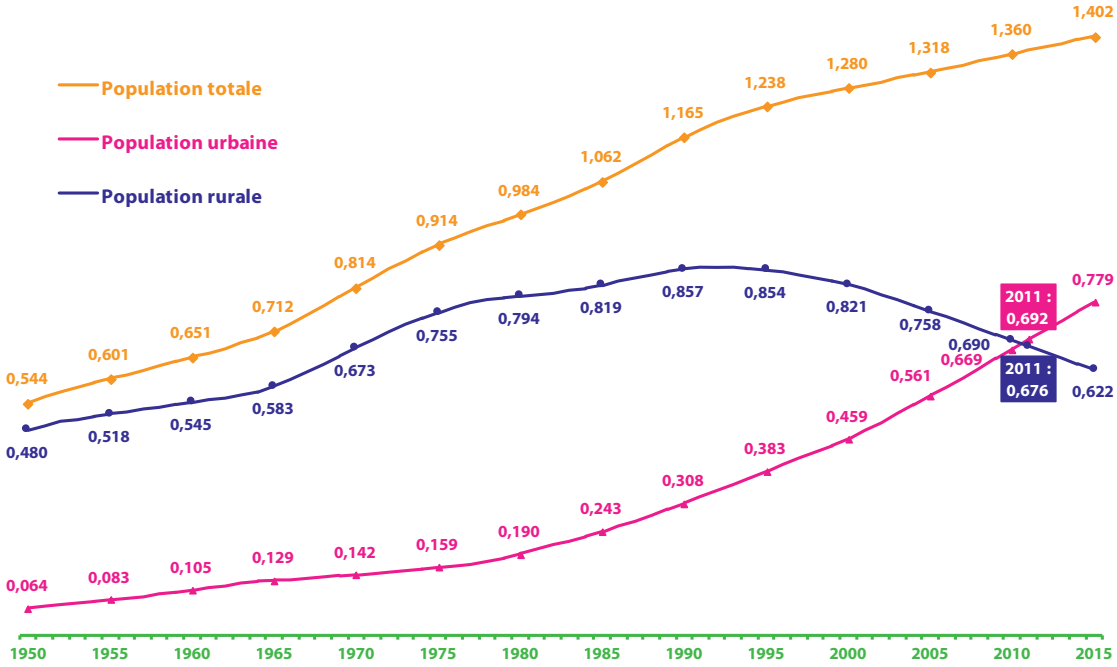
Depuis le début des années deux mille, l'agriculture n'est plus la source majeure des revenus des ruraux. La croissance de leurs ressources provient de revenus non agricoles, notamment des salaires qu'ils perçoivent. Cette évolution a été encouragée par la politique, menée durant les années quatre-vingt – quatre-vingt-dix, incitant les agriculteurs à « *quitter la terre mais pas la campagne, entrer à l'usine mais pas dans la ville* ». L'objectif était de promouvoir les entreprises rurales à travers le développement de l'artisanat, du commerce ou des ateliers de réparation et ces revenus non agricoles ont effectivement permis à l'économie paysanne de survivre.

Néanmoins, selon les données du *National Bureau of Statistics*, l'écart de revenus entre urbains et ruraux qui s'était réduit de 2,5 en 1980 à 1,9 en 1985 est reparti à la hausse pour atteindre 3,33 en 2009. Depuis, il continue de se creuser en valeur absolue, passant de 13 190 RMB en 2010 à 19 800 RMB en

15 - Le *hukou* ou *livret d'enregistrement de résidence*, voire *système d'enregistrement des ménages* est le principal document d'identité des Chinois. Il reflète la volonté de contrôler les mouvements de population. Créé en 1951 pour les villes et en 1955 pour les campagnes, sur le modèle du passeport intérieur soviétique (*propiska*), il indique le lieu de résidence officiel d'une personne, classée rurale ou urbaine. Les agriculteurs émigrés en ville continuent de disposer d'un *hukou* rural. Familles rurales et urbaines sont différenciées en termes de politique démographique, d'accès au logement et à l'emploi, aux soins médicaux, à l'école, aux tickets de rationnement alimentaire, etc. Le *hukou* urbain est très demandé par les ruraux : selon un proverbe, les gens « *aiment mieux un lit dans une ville qu'une pièce à la campagne* » (*d'après https://eps.revues.org/4422*).

Graphique 5

Chine : les urbains plus nombreux que les ruraux depuis 2011 *(milliards de personnes)*
Source : Organisation des Nations unies, World urbanization prospects, 2014 (http://esa.un.org/unpd/wup/CD-ROM/Default.aspx)



2015 [16]. Et, s'il tend à se réduire en valeur relative, il atteignait encore 2,73 en 2015 : autrement dit, les urbains gagnent aujourd'hui deux fois et demie plus que les ruraux.

Les inégalités au sein des deux catégories sont encore plus importantes : entre le quintile le plus pauvre et le plus riche, l'écart est d'un à cinq chez les urbains et d'un à huit chez les ruraux. Mais une autre composante doit être prise en compte pour mesurer l'évolution des revenus des habitants : l'exode rural. Même s'il est parfois difficile de distinguer précisément les Chinois habitant réellement en zone rurale ou en zone urbaine, la tendance générale est avérée quant à l'ascendant pris par la population urbaine sur la population rurale et celle-ci ira en s'accentuant. Depuis 1995, la population rurale chinoise diminue et, depuis 2011, la population citadine a dépassé celle des ruraux (*Graphique 5*), participant à la hausse des revenus globaux.

L'écart réel de revenu est sans doute sous-estimé par les chiffres officiels [17] car :

- Le calcul du revenu des ruraux prend en compte l'auto-consommation (sans préciser les prix utilisés), alors que les revenus des urbains n'incluent pas différentes subventions dont ils bénéficient (médicales, éducation, logement), ni leurs contributions à la sécurité sociale (cotisations chômage, assurance maladie, retraites, …).
- Les statistiques ne prenant pas en compte les différences de prix entre zones urbaines et rurales, il est délicat de comparer le pouvoir d'achat réel des consommateurs, ainsi que celui des migrants qui, s'ils bénéficient de revenus supérieurs en ville, ne disposent pas des mêmes avantages que les résidents urbains (subventions, sécurité sociale, ...).

Il n'en reste pas moins que l'écart des revenus explique en grande partie les différences de consommations alimentaires entre urbains et ruraux. La part des revenus consacrée à l'alimentation reste, en 2013, plus importante en milieu rural (38 %) qu'en milieu urbain (35 %), à comparer à une moyenne française

16 - Soit des revenus annuels de 11 422 RMB pour les ruraux et 31 195 RMB pour les urbains.

17 - Li et Luo, 2010.

de 14 %. Selon les autorités chinoises, les achats de viandes (porc, bœuf, mouton et volaille) des ménages ruraux sont estimés à 24 kg par an et par habitant contre 36 kg pour les urbains (soit un écart de 50 %) et l'évolution est plus rapide chez les ruraux (+ 85 % entre 1990 et 2012) que chez les urbains (+ 40 %). Sur la même période, la baisse des achats annuels de grains [18] a été uniforme – à hauteur de 40 % – pour afficher 78 kg chez les urbains et plus de 180 kg chez les ruraux.

Selon certains experts, le recul des consommations alimentaires, notamment en milieu rural, s'expliquerait par la modification des modes de vie qui nécessiteraient désormais moins d'énergie, ainsi que par la hausse des dépenses non alimentaires au sein du budget [19]. Mais ces études ne prennent pas en compte la restauration hors domicile qui a plus que doublé au cours des années deux mille et elles sous-estiment donc la consommation totale [20]. En milieu urbain, la part des dépenses alimentaires dans la restauration hors foyer est, en moyenne, estimée à 20 % de la consommation totale [21], mais la proportion peut varier du simple au double selon les villes [22] et elle monte à près de 45 % pour les viandes [23]. Dans les campagnes, la part est estimée entre 15 et 18 % [24] et celle de la viande entre 20 et 30 % [25].

2.2. Des inégalités géographiques importantes

D'autres facteurs peuvent renforcer les différences de consommations. Le manque d'infrastructures et de communication entre la production agricole et la distribution alimentaire constitue un frein à la consommation des ruraux dans certaines régions [26]. Ainsi, des aliments comme la viande bovine, les fruits ou les œufs sont, en moyenne, davantage consommés par les plus pauvres des urbains que par les plus riches des ruraux : l'écart est tel que les consommations des ruraux atteignent tout juste le niveau de celles des urbains des années quatre-vingt.

Le lieu de résidence influe également beaucoup sur les revenus, donc sur les consommations. La croissance chinoise a en effet longtemps été concentrée sur les provinces côtières qui ont bénéficié en priorité de l'ouverture et des investissements. Aujourd'hui, les autorités incitent les investissements à se déplacer sur l'ouest du pays, mais de grandes différences de revenus persistent entre provinces : l'écart de revenu moyen entre Shanghai et le Tibet, la province la plus pauvre de Chine, était par exemple de 1 à 4 en 2013. Ces contrastes se retrouvent en termes de consommation : la part du revenu urbain consacrée aux achats alimentaires est de 50 % au Tibet contre seulement 32 % à Pékin et une moyenne nationale à 35 %. En milieu rural, les extrêmes vont de 31 % dans le Ningxia à 54 % au Tibet pour une moyenne nationale à 36 %. Enfin, la part des produits alimentaires consommés varie également fortement selon les régions : les ruraux du Guangdong achètent 33 kg de viandes (porc, bœuf, mouton et volaille) par an contre seulement 7 kg dans le Shanxi.

Les revenus n'expliquent pas totalement les différences de consommation entre provinces. En réalité, il n'existe pas d'alimentation unique sur un territoire aussi immense, où les conditions climatiques et les ressources naturelles diffèrent tellement d'une région à l'autre. De plus, des différences culturelles s'ajoutent à ces disparités géographiques puisque la population chinoise compte cinquante-six ethnies. La plus importante est celle des Han (93 % du peuple chinois). Enfin, la géographie joue son rôle en termes de consommations avec, par exemple, la pisciculture et la pêche à proximité des provinces côtières de l'Est ou l'élevage pastoral en Mongolie Intérieure.

2.3. Un « triple fardeau » naissant

La Chine est un pays à double vitesse et le fossé entre les consommateurs les plus riches et les plus pauvres se mesure en termes de santé publique :

- Même si le nombre de Chinois touchés par la faim a été réduit de près de moitié entre 1990 et 2013, 11 % de la population restaient sous-alimentés en 2013, soit près de 150 millions de personnes [27]. La croissance économique et la forte augmentation de l'offre de produits alimentaires n'ont encore pas profité à tous les citoyens.
- À l'inverse, en 2010, la proportion d'adultes en surpoids était estimée aux alentours de 30 % [28] et celle d'enfants et d'adolescents à 12 % [29]. Le chiffre est en forte hausse depuis 2002 (+ 50 %) et il a triplé depuis 1991 : la prévalence de l'obésité

18 - Selon la terminologie chinoise, cette production comprend, les céréales, les légumineuses et les tubercules, ces derniers pour 20 % de leur poids.
19 - Xu et Zhang, 2015.
20 - Waldron *et al.*, 2007.
21 - Gale et Huang, 2007.
22 - Bai *et al*, 2012.
23 - Xiao et al., 2015.
24 - Yu et Abler, 2015.
25 - Xiao et al., 2015.
26 - Yang, 2011.
27 - Source : Banque mondiale.
28 - Jian et al., 2010.
29 - Gordon-Larsen et al., 2014.

se montait alors à 12 % chez les adultes et 1 % chez les adolescents de 12 à 17 ans. La sédentarisation, l'évolution rapide des habitudes alimentaires, la prédisposition génétique d'une population marquée par une grande famine au vingtième siècle, la valorisation du surpoids comme marque de réussite sociale et de bonne santé expliquent en grande partie ces prévalences proches de celles de la France (30 % pour le surpoids et 15 % pour l'obésité), mais loin de celle des États-Unis (supérieure à 35 % pour l'obésité).

Ce « *double fardeau* » se transforme même en « *triple fardeau* » si l'on ajoute les carences en micronutriments touchant une partie de la population [30]. Des études récentes montrent que l'anémie reste très présente dans les zones rurales pauvres du pays [31].

3. Des facteurs de changement toujours à l'œuvre

La croissance de la production agricole a, dans un premier temps, fourni aux consommateurs des produits variés en plus grande quantité. Par la suite, les évolutions du régime alimentaire ont, directement ou indirectement, résulté de l'ouverture de la Chine et de son insertion dans la mondialisation. L'augmentation des revenus obtenue grâce à la croissance économique est l'un des tout premiers facteurs expliquant la transition alimentaire.

Aujourd'hui, soucieux de développer la consommation intérieure, le gouvernement mise sur le pouvoir d'achat. Il incite à des hausses de salaires, accorde des subventions pour les repas des écoliers en milieu rural, tente de mettre en place des systèmes d'assurance sociale afin de libérer l'épargne des ménages ruraux et a commencé à alléger (pas entièrement …) le fardeau de taxes imposées par les autorités locales aux agriculteurs. L'effet de la hausse du revenu a été accentué par une élasticité – revenu positive pour les produits animaux [32] et faiblement positive ou négative pour les grains [33], c'est-à-dire le fondement de la transition alimentaire. La baisse relative des prix des produits animaux a également contribué à l'évolution [34].

Un autre aspect réside dans l'urbanisation croissante qui a conduit les citadins à privilégier les aliments les plus faciles à cuisiner et à prendre une plus grande part de leurs repas hors de leur domicile. Comme nous l'avons vu, la population urbaine a dépassé celle des ruraux depuis 2011 (*Graphique 5*) et, en 2015, les autorités ont déclaré que plus de 56 % de la population chinoise vivaient dorénavant en zone urbaine, soit plus de 770 millions d'habitants. De plus, le phénomène ne devrait pas s'arrêter si l'on regarde les projections des Nations unies publiées en 2014 (*Graphique 6*).

Dans ce contexte, néanmoins, les achats des ménages urbains les plus aisés semblent avoir atteint un plafond quantitatif : leurs achats de grains, de viande porcine, de viande ovine, d'œufs et de légumes ont, en moyenne, stagné, voire baissé entre 2005 et 2010. À l'inverse, les achats des ruraux semblent progresser pour les viandes de ruminants, les œufs et les produits laitiers. Les urbains semblent donc – au moins partiellement – avoir franchi une nouvelle étape, où les achats se stabilisent en calories, mais évoluent en termes de services. L'élasticité prix diminue et le choix des consommateurs semble orienté par d'autres facteurs comme la sécurité du produit, la marque ou la nouveauté [35].

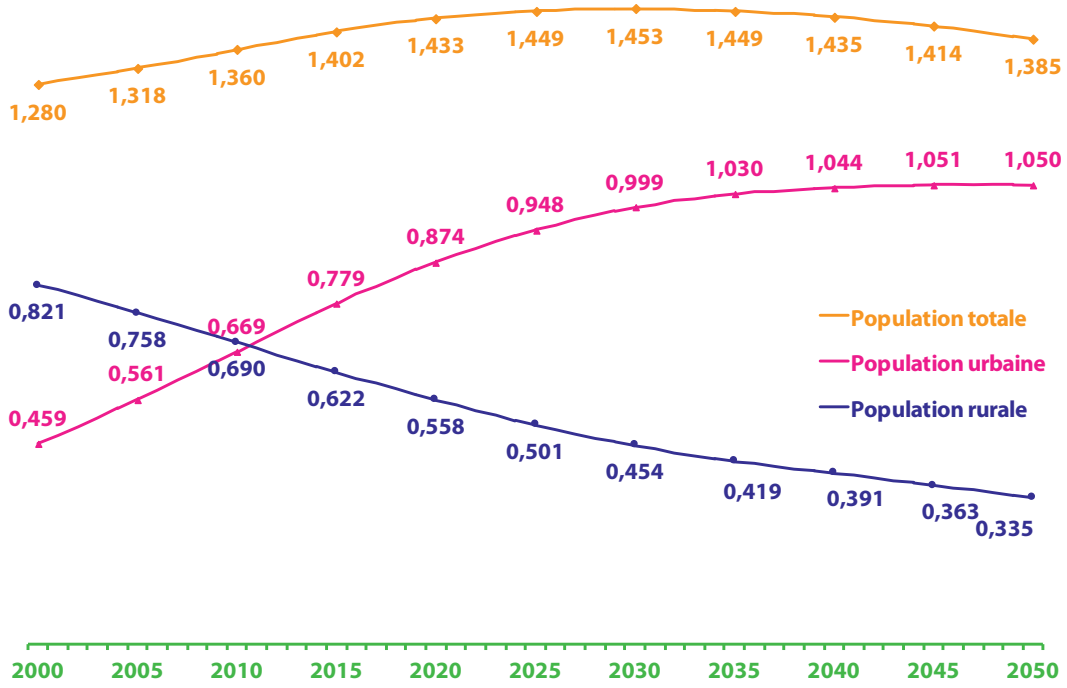
La sécurité sanitaire des aliments joue en effet un rôle croissant dans les décisions d'achats. La succession ininterrompue de scandales, touchant aussi bien les produits laitiers que les viandes ou les légumes, a fait évoluer les consommateurs vers des produits importés [36] ou réputés sûrs, favorisant le développement des productions certifiées ou biologiques. Si les efforts du gouvernement central pour améliorer la sécurité des aliments semblent sincères, ils se heurtent à l'organisation peu efficace du système administratif et à l'intervention croissante des gouvernements locaux [37]. Les lois sur la sécurité sanitaire se succèdent (2009, puis 2015) aggravant les pénalités, renforçant les contrôles et augmentant les responsabilités pour les acteurs de la filière. Mais la clé du problème réside dans les difficultés d'application aléatoire de ces lois – proches dans leur contenu des textes occidentaux – et dans le manque de moyens consacrés à cette lutte qui fait pourtant dorénavant partie des préoccupations majeures des consommateurs.

La mondialisation a également fortement influencé l'évolution des consommations alimentaires chinoises. L'ouverture au commerce international a permis d'importer massivement et d'abaisser les prix de produits comme les huiles qui constituent une

30 - Cheng, 2007.
31 - Luo et al., 2014.
32 - Du *et al.,* 2004.
33 - Zhang et Wang, 2003.
34 - Cheng, 2007.
35 - Dong et Fuller, 2010.
36 - Les produits laitiers, notamment les poudres de lait, ont été directement concernés par ces importations considérées comme plus sûrs. Sur ce point, cf. dans ce dossier l'article sur « *La filière laitière chinoise, entre restructuration et pression des importations* ».
37 - Chaumet et Desevedavy, 2009.

Graphique 6

Chine : les ruraux représenteront-ils moins du quart de la population en 2050 ? *(milliards de personnes)*
Source : Organisation des Nations unies, World urbanization prospects, 2014 (http://esa.un.org/unpd/wup/CD-ROM/Default.aspx)



part importante des lipides consommés en Chine [38]. Les *investissements directs étrangers* (IDE) dans la restauration, la transformation et la distribution ont aussi contribué à diversifier le régime alimentaire. Modestes dans les années quatre-vingt, les IDE dans le secteur agro-alimentaire ont fortement augmenté dans les années quatre-vingt-dix : en 1997, les co-entreprises représentaient déjà 22 % de la valeur du secteur de la transformation alimentaire [39]. Le secteur de la restauration n'est pas en reste, à en juger par la percée de McDonald's dont la Chine représente le troisième marché en termes de chiffre d'affaires, après les États-Unis et le Japon. Ce phénomène a accentué les différences entre générations anciennes, aux modes alimentaires plus traditionnels, et les jeunes, plus influencés par des modes occidentaux.

Mais le développement de la grande distribution a aussi contribué à l'évolution. Le nombre de grandes et moyennes surfaces (GMS) a été multiplié par vingt entre 1994 et 2002 grâce à la libéralisation du secteur [40]. Majoritairement situées dans les grandes villes côtières au début des années deux mille, celles-ci ont peu à peu essaimé dans les villes moyennes, ainsi que dans le centre et l'ouest du pays. Auchan et Carrefour [41] comptent chacun plus de 200 hypermarchés, filiales comprises, répartis dans tout le pays. Si l'on ajoute à cela le développement de la chaîne du froid, avec la présence de réfrigérateurs dans les habitations, on comprend pourquoi la vente de produits transformés progresse inexorablement dans les villes chinoises.

Enfin, la politique alimentaire a joué un rôle non négligeable. La décision de supprimer, en 1985, les coupons de rationnement en ville pour les produits alimentaires non essentiels, puis en 1993 pour les autres, a libéré la consommation et permis aux citadins de consommer plus et différemment. La promotion de certains aliments par les autorités a également favorisé l'adoption de nouveaux produits : témoin, par exemple, la distribution à prix coûtant de produits laitiers dans les écoles.

38 - Cheng F., 2007.
39 - Wei et Cacho, 2001.
40 - Hu *et al.*, 2004.

41 - Source : magazine Linéaires de juillet 2012 : « Les enseignes françaises dans le Monde ».

4. Des niveaux élevés de pertes et gaspillages

La Chine n'échappe pas au gaspillage alimentaire et aux pertes le long des chaînes d'approvisionnement. Ce problème devient même préoccupant car les volumes sont loin d'être négligeables. Tout en soulignant le manque de données récentes, deux études publiées en 2013 [42] et 2014 [43] s'accordent sur une perte totale de grains de près de 20 % entre la récolte et la consommation [44], soit de 82 à 85 millions de tonnes. Elles se rejoignent également sur le fait que les pertes les plus importantes se situent, comme dans les pays « *riches* », au stade des consommateurs et non, comme dans les pays « *pauvres* » en amont (récoltes, stockage, …). D'autres experts [45] estiment ce gaspillage à plus de 7 % des volumes de grains, soit près de 40 millions de tonnes, tandis qu'un autre [46] mentionne le chiffre de 50 millions de tonnes. Mais, contrairement aux pays « *riches* », les volumes jetés à la poubelle sont bien plus importants dans la restauration hors foyer (19 % à 30 %) que lors des repas à domicile (7 %) et ils seraient surtout plus importants dans la restauration commerciale (19 %) que dans la restauration collective (5 %). En termes de produits, l'écart serait également important : de moins de 5 % pour les pâtes chinoises à presque 17 % pour le riz.

Au total, les pertes sont estimées à 200 milliards de RMB, soit entre 10 % et 20 % du chiffre d'affaires de la restauration [47]. Selon un professeur de la *China agricultural university*, les pertes en protéines et en graisse permettraient de nourrir respectivement 260 millions et 1,3 milliard de personnes [48]. Cette situation proviendrait de l'habitude chinoise de commander davantage de plats, placés au centre de la table et à partager entre les invités, que les convives ne peuvent en ingérer afin de montrer son aisance financière et de « *garder la face* ».

Le deuxième stade responsable du gaspillage de denrées agricoles est le stockage. Les pertes sont estimées à environ 5 % des volumes de grains (soit plus de 20 millions de tonnes), entre 10 % et 20 % de ceux de fruits et légumes et entre 2 % et 4 % de ceux de viandes.

Compte tenu de l'ampleur du phénomène, les dirigeants du pays cherchent à réduire les pertes le long de la chaîne alimentaire, notamment au stade du consommateur. Début 2013, le tout nouveau secrétaire général du Parti communiste, Xi Jinping, a ainsi réagi à un article publié dans un document interne du Parti et intitulé « *Les cyber-citoyens font appel aux restaurants pour réduire le gaspillage alimentaire* » par ce commentaire : « *Il faut mettre fin immédiatement à ces habitudes de gaspillage* ». La majorité des médias a embrayé sur le sujet, présentant enquêtes et propositions de solutions. Le lien avec la corruption et les fastueux banquets commandés par certains fonctionnaires n'a pas tardé à être fait. Mais l'initiative de la campagne « *Nettoyer vos assiettes* [49] » est à mettre au crédit de citoyens chinois. Des internautes ont lancé des appels sur le web avant de démarcher directement, à l'aide de posters, les restaurants pour qu'ils servent des portions plus petites et les clients pour qu'ils finissent leurs plats ou emportent les restes chez eux, une pratique courante en Chine comme dans de nombreux autres pays. En 2014, les autorités centrales ont surfé sur la vague et diffusé une circulaire détaillée appelant les officiels et le public à combattre le gaspillage alimentaire. La note indique notamment des mesures pour limiter les dépenses publiques liées à l'alimentation des fonctionnaires. Mais la campagne pour limiter les abus et la corruption a bien évidemment dépassé le seul cadre alimentaire.

Enfin, il ne faut pas oublier que la consommation humaine de céréales entre en concurrence avec des utilisations industrielles (amidon, alcool, agro-carburants, …) dont l'importance est non négligeable, mais qui se trouvent être étroitement contrôlées par les autorités [50].

5. Conclusion : une évolution de la consommation portée par l'économie plus que par la démographie

La demande alimentaire chinoise devrait poursuivre son évolution dans les décennies à venir, les facteurs à l'œuvre se poursuivant. La demande proviendra bien davantage de la croissance économique et de la modification de la structure démographique que de la taille de la population. Celle-ci devrait en effet

42 - Liu et al., 2013.
43 - Liu, 2014.
44 - 19 % soit 82 millions de tonnes pour Liu J. et al., 2013 et 85 millions de tonnes pour Liu G, 2014.
45 - Liu et al., 2013.
46 - Liu, 2014.
47 - Li, 2014.
48 - Wang, 2010.
49 - 光盘行动.
50 - Sur ce point, cf. dans ce dossier l'article spécifique sur les céréales en Chine.

continuer d'augmenter à un rythme décroissant, avant de se stabiliser en 2030 (*Graphique 6*).

Confrontée à une population vieillissante – dont le taux de fertilité de 1,5 à 1,6 enfant par femme est passé sous le seuil de renouvellement – la Chine a pris des mesures pour rééquilibrer sa pyramide des âges. Le pays compterait en 2013 quelque 200 millions de personnes âgées de 60 ans et plus, soit près de 15 % de la population. En 2035, elles seraient 400 millions et représenteraient 25 % de la population totale (30 % en France). Pour autant, l'abandon de la politique de l'enfant unique ne devrait pas entraîner un soudain boom des naissances. De nombreuses dérogations à cette politique avaient déjà été mises en place :

- Dès 1984, les couples ruraux dont le premier enfant était une fille avaient été autorisés à en avoir un second.
- Un couple dont les deux parents étaient enfants uniques avait l'autorisation d'avoir un deuxième enfant.
- Les minorités ethniques pouvaient avoir deux enfants.

Surtout, le coût de l'éducation d'un enfant en ville dissuade désormais beaucoup de parents d'avoir une progéniture importante.

Cette évolution démographique prévisible modère quelque peu les prévisions de forte augmentation de la consommation de produits animaux. La proportion importante de personnes âgées aura en effet des conséquences négatives sur la consommation de viande [51].

Par contre, la croissance économique devrait jouer un double rôle :

- Accroître le nombre d'urbains et, donc, la part du régime alimentaire qui leur est lié, tout en permettant une forte évolution du régime alimentaire des ruraux
- Accélérer le développement d'une consommation de produits de qualité, meilleurs pour la santé et plus sûrs d'un point de vue sanitaire.

51 - Min et al., 2015.

Bibliographie

- AUBERT C. (2008), « Sécurité alimentaire et tendances de la consommation en Chine », *Perspectives Chinoises*, 2008/2, p. 5-25.
- BAI J., SEALE J., LOHMAR B., WAHL T. (2012), « Meat Demand In Urban Chinese Households », *GAIN Report*, USDA.
- CHAUMET JM., DESEVEDAVY F.(2009) Consommation alimentaire et sécurité sanitaire des aliments en Chine, Asie Visions 21.
- COMBRIS P., SOLER L.G. (2011), « Consommations alimentaires : tendances de long terme et questions sur leur durabilité », *Innovations agronomiques,* numéro 13, p. 149-160.
- CHENG F. (2007), « The Nutrition Transition and Obesity in China », *Case Study n°3-9 of the program: "Food policy for developing countries: the role of government in the global food system",* Cornell University.
- DONG F, FULLER F. (2010), « Dietary Structural Change in China's Cities: Empirical Fact or Urban Legend? », *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 2010/58, p. 73-91.
- DU S., MROZ T.A., ZHAI F., POPKIN B.M., (2004), « *Rapid Income Growth Adversely Affects Diet Quality in China—Particularly for the Poor! » Social Science and Medecine*, vol. 59, number 7, p. 1505-1515.
- FU J., WANG Z., WANG B. (2006), « Transitions Of Food Groups And Nutrients In The Northeast Of China: A 3-Year-Interval's Follow-Up Study », *The Internet Journal of Nutrition and Wellness*. Volume 2, Number 2.
- GALE F., HUANG K. (2007), « Demand for Food Quantity and Quality in China », *Economic Research Service*, number 32, USDA.
- GORDON-LARSEN P.,' WAN H.. POPKIN B.M. (2014), Overweight dynamics in Chinese children and adults in *Obesity review*, Volume 15, Issue Supplement S1, pages 37–48, January.
- HU, D., REARDON T., ROZELLE S., TIMMER P., WANG H., (2004), « The emergence of supermarkets with Chinese characteristics: Challenges and the opportunities for China's agricultural development », *Development Policy Review* 22 (5), p. 557–586.
- LI H.(2014) 伦理视野下的餐饮浪费问题研究, Thèse, Université" d'économie du Hebei.
- LI XY, JIANG Y., HU N., LI YC, ZHANG M, HUANG ZJ, ZHAO WH. (2010), 年我国成年人超重及肥胖流行特征 (Prevalence and characteristic of overweight and obesity among adults in China, 2010) in Chinese Journal of Preventive medicine, Vol.46, n°8, pp 683-6.
- LI S., LUO C., (2010), « Re-estimating the income gap between urban and rural households in China », *Procedia Social and Behavorial Sciences*, p. 7151-7163.
- LIU G., 2014 : Food Losses and food waste in China : A fisrt estimate, in *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, n°66, OECD Publishing.*
- LIU J., LUNDQVIST J., WEINBERG J., GUSTAFSSON J. 2013 : Food losses and waste in China and their implication for water and land, *in Environmental Science and Technology*, 47, pp 10137-10144.
- LUO R., SHI Y., ZHOU H., YUE A., ZHANG L., SYLVIA S., MDEDINA A., ROZELLE S. (2014), Anemia and Feeding Practices among Infants in Rural Shaanxi Province in China, in Nutrients 2014, 6, 5975-5991.
- MA H., HUANG J., ROZELLE S., (2004), « Reassessing China's Livestock Statistics: An Analysis of Discrepancies and the Creation of New Data Series », *Economic Development and Cultural Change,* vol. 52, Issue 2, p. 445-73.
- MADDISON A. (2007), L'économie chinoise, une perspective historique, OCDE.
- MIN S., BAI LF., SEALE Jr J., WAHL T. (2015) Demographics, societal aging, and meat consumption in China in Journal of Integrative Agriculture 2015, 14(6).

- SABBAN F. (2010), «Transition nutritionnelle et histoire de la consommation laitière en *Chine* », *Cholé-doc*, 120, 2010. 6 p.
- WALDRON, S.A., BROWN, C.G.., ZHANG, C.G. (2007), « Update on Developments in the Chinese Cattle and Beef Industry of Relevance to the Australian Industry », *Meat and Livestock Australia Report*, 260 pages.
- WANG T. (2010), 政协常委武维华：全国每年浪费的食物能养活3亿人, in 人民政协报, 10 mars 2010.
- WEI A., CACHO J. (2001), « Competition Among Foreign and Chinese Agro-Food Enterprises in the Process of Globalization », *International Food and Agribusiness Management Review,* 2(3/4), p. 437–451.
- XIAO H, CHEN Q, WANG J, LES O., MA H., "The puzzle of the missing meat: Food away from home and China's meat statistics", Journal of Integrative Agriculture 2015, 14(6): 1033–1044.
- XU Z., ZHANG W. (2015), Commodification and Westernization: Explaining Declining Nutritional Intake in Contemporary Rural China in Journal of Agrarian Change, Special Issue: Agrarian Change in Contemporary China Volume 15, Issue 3, pages 433–453, July 2015.
- YANG Y. (2011), « Study on Characteristics of Consumption Demand and its Constraints of Rural Areas in China », *Asian Agricultural Research,* 3 (6), p. 87-89, 93.
- YU X., ABLER D. (2015), Matching Food with Mouths: A Statistical Explanation to the Abnormal Decline of Per Capita Food Consumption in Rural China, *RTG 1666 Global Food, Global Food Discussion Papers No. 59.*
- YU X.; XIANG Z. (2014). "Income inequality in today's China" in *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (19): 6928–6933.
- ZHAI F., WANG H., DU S., HE Y., WANG Z., GE K., POPKIN B.M. (2009), « Prospective Study on Nutrition Transition in China », *Nutrition Reviews*, Vol. 67(Suppl. 1), S56–S61.
- ZHANG W., WANG Q., 2003: "Changes in China's food consumption and implication for trade", *Paper prepared for presentation at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting, Montreal Canada, July 27-30, 2003.*

POLITIQUE AGRICOLE

Du dogme de l'autosuffisance à la reconnaissance de la nécessité d'importer

par Monsieur Jean-Marc Chaumet

agro-économiste

Institut de l'Élevage

et Abcis

Sommaire de l'article

Introduction

1. L'agriculture au service de l'industrie jusqu'en 1978

2. Le secteur agricole au centre du développement économique

2.1. Le secteur agricole au centre des réformes

2.2. Changement de cap au début des années deux mille

3. La stratégie de la chine pour nourrir sa population

3.1. Augmenter les volumes de production

3.1.1. Une politique agricole incitative

3.1.2. Des contraintes foncières et hydriques

3.1.3. Une nouvelle orientation pour protéger les capacités de production

3.2. Chercher à l'étranger ce que la chine ne peut produire elle-même

3.2.1. Les importations comme complément à la production locale

3.2.2. Le développement croissant du contrôle des ressources à l'étranger

Bibliographie

Liste des illustrations

Graphique 1
Chine : évolution du budget du gouvernement central consacré aux zones rurales entre 2000 et 2015

Graphique 2
Chine : évolution comparée des revenus ruraux et urbains entre 1980 et 2015

Graphique 3
Urbanisation : un milliard de chinois vivra-t-il en ville en 2030 ?

Graphique 4
Chine : envolée des budgets des quatre principaux programmes de subventions au titre de la politique agricole entre 2004 et 2014

Graphique 5
Chine : évolution du solde commercial agricole et alimentaire entre 1995 et 2015
Le déficit ne cesse de se creuser depuis 2004

Introduction

Au fil des siècles, la Chine a toujours considéré la production agricole comme une source de richesse essentielle à la survie des États. La capacité de production constituait une condition fondamentale de richesse et devait donc focaliser toute l'attention des gouvernants. La conscience du risque de famines a ainsi joué un rôle crucial dans l'élaboration des politiques publiques définissant les objectifs assignés à l'État. Les travaux permettant de gérer les crues, les réserves, la circulation des denrées et la diffusion des techniques agricoles ont formé le cœur des politiques agricoles des dynasties qui se sont succédé à la tête du pays. De plus, les ressources nationales étaient prioritaires et le commerce international souvent considéré comme accessoire.

Négliger l'agriculture – en particulier, l'entretien des stocks de céréales permettant de prévenir les famines – a d'ailleurs causé la chute de plusieurs empereurs : ils avaient perdu le « *mandat du ciel* » qui leur conférait leur légitimité. Aujourd'hui encore, le lien entre politique agricole et agitation sociale pouvant mener au renversement du pouvoir reste d'actualité et guide l'action publique. Depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale, la politique agricole chinoise a évolué et connu de nombreuses ruptures plus ou moins tragiques. Mais l'impératif de nourrir la population reste gravé dans l'esprit des dirigeants : les décisions reléguant l'agriculture au second plan ont souvent eu des conséquences jugées suffisamment graves pour convaincre le pouvoir d'opérer une marche arrière et de replacer le secteur agricole au centre des préoccupations politiques et économiques.

1. L'agriculture au service de l'industrie jusqu'en 1978

Lorsque le parti communiste prend le pouvoir et proclame la République populaire de Chine en 1949, il trouve une économie arriérée et mal préparée à suivre la voie tracée par le *grand frère* soviétique. Le pays est exsangue après la guerre menée contre le Japon de 1937 à 1945, puis trois années de guerre civile. Les conflits ont gravement endommagé l'industrie et les infrastructures. La Chine est devenue l'un des pays les plus pauvres du monde, avec une population rurale englobant près de 90 % de ses 540 millions d'habitants. L'agriculture souffre de l'absence d'investissements productifs, alors qu'elle représente 45 % de la production nationale [1]. En 1949, la récolte de grains [2] dépasse à peine les 100 millions de tonnes et la disponibilité par habitant les 200 kilogrammes. Le pays est donc incapable de procurer suffisamment de grains à sa population et l'approvisionnement alimentaire du peuple constitue une nécessité vitale pour le nouveau régime.

Pourtant, calquant les choix faits par l'Union soviétique, celui-ci lance la reconstruction du pays en misant sur une orientation clairement administrée et en privilégiant le développement de l'industrie lourde. Jusqu'au début des réformes initiées en 1978, deux ans après la mort de Mao Zedong, le rôle principal de l'agriculture est de dégager des ressources pour l'industrialisation du pays grâce au transfert de ses surplus vers les villes. Pour ce faire, le commerce des produits agricoles est très majoritairement, voire totalement confié à un monopole d'État. Créé en 1953, le système d'*Achat et d'Approvisionnement unifié* capte progressivement tous les surplus des grandes productions (grains, oléagineux, coton, puis porc, tabac, thé, …) [3]. Seuls varient dans le temps les volumes de quotas et les prix. Mais ces derniers, même s'ils progressent, restent toujours sous-évalués par rapport à ceux des biens industriels et ce « *ciseau des prix* » favorise le secteur industriel. Offrir aux ouvriers et aux urbains des produits agricoles bon marché permet de réinvestir les importants profits réalisés dans l'économie qui manque de capitaux, mais aussi de maintenir les salaires à des niveaux bas et de financer « *le bol de riz en fer* » des urbains, ainsi qu'une armée importante.

Au fil des années, les oppositions idéologiques et l'évolution des rapports de force au sein du parti communiste chinois ont été à l'origine d'une alternance de deux modes d'organisation et d'incitation à la production agricole :

- La première, appelée « *planification indirecte* » [4], reposait sur des prix d'achat incitatifs pour stimuler la production et obtenir les volumes déterminés par les planificateurs. De plus, elle autorisait les jardins privés. Elle a été utilisée avant et après la

1 - Y. Huang (1998), *Agricultural reform in China, Getting Institution right*, Cambridge University Press.
2 - Selon la définition officielle, les « *grains* » incluent le riz, le blé, le maïs, l'orge, le sorgho, le millet, le soja et les tubercules, ces derniers comptant pour un cinquième de leur poids.
3 - C. Aubert (1985), « Chine, le décollage alimentaire », *Économie Rurale*, juillet-décembre 1985.
4 - Lardy N.R. (1983), *Agriculture in China's modern economic development*, Cambridge University Press.

politique du *Grand Bond en avant* lancée en janvier 1958 et la terrible famine qui l'a suivie [5].

- La seconde, qualifié de « *planification directe* » [6], a été poussée par le président Mao Zedong. Elle décrète aussi bien les volumes à produire que le détail de l'assolement, voire les itinéraires techniques et les prix ne jouent quasiment aucun rôle. La priorité est accordée aux céréales (assolement imposé) et les taxes sont payables en grains. La famille en tant qu'unité de production est remplacée par des « *collectifs* » comme l'équipe, la coopérative ou la commune populaire qui regroupe les coopératives et inclut plus de 10 000 familles. L'État contrôle la production et les circuits de commercialisation, les jardins privés et les marchés sont interdits ou fortement réduits. Cette politique se double d'une volonté d'autosuffisance aux niveaux national et local : chaque « *commune* » doit produire les biens nécessaires à son fonctionnement, y compris les machines-outils et l'alimentation. Elle ignore donc totalement la théorie des avantages comparatifs, de même que l'intérêt de commercialiser des produits entre régions, voire entre unités de production.

En matière de commerce international, les dirigeants communistes optent pour une politique dite de « *substitution aux importations* » dont l'objectif est de produire en Chine les produits auparavant importés. Durant les premières années du régime, les exportations agricoles (riz et soja surtout) sont considérées comme une source de devises permettant d'importer des biens d'équipement, mais non le moyen de développer l'agriculture en gagnant des parts de marchés dans le commerce mondial. La famine résultant la politique du *Grand Bond en avant* met fin à ces exportations et la Chine devint importatrice nette de grains à partir de 1961.

En résumé, l'agriculture a peu rempli les rôles qui lui sont traditionnellement dévolus dans les pays en développement [7]. L'augmentation de la production a certes permis de répondre à l'accroissement de la population et d'améliorer le nombre de calories disponibles par habitant grâce au développement des doubles ou triples cultures, de l'irrigation et des engrais. Mais le régime alimentaire a peu évolué, restant centré sur la consommation de grains. De même, l'agriculture a très peu évolué en termes structurels. Elle aussi est restée centrée sur les grains, dont la part dans la surface agricole est passée de 88 % en 1957 à 80 % en 1978 et dans la valeur ajoutée de l'agriculture de 83 % à 73 %. La fourniture par l'agriculture de matériaux pour l'industrie a légèrement augmenté. Mais l'exode rural a été limité, notamment en raison du *hukou*, le système d'enregistrement et de contrôle de la population institué en 1958 [8]. Et les revenus des ruraux n'ont pas augmenté du fait des prix bas fixés par les autorités et du manque d'incitation à développer la production. Enfin, comme nous l'avons vu, l'apport de devises grâce à l'exportation de produits agricoles n'a jamais constitué un objectif, le commerce international ne servant qu'à se procurer ce qu'il était impossible de produire dans le pays (politique d'autosuffisance).

2. LE SECTEUR AGRICOLE AU CENTRE DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

2.1. Le secteur agricole au centre des réformes

Dans ce contexte, il n'est pas étonnant que l'essor économique chinois ait peu profité au secteur agricole jusqu'à la fin des années soixante-dix. Au début des années quatre-vingt, celui-ci concentre en effet près de 70 % de la population active, mais la production agricole représente à peine le quart du *Produit intérieur brut* (PIB) selon les chiffres officiels. Moins de la moitié des surfaces cultivées est irriguée et le recours aux intrants énergétiques est inférieur à 10 %. La mécanisation reste embryonnaire avec, en moyenne, un tracteur pour 160 hectares et la productivité très inférieure à la moyenne mondiale puisqu'un paysan chinois parvient difficilement à nourrir deux personnes, en plus de sa famille, contre soixante-quinze pour un agriculteur américain.

Mais, en 1980, l'objectif d'accroître la production agricole afin de pouvoir nourrir une population en augmentation à l'horizon deux mille est affiché par le nouveau dirigeant chinois, Deng XiaoPing, lors de son discours de nouvel an : « *Le problème le plus important auquel les Chinois sont confrontés est d'avoir assez à manger. Ensuite, si nous voulons que la Chine développe son industrie, il est nécessaire que l'agriculture fournisse suffisamment de matières*

5 - Décidée en janvier 1958, sous la présidence de Mao Zedong, la politique du *Grand Bond en avant* a été abandonnée dès 1961. Elle s'est notamment caractérisée par un effort gigantesque sur le plan économique : dans les campagnes, la création des communes populaires en constitue l'une des réalisations les plus spectaculaires. La famine qui a résulté de cette politique aurait fait plus de 20 millions de morts.

6 - Lardy N.R. (1983), *Agriculture in China's modern economic development*, Cambridge University Press.

7 - Johnston, Mellor, 1961.

8 - Instrument de planification, de redistribution des ressources et de contrôle des migrations, le *hukou* aboutit à une catégorisation des individus entre ruraux et urbains et à une division entre villes et campagnes dont les effets se font encore sentir aujourd'hui.

premières et de fonds pour subvenir aux dépenses de la construction » [9]. Sa déclaration souligne l'importance de l'agriculture, en particulier pour approvisionner les villes.

En fait, le tournant en matière de politique agricole date de 1978 et les réformes ont précédé celles touchant les autres secteurs économiques. La première phase se concentre sur les institutions et les prix afin de fournir aux agriculteurs les incitations dont ils étaient privés. Les communes populaires sont progressivement démantelées et le système de responsabilisation des ménages se répand, laissant théoriquement les agriculteurs choisir leurs productions. La terre reste propriété collective, mais elle est assignée aux ménages pour une durée de quinze ans, puis de trente ans. Les paysans peuvent ainsi récolter les fruits de leur travail, même si la nue-propriété reste collective. Autrement dit la *dé-collectivisation* des terres se traduit par une *re-paysannerie* de l'agriculture, contrairement à ce qui s'est passé dans l'ex-URSS. Mais les nouvelles exploitations disposent, en moyenne, de seulement 0,7 hectare. Voulant garantir une qualité de terres égale pour chaque famille, la réforme a en fait créé une agriculture de minifundia et abouti à un éparpillement des surfaces. Ses conséquences sont, aujourd'hui encore, au cœur de la problématique de la politique agricole chinoise.

Parallèlement, les autorités augmentent les prix payés aux agriculteurs afin de les inciter à développer leurs productions et leur permettre d'augmenter leurs revenus : les prix des quotas bondissent ainsi de 20 % en 1979, tandis que les volumes prélevés diminuent. Puis, à partir de 1984, la deuxième phase de réformes s'attache à libéraliser le commerce agricole. Les produits de deuxième catégorie (fruits, légumes, produits animaux, …) peuvent être librement vendus sur les marchés et les quotas afférents sont supprimés. Seuls les grains – qui, avec le coton, constituent la première catégorie de produits – restent sous contrôle de l'État jusqu'en 2004 et souffrent d'une politique chaotique (révisions du système de quotas et modifications du niveau de prix aux producteurs à plusieurs reprises, libéralisation du commerce, puis retour en arrière en 1993 – 1994) provoquant de fortes variations de production jusqu'à la libéralisation.

Durant les années quatre-vingt, la production agricole croit également grâce aux énormes investissements réalisés en matière d'irrigation. La production de grains progresse ainsi de 45 % entre 1978 et 1990 et le volume disponible par habitant de près de 25 %. Enfin, des investissements conséquents sont lancés dans l'éducation et les infrastructures en milieu rural. En résumé, les réformes des années quatre-vingt bénéficient pleinement à l'agriculture et au milieu rural en termes d'alimentation [10], mais aussi de lutte contre l'illettrisme et contre la pauvreté. Il n'en va pas de même avec celles lancées au début des années quatre-vingt-dix car elles sont centrées sur l'industrie et les villes [11] et leur premier objectif est l'augmentation du PIB sur la frange côtière située à l'est du pays. À partir de 1987, les « *documents n° 1* », déclarations d'orientation politique annuelle publiées conjointement par le parti communiste et le gouvernement fin janvier, ignorent l'agriculture et traduisent clairement une réorientation des priorités économiques. Ce délaissement des campagnes a plusieurs conséquences :

- L'écart de revenus entre ruraux et urbains s'accroît pour atteindre le ratio de 1 à 3
- Les écoles rurales et les systèmes de pension ruraux souffrent du manque de financement
- Le développement des villes s'effectue au détriment des ressources en eau et en terres des campagnes.

Dans les années quatre-vingt-dix, les frustrations ainsi créées se muent en colère, parfois en émeutes, notamment dans les zones péri-urbaines et font craindre la menace de forces de contestations [12], alors même que l'adhésion de la Chine à l'Organisation mondiale du commerce (OMC) en décembre 2001 va ouvrir les frontières du pays et mettre en concurrence produits locaux et importés, notamment agricoles.

2.2. Changement de cap au début des années deux mille

Dans les années deux mille, la politique agricole chinoise subit une nouvelle réorientation. L'agriculture et le milieu rural reviennent au premier plan des préoccupations suite à deux événements : l'entrée du pays à l'OMC et les nouveaux dirigeants élus à la tête du parti communiste en 2002, qui décident de rompre avec la politique centrée sur l'augmentation du PIB de l'équipe précédente.

Preuves de leur intérêt pour le secteur : depuis 2004, tous les « *documents n° 1* » sont consacrés au milieu rural et la principale priorité du XI e plan quinquennal, qui couvrait la période 2006 – 2010, était de

9 - Pour davantage de détails sur ces données et sur les discours du réformateur Deng XiaoPing, lire I.-C. Wu (1981), « Nourrir le peuple : politique alimentaire et politique démographique en Chine », *Revue Tiers Monde*, numéro 86, avril-juin, p. 441-458.

10 - Sur ce sujet, lire, dans ce dossier, l'article consacré à l'évolution de la consommation alimentaire chinoise.

11 - Colin, 2006.

12 - Colin, 2006.

construire « *une nouvelle campagne socialiste* ». Tous ces documents détaillent les objectifs de la politique agricole :

- La sécurité alimentaire du pays, qui repose sur l'autosuffisance en produits stratégiques
- L'augmentation des revenus et du niveau de vie des ruraux, cruciale pour maintenir la stabilité politique et sociale compte tenu de l'écart de revenus avec les urbains
- À plus long terme, la fourniture d'une alimentation saine et de qualité, la protection des ressources agricoles et le développement durable.

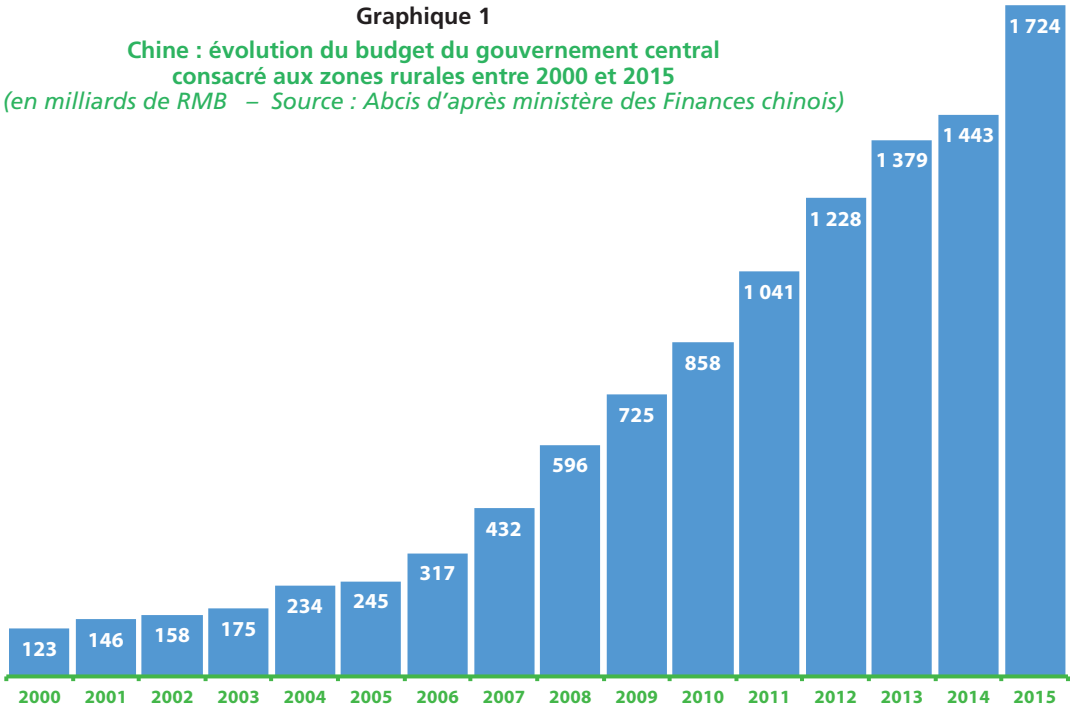
Ces objectifs recoupent la problématique des « *san nong* » (les trois *nong*), centrale en Chine et sur laquelle s'articulent les politiques rurales : l'agriculture (*nongye*) avec l'objectif d'augmenter la production, les agriculteurs (*nongmin*) avec l'objectif d'augmenter leurs revenus et le milieu rural (*nongcun*) dont la modernisation des infrastructures reste prioritaire. Le mot d'ordre étant de « *donner plus, prendre moins et libéraliser* », les budgets consacrés aux « *san nong* » ont décuplé depuis 2003, dépassant les 1 700 milliards de RMB en 2015, soit environ 280 milliards d'€uros (*Graphique 1*). Une grande partie est utilisée pour les infrastructures, l'éducation, la santé. Mais environ 40 % sont consacrés à l'agriculture *stricto sensu*, hors foresterie et pisciculture. Pour concrétiser le « *prendre moins* », les autorités ont initié en 2000, puis généralisé en 2006 l'unification et la suppression des taxes rurales formant le « *fardeau paysan* », allégeant d'autant la pression fiscale sur les agriculteurs.

Néanmoins, les écarts entre zones rurales et urbaines sont à l'origine d'un exode rural massif, même si celui-ci reste relativement contrôlé par les autorités. Les migrants (*nongmingong*) sont apparus au milieu des années quatre-vingt, encouragés par l'assouplissement du *hukou*, le système d'enregistrement permettant de contrôler les déplacements, par la création de permis de résidence temporaires dans certaines villes et par l'écart grandissant de revenus entre zones rurales et urbaines : celui-ci est passé de 1 à 2 au milieu des années quatre-vingt à 1 à 3 au début des années deux mille (*Graphique 2*). Aujourd'hui, près de 15 millions de personnes quittent chaque année les campagnes, alimentant d'autant le développement de l'urbanisation. Selon les données officielles, la part des citadins a bondi de 25 % de la population totale en 1990 à 54 % en 2015 et la proportion devrait atteindre 70 % en 2030, soit près d'un milliard de personnes, d'après les objectifs fixés par les autorités (*Graphique 3*). L'assouplissement du système du *hukou* dans les villes de deuxième et de

Graphique 1

Chine : évolution du budget du gouvernement central consacré aux zones rurales entre 2000 et 2015

(en milliards de RMB – Source : Abcis d'après ministère des Finances chinois)

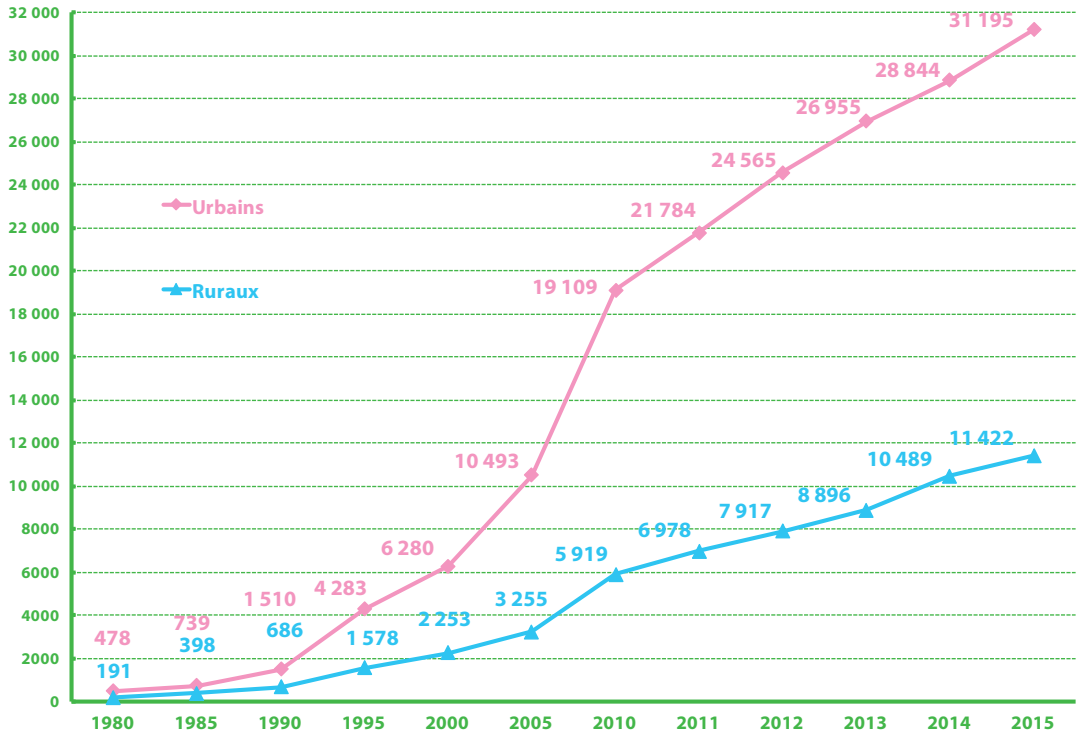


Graphique 2

Chine : évolution comparée des revenus ruraux et urbains entre 1980 et 2015

(En RMB courants)

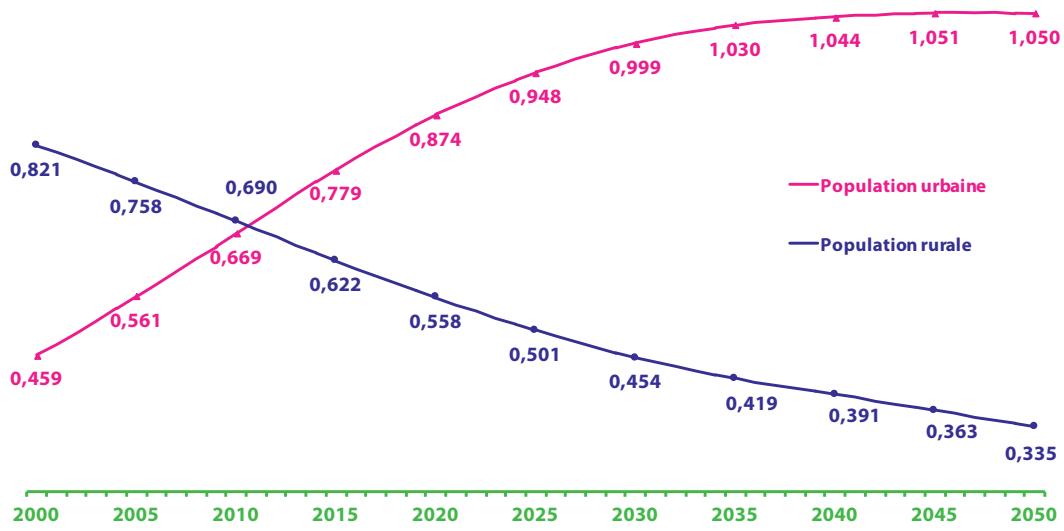
Source : Abcis d'après ministère chinois des Finances



Graphique 3

Urbanisation : un milliard de Chinois vivra-t-il en ville en 2030 ? (milliards d'habitants)

Source : Organisation des Nations unies, World urbanization prospects, 2014 (http://esa.un.org/unpd/wup/CD-ROM/Default.aspx)



troisième rangs facilite en effet l'exode rural et incite les migrants à s'installer définitivement, alors qu'auparavant, leur séjour dans les grandes villes côtières était temporaire.

Depuis la mise en œuvre de toutes ces réformes, l'agriculture chinoise – qui, en 2014, représentait moins de 10 % du PIB national et employait encore près de 30 % de la population active – a donc progressivement rempli les rôles qui lui sont assignés : fournir une main-d'œuvre à l'industrie, approvisionner le pays en produits alimentaires à bas coûts et le secteur industriel en matières premières. Par contre, le dernier objectif, celui d'accroître le revenu des paysans, reste loin d'être atteint.
Du point de vue strictement agricole, les réformes ont fortement modifié la structure du secteur :

- En 2014, la part des cultures est tombée à moins de 60 % de la valeur de la production contre plus de 80 % en 1978, au début des réformes
- La place des productions animales a doublé et représente aujourd'hui 31 % de la valeur de la production
- La valeur des productions aquacoles a quintuplé
- Au sein des productions végétales, la part des grains a régressé de 80 % à 68 % en valeur sur la période, au profit de cultures dites commerciales comme les légumes, le thé ou la canne à sucre. Mais, compte tenu de la diminution des terres cultivées, les surfaces semées en grains ont reculé de seulement 7 % et la production a doublé grâce à l'augmentation des rendements. La Chine est devenue le premier pays producteur mondial de blé, de riz, de pomme de terre, de viandes porcine et ovine, d'œufs, de légumes, de coton et le deuxième producteur de maïs. Autrement dit, l'une des grandes puissances agricoles de la planète.

3. La stratégie de la Chine pour nourrir sa population

Face à l'écart qui se creuse entre production et consommation, la stratégie agricole chinoise comprend deux grands volets : augmenter ses volumes de production et maîtriser son approvisionnement alimentaire en allant chercher à l'étranger ce que le pays ne peut produire lui-même.

3.1. Augmenter les volumes de production

En 1995, l'expert américain Lester Brown publie son célèbre livre « *Who will feed China ?* », arguant que la Chine ne pourra produire suffisamment de grains pour nourrir sa population en pleine croissance. Il estime qu'en raison de sa surface agricole limitée, le pays devra importer et provoquera une flambée des prix internationaux à laquelle de nombreux pays pauvres seront incapables de faire face. En réaction, les autorités chinoises rédigent, dès 1996, un *Livre blanc sur la sécurité alimentaire* et se fixent deux objectifs : ne pas descendre sous les 95 % d'autosuffisance en produits stratégiques (céréales) et concentrer leurs efforts sur ces cultures au détriment des autres. Mais leur stratégie va, nous allons le voir, se heurter à plusieurs contraintes.

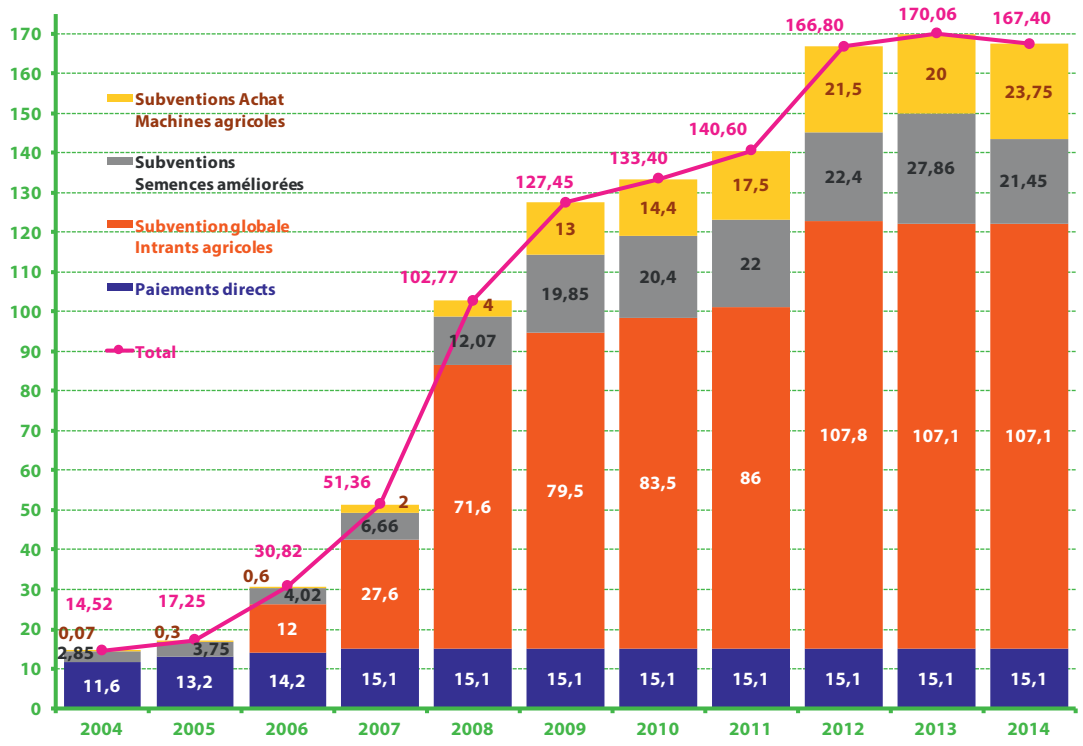
3.1.1. Une politique agricole incitative

La stratégie du gouvernement chinois repose sur des outils de politique intérieure et de politique commerciale.
Sur le plan commercial, il choisit, lors de son adhésion à l'OMC en 2001, d'autoriser l'augmentation des importations des seuls produits « *non-stratégiques* » comme le soja ou les viandes. Il impose des contingents tarifaires pour les céréales : autrement dit, il entend concentrer la production agricole sur les produits stratégiques comme les grains afin de préserver l'autosuffisance nationale. De plus, il négocie la possibilité de verser des subventions à hauteur de 8,5 % de la valeur de la production agricole. Au final, cela lui permet de faire avancer de front l'intégration du pays dans le commerce international et l'élévation du revenu de ses agriculteurs.
En 2004, le commerce des céréales est libéralisé. La Chine abandonne le contrôle des prix et autorise les entreprises à acheter et vendre sur le marché libre. Mais les autorités conservent néanmoins plusieurs moyens d'action : prix d'achats minima en lien avec un système de réserves nationales, contingents tarifaires et leviers pour limiter les exportations (taxes, remboursements de TVA).
Parallèlement, de nombreuses mesures budgétaires sont prises pour soutenir le revenu des producteurs et les inciter à produire des céréales : en particulier, un système de paiements directs versés aux céréaliers, testé à partir de 2002 et généralisé en 2004. Le double objectif affiché est de soutenir la production et d'augmenter les revenus des agriculteurs, mais

Graphique 4

Chine : envolée des budgets des quatre principaux programmes de subventions de la politique agricole entre 2004 et 2014

(milliards de RMB) (Source : Abcis d'après ministère chinois des Finances)



il semblerait que seul le second ait été réellement effectif. À partir des années deux mille, des subventions aux intrants, aux semences améliorées et à l'achat de matériels agricoles sont également instaurées (*Graphique 4*). Résultat : ces choix politiques ont limité l'orientation naturelle de l'agriculture vers les productions bénéficiant d'avantages comparatifs au niveau international.

Tous ces soutiens ont permis de maintenir une progression constante de la production de grains. Celle-ci est officiellement passée de 484 Mt en 2005 à 621 Mt en 2015, volume qui était l'objectif des autorités. Mais améliorer la productivité et diminuer les coûts de production qui grèvent la compétitivité de productions comme les céréales et, par conséquent, des productions animales, exigent de relever deux défis :

- Tout d'abord, moderniser et augmenter la taille des exploitations pour sortir les agriculteurs de la pauvreté et créer une agriculture moderne. Compte tenu des ré-allocations de parcelles et de l'augmentation du nombre de foyers agricoles, la taille moyenne des exploitations n'a pas beaucoup évolué depuis 1978 et aurait été, en 2010, de 0,6 hectare, sachant que les exploitations du nord du pays sont souvent plus grandes que celles du sud. Trois voies permettraient d'améliorer la situation : la création de grands groupes intégrés disposant de leurs propres fermes, le développement des coopératives et l'augmentation de la taille des exploitations familiales grâce à l'exode rural, le transfert des terres et la mécanisation. Cette dernière constitue l'une des priorités des autorités : des subventions et des programmes de remplacement des animaux de traits ont été mis en place, mais ils restent concentrés sur le travail de production, aux dépens de la première transformation sur site. La mécanisation se développe dans les zones de grandes cultures, au nord et l'ouest du pays, mais reste faible dans les régions montagneuses du sud. Quant à l'agrandissement des fermes, il

est bloqué par le statut des droits de propriété qui permet difficilement de constituer de grandes exploitations et par le fait que la terre reste un filet de sécurité pour les migrants.

- L'exode rural représente le deuxième défi. Encouragé par les autorités car nécessaire pour fournir la main-d'œuvre dont l'industrie et les services ont besoin, il est dépendant de la croissance économique, ainsi que du droit foncier en vigueur.

3.1.2. Des contraintes foncières et hydriques

La stratégie de développement des autorités est limitée par les nombreux problèmes affectant les facteurs de productions tels l'eau et la terre.

L'agriculture chinoise est confrontée à des contraintes hydriques de plus en plus prégnantes. Même si le pays possède 20 % des réserves d'eau mondiales, le volume annuel serait seulement d'environ 2 000 mètres cubes par habitant [13] alors que la moyenne mondiale est à 6 200 m^3. Mais là n'est pas le plus gênant car on se trouve encore au-delà du stress hydrique [14]. En revanche, les ressources sont particulièrement mal réparties sur le plan géographique car sans rapport avec les ressources foncières. Le nord de la Chine possède ainsi les deux tiers des terres arables du pays, mais seulement le cinquième de ses ressources en eau [15]. Et des régions comme les bassins du fleuve Jaune ou du Hai-Luan affichent des volumes bien inférieurs au niveau de pénurie. Parallèlement, les nappes phréatiques s'épuisent et les effets du changement climatique risquent d'aggraver la situation en réduisant les précipitations dans le nord du pays. Enfin, la qualité de l'eau pose problème : 25 % des tests effectués le long de la rivière Yangtze et du fleuve Jaune ont révélé des eaux impropres à l'irrigation [16]. Plus de 4 millions d'hectares, dont les deux tiers situés dans le nord du pays, seraient irrigués avec de l'eau polluée provoquant de faibles récoltes et une pollution des sols [17]. Or, l'agriculture – qui utilise 60 % des ressources en eau pour irriguer plus de 50 % des terres cultivées, soit 63 millions d'hectares en 2012 – serait responsable d'une part de plus en plus importante de la pollution des eaux de surface [18]. En 2010, les autorités ont rendu public un rapport, fruit de trois ans d'enquêtes, montrant que l'agriculture est la première source de pollution des eaux, avec 67 % des rejets de phosphore et 57 % des rejets d'azote [19]. La Chine est le premier pays utilisateur d'engrais au monde : selon des données concernant 2010, sa consommation dépasserait les 55 millions de tonnes et aurait doublé depuis 1990. Par comparaison, l'Inde, qui se classe deuxième, utiliserait 30 millions de tonnes et les Chinois épandraient plus de 500 kg d'engrais NPK à l'hectare, soit quatre fois plus que les *farmers* américains [20].

Pour répondre à l'augmentation des besoins d'eau, la Chine a privilégié la politique de l'offre, c'est-à-dire la recherche de volumes supplémentaires disponibles. Aujourd'hui, elle commence à tenter de gérer la demande en investissant fortement dans les systèmes d'irrigation et le développement de nouvelles techniques, notamment avec l'appui d'Israël. Mais la politique de l'offre n'est pas abandonnée pour autant, tant s'en faut, et la recherche d'eau recoupe parfois des enjeux géopolitiques, intérieurs ou extérieurs.

La ressource en terre est également problématique. La Chine possède environ 8 % des terres cultivables de la planète pour nourrir 19 % de la population mondiale, soit moins de 0,1 hectare par habitant. Mais les deux tiers de son territoire sont situés à une altitude supérieure à 1 000 mètres. De plus, l'urbanisation et la désertification grignotent les terres, année après année. Les autorités ont fixé un seuil minimum de surfaces cultivées à 120 millions d'hectares afin de maintenir les 95 % d'autosuffisance en grains. Mais le pays aurait perdu plus de 8 millions d'hectares depuis 1997 [21]. Dans ce contexte, l'augmentation des productions végétales résulte des doses d'engrais très élevées. Et une part importante des terres agricoles est dégradée par l'usage excessif d'engrais ou polluées (métaux lourds, …). En décembre 2013, les autorités ont elles-mêmes annoncé que 3,33 millions d'hectares, soit un peu moins de 3 % des surfaces cultivées, sont trop pollués pour être cultivés. En avril 2014, un rapport officiel, rendu public, a reconnu que 16 % du territoire et 19 % des terres cultivées dépassaient les seuils de pollution réglementaires. Les industries minières et

13 - Khan et al., 2009.
14 - Défini par l'hydrologue Falkenmark à 1 000 mètres cubes (m^3) par habitant et par an.
15 - Khan et al., 2009.
16 - Roberts, 2009.
17 - J. Xie, A. Liebenthal, J. J. Warford, J. A. Dixon, M. Wang, S. Gao, S. Wang, Y. Jiang, Z. Ma (2009), « Addressing China's Water Scarcity, Recommendations for Selected Water Resource Management Issues », *World Bank*.
18 - Mateo-Sagasta et al., 2013.
19 - 第一次全国污染源普查公报, 2010, ministère de Protection de l'environnement, Bureau national des Statistiques, ministère de l'Agriculture.
20 - Y. Zhou, H.Yang, H-J. Mosler, K C. Abbaspour (2010), « Factors Affecting Farmers Decisions on Fertilizer Use : A Case Study for the Chaobai Watershed in Northern China », *The Journal of Sustainable Development*, Vol. 4, Issue 1, p. 80–102.
21 - Chaumet et Pouch, 2014.

les activités agricoles sont responsables de la forte présence des polluants les plus présents : cadmium, nickel et arsenic. Ajoutons que selon, là encore, des rapports officiels, 90 % des pâturages seraient dégradés de manière plus ou moins importante.

Parmi toutes les causes expliquant le recul des terres cultivées enregistré ces dernières années, le projet de conservation écologique *Grain for Green*, achevé en 2010, est le plus important. Visant à prévenir l'érosion des sols en restaurant les forêts et les prairies dans les zones vulnérables, il a débuté en 1999 et pris toute son ampleur en 2002 dans 25 provinces et régions autonomes, touchant 30 millions de ménages ruraux. Près de 15 millions d'hectares devaient être convertis. Mais, en 2012, seulement un peu moins de 10 millions l'étaient, dont 9 millions en forêts et 0,6 million en prairies [22]. Autrement dit, la restauration écologique aurait touché près de 60 % des surfaces de terres cultivées disparues entre 1997 et 2008 [23]. Pourtant, ce projet n'a pas véritablement affecté la production agricole car les terres converties étaient surtout des pentes situées dans des régions éloignées et montagneuses, donc faiblement productives.

L'urbanisation et l'industrialisation constituent le deuxième facteur de disparition des terres cultivées. Elles seraient responsables de 20 % des disparitions entre 1997 et 2008 [24], soit près de 2,5 millions d'hectares. En 2012, plus de 52 % de la population vivaient en zones urbaines et, comme nous l'avons dit, les autorités prévoient 70 % d'urbains en 2025 (*Graphique 3*), sans compter la place à trouver pour les industries. Deux facteurs ont contribué à l'accaparement de terres pour satisfaire la croissance économique :

- D'abord, la difficulté des agriculteurs à faire respecter leurs droits sur les terres qu'ils cultivent. Depuis le début des années quatre-vingt, le système collectiviste de production (communes populaires) a été progressivement abandonné. Mais la terre, en qualité de facteur de production, est restée propriété collective à travers les collectivités rurales qui disposent du droit de transférer cette propriété (nue-propriété). Les agriculteurs disposent donc seulement de droits d'usage, d'une durée officielle de trente ans et assimilables à des baux emphytéotiques. Ils possèdent ainsi le droit de cultiver leurs terres et d'utiliser les fruits de leur travail, ainsi que de transférer leurs droits d'usage tant que la terre reste à vocation agricole. Mais ces droits sont peu respectés par les gouvernements locaux qui se jouent du flou de la réglementation. En effet, si la constitution chinoise mentionne que la terre rurale est propriété collective, elle ne précise pas quel niveau d'organisation collective est réellement propriétaire (le village ou le niveau supérieur, c'est-à-dire le canton). De plus, l'accès à la terre n'est pas formalisé : beaucoup de terres ne sont pas enregistrées et le cadastre n'existe pas [25]. Enfin, les tentatives de faire appel aux autorités centrales de Pékin pour échapper aux rapports de force déséquilibrés entre gouvernements locaux et agriculteurs sont rarement couronnées de succès.
- Le deuxième facteur est lié à la réforme fiscale intervenue dans les années quatre-vingt-dix et qui a privé les gouvernements locaux d'une partie de leurs ressources au profit de l'État central. Afin de récupérer de l'argent, les autorités locales ont utilisé la modification du statut foncier des terres agricoles en terres constructibles et les transferts de droits d'usage foncier à leur avantage. Ainsi, en restreignant les surfaces à transférer à des fins résidentielles, les gouvernements locaux ont participé à l'augmentation des prix et récupéré de l'argent en dédommageant faiblement les collectivités. À l'inverse, afin d'attirer les industriels et étendre l'assiette fiscale locale, ils ont proposé les terres à usages industriels à des prix très bas. Ces transferts sont d'autant plus difficiles à accepter pour les agriculteurs qu'environ 10 % des conversions de terres seraient illégales [26], les industriels et les gouvernements utilisant parfois la force pour arriver à leurs fins.

Les accaparements de terres ou les faibles dédommagements liés aux rachats de droits d'utilisation des agriculteurs sont à l'origine d'une grande partie des « *incidents de masse* » qui enflamment périodiquement les campagnes chinoises. Réunissant des centaines, voire des milliers de protestataires, leur nombre aurait décuplé entre 1993 et 2005 pour atteindre 87 000 et même 187 000 en 2010 dont 65 % ayant pour origine des différends fonciers [27]. Toutes ces confrontations font peser un risque de déstabilisation locale et alimentent le ressentiment envers le mode de gouvernance du pays. Elles ont donc poussé les autorités centrales à agir. Leur force de persuasion auprès des gouvernements locaux étant limitée, celles-ci ont renforcé les droits réels des ruraux sur les terres et assoupli les conditions de

22 - Song et *al*, 2014.
23 - Lu et Huang, 2010.
24 - Lu et Huang, 2010.
25 - Ho, Dideron, 2010.
26 - World Bank et CDRC, 2014.
27 - Colin, S., 2013.

transfert de droit d'usage des terres, tout en gardant le cadre de la propriété collective. Depuis début 2014, plusieurs moyens facilitent ces transferts : la mise en place d'un cadastre foncier afin de clarifier les titres d'usufruit du foncier, le durcissement des conditions d'accès des entreprises commerciales et industrielles aux terres agricoles (forêts et pâturages inclus) et un système de surveillance de ces acquisitions. Le transfert des terres peut aussi être freiné par le maintien d'une partie de la famille – souvent les parents – sur les terres délaissées par les migrants, ainsi que par la migration saisonnière, donc non permanente, d'une partie des ruraux.

Mais le débat reste vif au sein des autorités et des universitaires entre partisans de la privatisation des terres et ceux du statu quo. Certains soutiennent que l'agrandissement des exploitations est une condition nécessaire à la modernisation de l'agriculture et à l'augmentation des revenus agricoles. La vente de leurs terres fournirait aussi un pécule à ceux souhaitant s'installer en ville. D'autres, au contraire, argumentent sur le filet de sécurité que représentent les terres pour les familles rurales en l'absence de sécurité sociale et de bonnes indemnisations chômage, tout en mettant en garde contre un exode rural massif et incontrôlé.

En attendant que le débat soit tranché, une nouvelle contrainte a pris de l'ampleur ces dernières années : les terres abandonnées. Selon un rapport officiel intitulé « *Développement des zones rurales en Chine. Villages vides et stratégie adoptée* », plus de 7,5 millions d'hectares de surfaces cultivées seraient laissés à l'abandon faute de bras pour les travailler. C'est une conséquence directe de l'exode rural qui draine environ 15 millions de nouveaux urbains chaque année, soit plus d'1 % de la population nationale. L'évolution de la main-d'œuvre agricole doit donc s'apprécier à travers les migrations qui font perdre, temporairement ou définitivement, des bras, mais aussi par le vieillissement de la main-d'œuvre restante. En 2014, la population agricole est estimée à 240 millions de personnes, soit 31 % de la main-d'œuvre nationale, mais la plupart d'entre elles ne sont pas employées à plein-temps en agriculture.

3.1.3. Une nouvelle orientation pour protéger les capacités de production

Compte tenu de ses contraintes foncières et hydriques, la Chine concentre ses efforts de production sur les produits qu'elle juge stratégiques. Ainsi, la volonté de rester autosuffisant en soja a-t-elle été abandonnée à la fin des années quatre-vingt-dix car celui-ci était considéré moins déterminant pour la sécurité alimentaire : l'accord d'adhésion à l'OMC à donc entériné un droit de douane de 3 %, alors que des contingents tarifaires permettant de protéger le marché intérieur ont été obtenus pour les céréales (maïs, blé, riz) [28]. De ce fait, la production de soja n'a cessé de diminuer, en volume comme en surface, et les importations ont explosé, accaparant en 2015 plus de 60 % des volumes échangés sur le marché mondial.

Conscients du modèle non durable de la politique agricole en place, les dirigeants ont, à l'initiative du président Xi Jinping, opéré une inflexion depuis 2013. La nouvelle politique se résume à vingt caractères chinois [29] pouvant, en substance, se traduire par « *Nous devons compter d'abord sur nous-mêmes, avec une solide base nationale de production, en préservant la capacité de production, en acceptant des importations modérées et avec le soutien de la technologie* ».

Afin de promouvoir la sécurité alimentaire à long terme et conserver un niveau élevé d'indépendance alimentaire, les piliers restent donc debout, mais se fissurent : l'appel à des récoltes records disparaît et le rôle des importations est confirmé nécessaire pour assurer l'équilibre offre – demande. Néanmoins, le risque de dépendance envers les pays exportateurs est toujours rejeté avec force, conformément aux orientations historiques du parti communiste [30]. Xi Jingping ne cesse de répéter qu' « *à tout moment, le bol des Chinois doit être fermement tenu entre leurs mains* » et que « *ce bol doit être rempli de grains chinois* » [31].

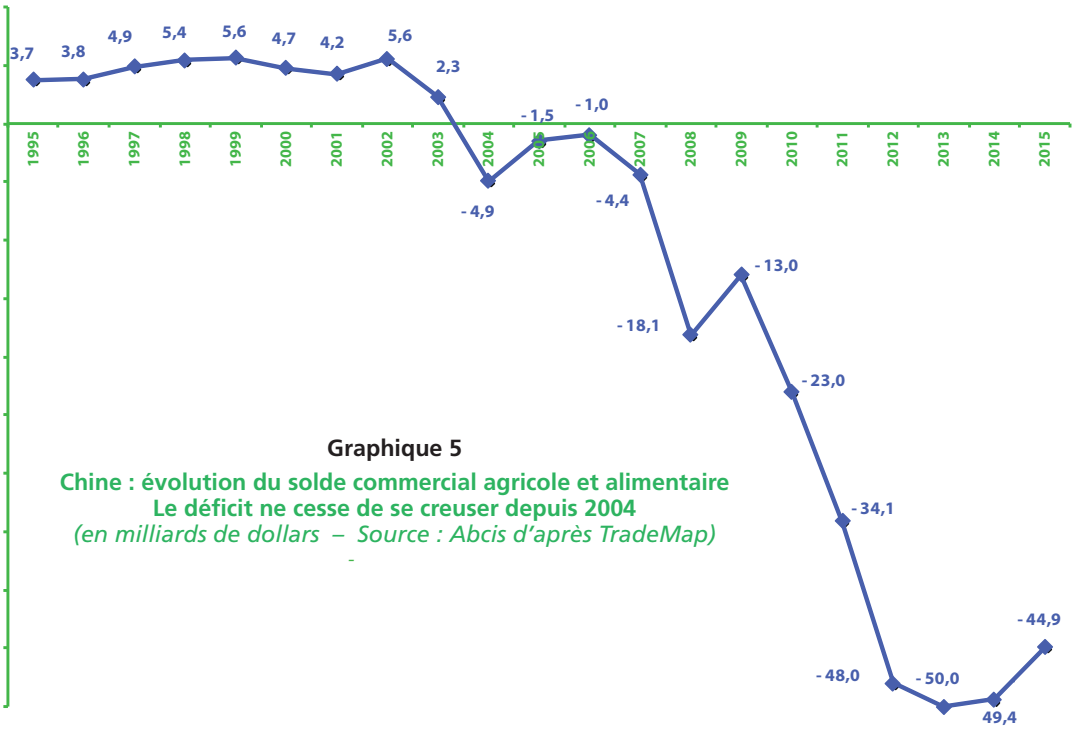
Le treizième plan quinquennal, adopté en mars 2016 et couvrant la période 2016 – 2020, confirme la réforme. Il se fonde sur un « *développement vert* » pour construire une agriculture plus durable, tout en poursuivant la modernisation du secteur. La nécessité d'améliorer la capacité de production des grains est érigée en priorité, accessible grâce à la protection des sols, l'utilisation de meilleures techniques d'irrigation et une « *gouvernance écologique* » utilisant des

28 - Le contingent tarifaire s'applique aux produits contingentés pour lesquels le taux de droits à l'importation est plus faible que les produits hors contingent. Dans le cas du maïs, du blé et du riz, les droits de douane chinois sont compris entre 2 % et 4 % au sein du contingent, pour des volumes variant entre 5 et 9 millions de tonnes. Mais ils peuvent monter jusqu'à 65 % hors contingent.

29 - « 以我为主、立足国内、确保产能、适度进口、科技支撑 »

30 - R. Bian (2015), 藏粮于地 藏粮于技——习近平与"十三五"国家粮食安全战略———习近平与"十三五"国家粮食安全战略 in Country Agriculture Farmers, 2015, 12, pp 24-27

31 - « 中国人的饭碗任何时候都要牢牢端在自己手上牢牢端", « 我们的饭碗应该主要装中国粮"



Graphique 5

Chine : évolution du solde commercial agricole et alimentaire
Le déficit ne cesse de se creuser depuis 2004
(en milliards de dollars – Source : Abcis d'après TradeMap)

technologies propres. Préserver le potentiel de production devient crucial et améliorer la qualité prend le pas sur la quantité. Conscients que l'agriculture est devenue la première source de pollution des terres et des eaux, le plus haut niveau du gouvernement (le Conseil de l'État) et le ministère de l'Agriculture ont présenté en 2015 un plan de développement durable de l'agriculture pour la période 2015 – 2030. De plus, deux plans de lutte contre la pollution de l'eau et des sols ont été mis en œuvre en 2015 et 2016. L'objectif est d'améliorer, d'ici à 2020, la qualité des sept principaux fleuves du pays de 70 % et, en dix ans, la qualité de plus de 90 % des eaux urbaines. Concernant les terres, il s'agit de rendre utilisables 90 % des surfaces agricoles polluées d'ici à 2020 et 95 % d'ici à 2030. Enfin, toujours dans l'optique d'optimiser l'utilisation des ressources naturelles tout en garantissant la sécurité alimentaire du pays, la Chine a décidé en 2015 que la pomme de terre constituerait le quatrième aliment de base – après le riz, le blé et le maïs – et bénéficierait donc du même traitement préférentiel en termes de soutien à la production et de commercialisation. L'exode rural, estimé à 100 millions de ruraux, doit se poursuivre afin de favoriser la constitution d'exploitations de plus grandes tailles. Quant à la technologie, elle doit permettre d'augmenter les rendements, améliorer les revenus des agriculteurs et limiter la surexploitation des ressources. Des affirmations déjà lues dans de nombreux documents : le triptyque formation / recherche / vulgarisation doit accompagner la transition vers une agriculture plus « *professionnelle* » et la technologie apparaît comme la panacée à tous les problèmes de l'agriculture chinoise. Enfin, la sécurité sanitaire des aliments fait partie des priorités tant pour rassurer les consommateurs chinois que pour conserver les marchés d'exportation. Le plan maintient d'ailleurs l'objectif d'une croissance économique élevée (même si ralentie comparée aux cinq années précédentes) visant à doubler le PIB et les revenus d'ici 2020 et baser la croissance sur la consommation intérieure.

3.2. Chercher à l'étranger ce que la Chine ne peut produire elle-même

Produire en Chine ne paraissant pas une stratégie viable à long terme, le pays commence à chercher à l'étranger les denrées dont il a besoin. Les achats sur les marchés internationaux le plaçant dans une situation de dépendance progressive, il cherche donc à sécuriser ses approvisionnements à la source.

3.2.1. Les importations comme complément à la production locale

Considérant ses rendements actuels, la Chine doit, par exemple, trouver 30 millions d'hectares pour compenser ses importations de soja. Or, il semble illusoire de vouloir augmenter sensiblement les terres mises en cultures alors que les autorités se battent pour maintenir les surfaces cultivées au-dessus des 120 millions d'hectares.
Le pays doit donc se tourner vers les marchés extérieurs. Mais le document n° 1 de 2014 précise bien que le recours aux importations sera réalisé à « *un niveau approprié* » compte tenu des ressources chinoises. Le texte prône certes l'utilisation rationnelle des marchés internationaux en appelant à créer des relations commerciales stables et fiables, mais il précise aussi que le contrôle des flux commerciaux constitue un moyen parmi d'autres de limiter les fluctuations des prix intérieurs et que les importations de produits agricoles doivent faire l'objet d'une « *planification* ».
Parallèlement, le déficit commercial agricole et alimentaire ne cesse de se creuser depuis 2004 (*Graphique 5*). Il a atteint 50 milliards de dollars en 2013 et 49,4 milliards en 2014, avant de se réduire légèrement à 44,9 milliards en 2015 sous l'effet de la baisse des cours mondiaux des produits végétaux et de la baisse des importations de produits laitiers. Si les exportations progressent depuis l'entrée de la Chine à l'OMC en 2001, le rythme d'augmentation des importations est sans comparaison : il a décuplé depuis 2001, atteignant 115 milliards d'€uros en 2015, alors que les exportations ont seulement quadruplé.

En 2015, le soja représente près du tiers des importations chinoises agricoles et agro-alimentaires, loin devant le coton. La Chine importe 80 % de sa consommation et sa dépendance est difficile à réduire car 80 % de ses capacités de trituration sont aux mains de capitaux étrangers qui favorisent l'utilisation de soja importé. Cette dépendance est particulièrement forte vis-à-vis des États-Unis et du Brésil qui fournissent 85 % des importations chinoises. Mais elle est réciproque car la Chine constitue le débouché de plus de la moitié des exportations de soja des deux pays, ainsi que de l'Argentine [32]. Cette situation inquiète d'ailleurs le gouvernement brésilien qui souhaiterait diversifier ses acheteurs.
En maïs, les importations représentent moins de 2 % de la production, mais 80 % des volumes proviennent d'Ukraine où la Chine a investi. Les importations de foin (plus de 1,3 Mt en 2015 provenant très largement des États-Unis) confirment la dépendance grandissante de la Chine en alimentation animale. Même si le pays affirme sa volonté de rester autosuffisant en produits animaux, concrétiser cet objectif apparaît de moins en moins réalisable. En 2015, les importations de viande de porc représentent moins de 2 % de la consommation, celles (officielles) de viande bovine dépassent les 10 % et celles de produits laitiers atteignent près de 20 %.
Au final, les achats chinois reposent sur un nombre limité de fournisseurs, ce qui accentue d'autant la dépendance du pays. Trois pays fournissent près de la moitié des produits agricoles et agro-alimentaires importés : les États-Unis 22 %, le Brésil 17 % et l'Australie 7 %. Les achats chinois s'effectuent à plus de 50 % auprès de pays de l'OCDE et seulement à un peu plus de 20 % auprès des BRICS (Brésil, Russie, Inde, Chine, Afrique du Sud). Pékin cherche donc à diversifier ses approvisionnements en ouvrant davantage ses frontières afin, d'une part, de ne pas dépendre d'une poignée de pays concurrents en matière économique et politique sur la scène internationale et, d'autre part, éviter d'exposer le pays à l'instabilité des cours internationaux, extrêmement forte ces dernières années et pouvant se répercuter sur le marché intérieur.

3.2.2. Le développement croissant du contrôle des ressources à l'étranger

Pour limiter le risque d'une trop grande dépendance aux marchés alimentaires internationaux, la Chine a initié une nouvelle stratégie agricole depuis le milieu des années deux mille. Cette politique [33] repose sur des investissements à l'étranger et elle est rendue possible grâce à la forte croissance économique du pays et l'accumulation d'importantes réserves de change.
L'objectif est d'abord d'utiliser les ressources étrangères pour assurer un approvisionnement adéquat car si les autorités acceptent des importations à un niveau « *raisonnable* », elles désirent en contrôler les flux le plus étroitement possible en sécurisant les

32 - Pour une analyse détaillée, cf. dans ce dossier l'article rédigé par M. Omar Odarda et intitulé « *Argentine et Chine : l'épanouissement d'une relation stratégique* » : en particulier l'annexe « *Fèves de soja : les exportateurs sud-américains dépendants des importations chinoises* » illustrée de 8 graphiques très éclairants sur la situation d'interdépendance entre la Chine et ses fournisseurs de fèves de soja (Brésil, Argentine, Uruguay et États-Unis).

33 - Nommée « 走出去 » ou *zou chuqu*.

approvisionnements, en contrôlant la production dans les autres pays et en limitant le nombre d'intermédiaires. Cette stratégie leur permet aussi de se procurer les technologies de pointe pour améliorer la compétitivité de l'agriculture, mais également (même s'il s'agit d'un axe marginal) d'ouvrir des marchés aux produits agricoles chinois. Enfin, elle vise à renforcer l'influence chinoise dans le monde et faciliter la montée en puissance de son « *soft power* », pour l'instant bien faible comparé aux autres grandes puissances.

Cette stratégie constitue une étape supplémentaire de développement économique, après les ventes directes à l'étranger et la signature de contrats concernant surtout les infrastructures [34]. Elle a été initiée notamment pour encourager les investissements d'entreprises privées ou publiques chinoises à l'étranger et concerne tous les secteurs économiques. Résultat : les investissements directs étrangers (IDE) chinois ont bondi de moins de 5 milliards par an en 2003 à 90 milliards en 2012.

L'intérêt des Chinois pour les agricultures étrangères n'est cependant pas récent. Dans les années soixante à quatre-vingt, des programmes d'assistance ont été lancés dans des pays comme le Cambodge, le Vietnam ou le Mali, l'Afrique prenant peu à peu une place prépondérante. Au début des années deux mille, la stratégie dite de « *sortie* » leur a donné un nouvel élan. Au fil des années, les investissements se sont diversifiés, poussés par le déficit commercial agricole croissant de la Chine. Au départ, il s'agissait de grandes entreprises d'État ou contrôlées par les gouvernements locaux comme le *Chongqing Grain Group* ou le *Beidahuang Nongken Group* qui achetaient ou établissaient des co-entreprises. Aujourd'hui, le jeu est ouvert aux entreprises privées et à des institutions financières. En 2014, le fonds souverain chinois a ainsi annoncé réorienter ses cibles vers l'agriculture (irrigation et alimentation animale notamment) après avoir effectué des placements dans des fonds d'investissement, dans l'énergie et dans les mines. Ce changement confirme la place importante des investissements agricoles chinois à l'étranger et, donc, l'intérêt croissant des autorités pour cette stratégie.

Il est intéressant de remarquer que les produits concernés par ces projets concernent rarement le cœur de la politique agricole, c'est-à-dire le blé, le maïs et le riz. Ces trois céréales stratégiques ne sont que rarement cultivées à l'étranger pour être ensuite réimportées. La Chine n'est d'ailleurs pas fortement importatrice de céréales, même si les flux sont en hausse ces dernières années. En fait, le pays poursuit un double objectif avec ses projets de productions « *délocalisées* » :

- Les entreprises qui investissent cherchent à gagner de l'argent : or, importer en Chine des céréales produites sur d'autres continents ne semble pas toujours rentable, malgré les prix élevés de celles-ci sur le marché national [35].
- Augmenter les productions locales permet de contribuer à la sécurité alimentaire mondiale, mais surtout de limiter la pression sur les marchés internationaux et, donc, de laisser davantage de marges aux importations chinoises le cas échéant [36].

Par contre, cette stratégie visant à produire à l'étranger pour, ensuite, exporter les récoltes sur la Chine est très utilisée pour le soja et le colza dont le pays a tant besoin, mais également pour les produits laitiers, le caoutchouc, le bois, ... Elle se développe rapidement depuis une dizaine d'années. Mais il reste très difficile d'appréhender de manière exhaustive l'ensemble des projets [37]. Selon les données officielles, la part de l'agriculture dans les IDE chinois ne dépassait pas 1,6 % en 2012 et le stock d'investissements dans le secteur agricole, soit 5 milliards de dollars, était inférieur à 1 % entre 2004 et 2010 : ces investissements étaient d'abord orientés vers la Russie (28 % des IDE), puis vers l'ASEAN (20 %) dans des pays proches de la Chine et, enfin, vers l'Europe (8 %). Mais ces données doivent être prises avec précautions car, tous secteurs confondus, elles affichent des stocks d'IDE à Hongkong dépassant les 57 % des stocks totaux entre 2004 et 2012. Ces investissements peuvent ensuite être redirigé vers d'autres destinations. *Heritage Foundation*, un laboratoire d'idées (*think tank*) américain reconnu, évalue, lui, à 31 milliards de dollars les investissements et les contrats chinois réalisés dans le domaine agricole, entre janvier 2005 et juin 2014, soit 3,6 % des sommes tous secteurs confondus. Elle montre que le plus gros investissement a été le rachat de *Smithfield* par *Shuanghui* : de ce fait, les États-Unis apparaissent comme les premiers receveurs de fonds chinois, devant l'Europe et l'Amérique du Sud.

Les pays asiatiques voisins, la Russie et l'Afrique ont compté parmi les premières destinations des investissements agricoles chinois. Dès les années

34 - Vendryes T., 2011.

35 - Zha et Zhang, 2013.

36 - Morton, 2012.

37 - D'une part, les formes prises par ces actions sont diverses : dons, prêts, investissements directs dans les infrastructures ou la terre, location de terrains, … D'autre part, les sources d'information pour apprécier l'ampleur des initiatives sont multiples et partielles (Land Matrix, Bulletin statistique des investissements chinois à l'étranger, base de données de l'Heritage Foundation, …).

ENCADRÉ 1

Nouvelle route de la soie : un rôle agricole encore limité

Les premières routes de la soie, ouvertes sous la dynastie des Zhou (vers 1025 – 250 avant Jésus-Christ) et développées sous la dynastie des Han au début du troisième siècle, ont constitué durant des siècles une voie de commerce et d'échange. Elles permettaient d'acheminer la soie, les fourrures, les céramiques et les armes en bronze vers l'Ouest et d'en rapporter les métaux précieux, les parfums, les épices, l'ivoire, sans oublier les échanges de techniques et de savoirs, d'idées et de croyances véhiculées par les hommes eux-mêmes. Mais les produits alimentaires de base ne faisaient pas partie des échanges et ceux-ci n'ont joué aucun rôle en termes de volumes d'aliments consommés en Chine.

Ces routes ont été progressivement abandonnées à partir du quatorzième siècle, sous les pressions cumulées de l'insécurité croissante, du développement de nouvelles techniques maritimes et du repli de la Chine sur elle-même *. Désireuse de confirmer son statut de puissance régionale et souhaitant à terme retrouver son rang de première puissance économique mondiale, la Chine a publié en mai 2014 la carte d'un nouveau projet baptisé « *Les nouvelles routes de la soie* » ou « *Une ceinture, une voie* ».

Le concept, les routes, les pays et les secteurs concernés ne sont pas totalement arrêtés. Mais plusieurs grandes tendances se dessinent déjà. Quatre corridors seraient en voie de développement ** : un corridor maritime passant par l'Asie du Sud et du Sud-Est, l'Inde, le Moyen-Orient et l'Afrique pour aboutir en Europe ; trois corridors terrestres reliant la Chine à la Mongolie et à la Russie, la Chine à l'Asie centrale, le Moyen-Orient et l'Europe et la Chine à l'Asie du Sud et du Sud-Est.

Les objectifs recherchés sont multiples *** :

- Le pouvoir central chinois cherche à développer les régions pauvres de l'ouest et du centre du pays via la promotion du commerce transfrontalier, le transfert industriel des provinces de l'Est et la construction d'infrastructures.
- Il souhaite aussi trouver des débouchés pour ses produits et ses entreprises spécialisées dans la construction d'infrastructures car renforcer ses liens commerciaux avec ses voisins pourrait créer un relais de croissance bienvenu. De plus, le transport ferroviaire, deux fois plus rapide que le bateau et deux fois moins cher que l'avion, devrait prendre de l'importance et faciliter les échanges avec ces pays. Aujourd'hui, seul 1 % des échanges entre la Chine et l'Europe emprunte le rail.
- Le projet a aussi une vocation géopolitique et diplomatique : il vise à affirmer la place de la Chine comme une puissance régionale qui bouscule les intérêts économiques et militaires américains face au *Partenariat Trans-Pacifique* (TPP). Ce traité de libre-échange réunissant douze pays d'Asie et d'Amérique bordant le Pacifique a été signé le 5 octobre 2015 après sept ans de discussions. Même s'il doit encore être ratifié par les Parlements nationaux, il est interprété par nombre d'experts comme le reflet de la volonté américaine d'endiguer la puissance économique chinoise. Quoi qu'il en soit, renforcer ses liens avec ses voisins constitue

quatre-vingt-dix, une migration a débuté vers la Russie pour mettre en valeur les terres abandonnées après la chute du communisme et la réforme agraire qui l'a suivie. Ce mouvement a d'abord été le fait d'agriculteurs motivés par la recherche de travail qui ont loué les terres laissées à l'abandon par les ruraux, trop peu nombreux et se détournant de l'agriculture. Puis, des entreprises à la recherche de profits sont venues investir dans des productions majoritairement destinées à la population russe (soja, maïs, voire porc, lait). L'évolution de la situation géo-économique résultant de l'embargo russe [38] a impulsé une nouvelle dynamique. Les Chinois ont commencé à exporter du porc en Russie et le projet de construire une ferme sino-russe de 100 000 vaches dans le Heilongjiang pour fournir le marché russe a été annoncé.

Concernant l'Afrique, les enjeux semblent liés à la sécurité alimentaire locale et mondiale, donc chinoise, mais également à la diplomatie. La longue histoire

38 - Début 2014, les États-Unis et l'Union européenne ont imposé des sanctions contre la Russie en raison du conflit en Ukraine et en Crimée. En représailles, la Russie a décrété en août 2014 un embargo sur l'importation de produits agricoles étrangers qui touche les États-Unis, le Canada, l'Australie, les États-membres de l'UE et la Norvège. Depuis, cet embargo a été prolongé deux fois et il est en place au moins jusqu'au 31 décembre 2017.

un objectif sécuritaire primordial pour la Chine : la coopération avec les pays d'Asie centrale et la Russie est un élément-clé de lutte contre les actes terroristes, en hausse ces dernières années.

En termes d'approvisionnement, ces nouvelles routes de la soie répondent à la préoccupation principale des autorités chinoises d'améliorer leurs fournitures en ressources énergétiques (pétrole et gaz). Elles veulent diversifier leurs fournisseurs afin de limiter leur dépendance vis-à-vis du Moyen-Orient et éviter la menace potentielle des flottes américaines dans les océans Indien et Pacifique. La Chine a d'ailleurs déjà mis en place un gazoduc qui traverse l'Asie Centrale et deux corridors énergétiques à travers le Pakistan et la Birmanie (Myanmar).

Courant 2016, le financement est assuré par un fonds chinois doté de 40 milliards de dollars, spécialement dédié aux infrastructures de cette nouvelle route de la soie, ainsi que par 100 milliards de dollars de la nouvelle banque asiatique d'investissement pour les infrastructures et par des lignes de crédits dans les établissements bancaires chinois.

Le volet agricole du projet commence lentement à prendre forme. L'Asie centrale fait partie des dernières zones à entrer dans la stratégie chinoise d'internationalisation des capitaux agricoles. Le commerce agricole régional représente moins de 1 % du commerce agricole chinois et se limite à trois pays : Kirghizstan, Ouzbékistan et Kazakhstan. La Chine importe essentiellement des produits bruts, du coton, des fruits, des produits d'élevage, mais aussi un peu de blé. Elle exporte des fruits, des légumes, des préparations alimentaires et des produits animaux. Les investissements agricoles dans ces pays sont très réduits depuis la chute de l'Union soviétique et la Chine voit l'opportunité de développer la coopération agricole et de jouer sur les avantages comparatifs pour promouvoir un commerce complémentaire ****.

Afin de développer les provinces de l'ouest du pays, les autorités chinoises envisagent de construire des sites de transformation frontaliers qui utiliseront les produits bruts chinois et ceux provenant des pays voisins dans le but d'exporter les produits transformés. Le second axe de développement consiste à inciter les entreprises à créer conjointement, dans les pays d'Asie centrale, des parcs agricoles regroupant la production, la transformation et la logistique. Des entreprises chinoises ont ainsi annoncé au premier semestre 2016 vouloir investir au Kazakhstan 1,9 milliard de dollars dans une vingtaine de projets agricoles, allant de la production de tomates à celles de viandes.

Enfin, le développement du rail et de la route pourrait faciliter l'importation de produits en provenance d'Europe : ils pénétreraient directement au cœur de la Chine en un temps très court, profitant de ports secs et d'un dédouanement rapide.

** Astarita C., Damiani I (2016), Géopolitique de la nouvelle route de la soie, Géoéconomie n°79.*

*** Payette A., Sun G. (2015), « Une ceinture, une voie » : la nouvelle route de la soie chinoise, http://www.defnat.com, Tribune n°694*

**** Ekman A. (2014), « Asie-Pacifique : la priorité étrangère chinoise » in Politique étrangère, 3.*

***** Zhang Y., Yang G., Yang Y. (2015),* 一带一路"战略：加强中国与中亚农业合作的契机*, in* 国际经济合作*, n°1.*

des relations agricoles entre la Chine et l'Afrique est jalonnée d'aides mêlées à des investissements. Ceux-ci ont d'abord pris la forme de fermes d'État, au sein desquelles des équipes chinoises formaient les opérateurs locaux à la culture du riz, du thé ou de la canne à sucre avec l'objectif d'améliorer la recherche agricole et d'augmenter la productivité. Mais ces actions poursuivaient surtout des objectifs diplomatiques et politiques. Dans les années quatre-vingt, elles ont été mises en retrait, les réformes initiées par Deng Xiaoping monopolisant toute l'attention des dirigeants chinois. Dans les années quatre-vingt-dix et deux mille, les relations sont redevenues plus étroites car de nombreux pays africains ont (contrairement aux pays occidentaux) réagi de manière plutôt modérée aux événements de la place Tiananmen et, d'autre part, le déficit commercial chinois a commencé à plonger (*Graphique 5*). Aujourd'hui, les investissements agricoles dépassent le seul cadre de la recherche. Ils s'orientent vers la mise en valeur de terres, la création de nouvelles plantations, la culture de nouvelles semences et l'utilisation de machines agricoles. Mais ils restent de taille réduite – seuls trente projets dépassent les 1 000 hectares [39] – et les investissements ne doivent pas être surestimés [40].

39 - J. Lu (2015), « Chinese agricultural investment in Africa : motives, actors and modalities », *SAIIA*, occasional paper n° 223.

40 - Gabbas, 2014 ; Kersting, 2013.

Selon la base de données *Land Matrix* créée en 2011 par cinq institutions de recherche européennes dont le CIRAD, les investissements en Afrique ne représentent que 20 % [41] des investissements fonciers chinois dans le monde qui se montent à 1,5 million d'hectares en 2015, soit dix-huit fois moins que les États-Unis sur le même continent. De plus, la majorité des produits récoltés sur les surfaces contrôlées par des investisseurs chinois est destinée aux marchés locaux ou régionaux. La Chine importe très peu d'Afrique : en 2014, seuls 2,5 % des 130 milliards de dollars de produits agro-alimentaires importés provenaient d'Afrique, les graines de sésame, le tabac et le coton comptant pour les deux tiers.

L'Océanie, l'Amérique du Sud, l'Europe et l'Amérique du Nord ont progressivement été ajoutées à la liste. Désormais, pratiquement toute la planète est concernée. Mais les tensions peuvent être vives lorsque le foncier est en jeu. Au Brésil et en Argentine, par exemple, les premières tentatives chinoises d'achats de terre ont été stoppées par le renforcement de la protection juridique limitant les ventes et locations de terrains à des étrangers [42]. Les investisseurs ont alors privilégié les accords où ils financent la mise en valeur des terres agricoles et les infrastructures en échange de l'achat d'une grande partie des récoltes car cela leur permet de contourner la domination des grands groupes de commerce internationaux. Les arrivées de *Sanhe Hopeful* dans l'État brésilien de Goia pour 7,5 milliards de dollars ou de *Chongqing Grain* dans l'État de Bahia pour 4 milliards de dollars offrent deux exemples de ces investissements chinois dans le Mercosur. Ils sont surtout liés aux grandes cultures comme le soja mais également à la canne à sucre. Les relations contractuelles nouées entre investisseurs et agriculteurs locaux permettent d'assurer l'approvisionnement direct des consommateurs chinois.

L'Europe, elle, a commencé plus récemment à accueillir des investissements orientés vers l'alimentation animale, en particulier la production de maïs en Ukraine et en Bulgarie. Initiés au début des années 2010, ces projets visent à limiter le quasi-monopole des États-Unis sur les importations chinoises de maïs. Résultat : si les exportations bulgares restent faibles, celles en provenance d'Ukraine représentent désormais plus de 80 % des achats chinois sur le marché international.

Au-delà de la répartition géographique, il faut noter que les productions végétales bénéficient certes de la majorité des investissements chinois, mais aussi que les produits animaux – porc, lait, viande bovine – font, ces dernières années, l'objet de projets de plus en plus nombreux dans les pays de l'OCDE. La pénurie pèse en effet en termes de volumes, mais aussi de qualité. Les produits laitiers en sont un exemple typique [43].

Pour terminer, il nous faut insister sur la nouvelle stratégie chinoise concernant – après les terres, les fermes et les projets communs – la fusion et le rachat d'entreprises. Cette diversification répond à plusieurs objectifs :

- Le premier est d'étendre le contrôle sur une plus grande partie des filières agricoles, après s'être focalisé sur la production.
- Le deuxième est d'orienter les investissements ailleurs que dans le foncier, les achats de terres suscitant des attaques dans la presse et l'opinion publique accusant la Chine de « *néo-colonialisme* » [44].
- Le troisième est d'acquérir rapidement des marques, des compétences et de la technologie.

La Chine entre ainsi directement en concurrence avec les entreprises des pays « *occidentaux* », sur un terrain qui leur était jusque-là réservé. Le premier grand investissement, largement médiatisé, a été le rachat en 2013 du groupe américain d'abattage de porcs *Smithfield Foods* par le fonds d'investissement *Shuanghui International Holdings*. Pour la première fois, une entreprise agricole internationale, ses usines et les contrats la liant aux éleveurs sont devenus propriété d'une société chinoise. L'acquisition a permis à *Shuanghui* de mettre la main sur une marque mondialement connue, mais aussi de contrôler le quart de la production porcine américaine, renversant les rôles entre les deux pays.

Depuis, les achats d'usines de transformation laitière ou d'abattoirs bovins et ovins ont pris de l'ampleur, notamment en Océanie et en Amérique du Sud. Et, plus récemment, les investisseurs se sont intéressés au commerce de commodités. Début 2014, *China national cereals, oils and foodstuffs corporation* (COFCO), premier groupe agro-alimentaire chinois, propriété de l'État a racheté deux traders internationaux : le néerlandais *Nidera* et le groupe *Noble* basé à Hongkong. On peut y voir une étape supplémentaire dans la stratégie chinoise de sécu-

41 - Ces chiffres prennent en compte l'investissement de 100 000 hectares au Zimbabwe qui, semble-t-il, a été abandonné.

42 - Cf. dans ce dossier l'article intitulé « *Argentine et Chine : l'épanouissement d'une relation stratégique* ».

43 - Cf. dans ce dossier l'article sur la filière laitière chinoise et celui sur les opportunités/risques du marché chinois pour les entreprises européennes.

44 - 中国农业"走出去"出路在哪里, http://www.ceweekly.cn/2013/1223/71657.shtml

risation de ses approvisionnements et de réduction des intermédiaires. Enfin, en 2016, cela a été le tour des intrants agricoles : le 3 février, *ChemChina*, le champion chinois de la chimie a déboursé 43 milliards de dollars pour s'emparer du géant suisse de l'agro-chimie, le groupe *Syngenta*. C'est à ce jour la plus grosse acquisition jamais réalisée par un groupe chinois à l'étranger.

Cette stratégie permet à la Chine d'étendre son contrôle sur une part toujours plus grande des filières agricoles et de rattraper son retard technologique. Mais ces investissements, une fois de plus, provoquent parfois des tensions. En 2007, le gouvernement des Philippines a ainsi dû faire machine arrière, alors qu'il avait signé deux accords préliminaires permettant à des sociétés chinoises de louer plus 1 million d'hectares. L'opération avait déclenché les manifestations d'une partie de la population, dont les agriculteurs, ainsi que de responsables politiques qui la dénonçaient pour des raisons juridiques, mais aussi par crainte que les productions agricoles ne soient exportées en Chine et la sécurité alimentaire de leur pays menacée. De même, en Nouvelle-Zélande, l'opération de rachat de fermes par le groupe *Pengxin* a fait des vagues. Elle a d'abord été longuement débattue, notamment au Parlement, face à la crainte de voir des terres passer aux mains d'étrangers. Puis, en décembre 2010, un premier investisseur chinois, la *Natural Dairy (NZ) Holdings* enregistrée à Hongkong, s'est vu refuser l'achat des fermes. En février 2013, une cour de justice de Wellington a suspendu l'accord entre *Shanghai Pengxin* et le gouvernement néo-zélandais et demandé à ce dernier de réévaluer l'offre asiatique au regard d'une offre émanant d'un groupe néo-zélandais. Enfin, en 2016, le groupe *Pengxin* n'a pas été autorisé à acquérir les 14 000 hectares de *Lochinver Farm* et ses productions ovine, bovine et laitière au prétexte que le projet ne présentait une valeur ajoutée suffisante pour le pays. Et, en Australie, toujours en 2016, le rachat de *Kidman and Co*, le plus grand propriétaire terrien du pays avec 100 000 kilomètres carrés, a été bloqué par les autorités.

Bibliographie

- CHAUMET JM., POUCH T. (2014), « Les terres agricoles, un frein à l'indépendance alimentaire en Chine », in Note d'analyse prospective n° 169, Futuribles.
- COLIN S. (2006), « La Chine et ses campagnes. «L'édification des nouvelles campagnes socialistes» : un remède contre le malaise rural chinois ? », *Transcontinentales*, 2e semestre 2006, p. 47-66.
- COLIN S. (2013), « Le défi rural du « rêve chinois », in *Hérodote* n°150, 3e trimestre 2013, p 9-26.
- GABBAS J-J., (2014) : « La Chine est-elle un accapareur de terres en Afrique ? », in *Revue Futuribles*, n°398, janvier 2014.
- HO P., DIDERON S., 2010 : La gestion foncière en Chine : enjeux et contraintes. Conférence, réunion thématique AGTER du 15 octobre 2010.
- KAHN S, HANJRA M. A., MU J (2009) : "Water Management and crop production for food security in China : a review", Agricultural Water Management, 96, pp 349-360.
- KERSTING P. (2013), « La Chine est-elle un acteur majeur de l'accaparement des terres en Afrique ? » Passerelles • Volume 14 • Numéro 4 • Août 2013, http://ictsd.org/i/agriculture/175042/#sthash.DkwkcbeD.dpuf
- JOHNSTON B. F., MELLOR J. W., « The Role of Agriculture in Economic Development », *American Economic Review*, 1961, Vol. 51, n° 4, September, p. 566-593.
- LU X., HUANG S., 2010, « Barriers of and Solutions to Farmland Conservation in China », Journal of Huazhong University of Science and Technology (Social Science Edition), vol. 24 (3).
- MATEO-SAGASTA J., ONGLEY E.D., HAO W., MEI X. (2013) : "Guidelines to control water pollution from agriculture in China : Decoupling water pollution from agricultural production", *FAO Water Reports*, 40.
- SONG X., CHANGHUI, P. ,GUOMO Z., HONG J., WEIFENG W., (2014) « Chinese Grain for Green Program Led to Highly Increased Soil Organic Carbon Levels : A Meta-analysis », Scientific Reports, Nature.
- Vendryes T. (2011), « La « sortie » des investissements : quels risques ? », *China Analysis* n° 36.
- WORLD BANK et Development Research Center of the State Council P. R. China. 2014. "Urban China : Toward Efficient, Inclusive, and Sustainable Urbanization". Washington, DC : World Bank. DOI : 10.1596/978-1-4648-0206-5. License : Creative Commons Attribution CC BY 3.0.
- Zha D., Zhang H. (2013), « Food in China's international relations », *The Pacific Review*, 2013.

PORC

Le secteur entre restructuration accélérée et consolidation

La problématique environnementale, les enjeux sanitaires et la sécurité alimentaire gagnent en importance

par Monsieur Jan-Peter Van Ferneij

Économiste

responsable Veille économique internationale

IFIP – Institut du porc // Abcis

Liste des illustrations

Tableau 1
Chine – Porc : évolution du bilan d'approvisionnement en viandes et produits de viande depuis 2013

Tableau 2
Chine – Porc : évolution des importations par types de produits depuis 2013

Tableau 3
Chine – Porc :
les principaux pays fournisseurs de viandes, produits et sous-produits en 2014 et en 2015

Tableau 4
Chine – Porc : les principaux groupes de production

Tableau 5
Chine – Porc : hiérarchie des entreprises d'abattage en 2013 / 2014

Graphique 1
Chine – Porc :
évolution de la production et de la consommation de viandes et produits de viande depuis 1990

Graphique 2
Chine – Porc :
évolution des importations et des exportations de viandes et produits de viande depuis 1990

Graphique 3
Chine – Porc : évolution des importations de viandes et abats depuis 2000

Graphique 4
Chine – Porc : évolution de la part des principaux pays fournisseurs depuis 2000

Graphique 5
Chine – Porc : le système public d'intervention mis en place après la crise de 2007 / 2008
se déclenche en fonction du ratio prix du porc / prix du maïs

Graphique 6
Chine – Porc : évolution de la répartition des élevages par tailles depuis 1998

Graphique 7
Chine – Porc : évolution du prix à la production entre 2013 et 2015

Carte 1
La production de porc en chine

Sommaire

INTRODUCTION

1. BILAN D'APPROVISIONNEMENT

1.1. UN ÉQUILIBRE ARTIFICIEL ENTRE PRODUCTION ET CONSOMMATION

1.2. DE PLUS EN PLUS D'IMPORTATIONS, AVEC UNE HAUSSE DE LA PART DES PRODUITS À FORTE VALEUR AJOUTÉE

2. UNE PRODUCTION PORCINE FORTEMENT SOUTENUE

3. LA CONCENTRATION DU SECTEUR ENTRAÎNE L'ACCROISSEMENT DE LA TAILLE DES EXPLOITATIONS

3.1. UNE ÉVOLUTION LENTE VERS DES ÉLEVAGES DE GRANDE TAILLE

3.2. DES GRANDES ENTREPRISES DE PRODUCTION S'INSTALLENT

3.3. DE GRANDES FERMES S'ORIENTENT VERS UNE PRODUCTION « DURABLE »

4. LE SECTEUR DE L'ABATTAGE SE MODERNISE ET SE CONCENTRE

4.1. ENCORE BEAUCOUP D'OUTILS PEU PERFORMANTS CONTINUENT DE FONCTIONNER

4.2. UN SECTEUR ENCORE PEU CONCENTRÉ

CONCLUSION : BEAUCOUP DE TRAVAIL RESTE À FAIRE

Introduction

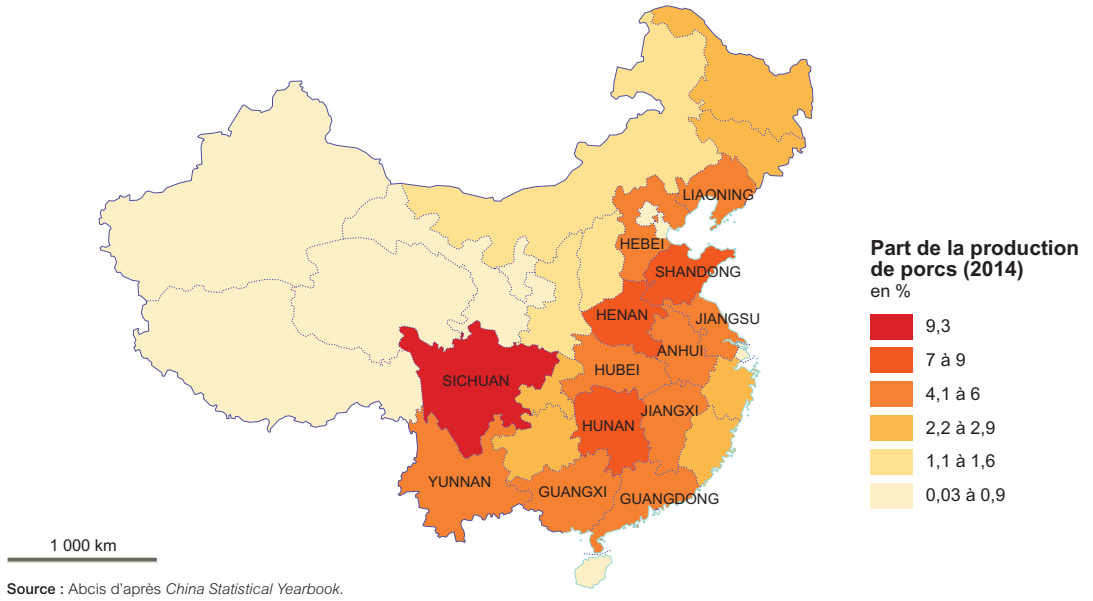
La Chine est le premier pays producteur de porcs dans le monde. Mais la restructuration de sa filière s'accélère, fortement orientée par le gouvernement et sous la pression de la mauvaise conjoncture de ces dernières années. Le pays vise l'auto-approvisionnement en viande porcine, tout en anticipant la poursuite du développement de la consommation.
Des élevages sont installés dans toutes les provinces. Mais, compte tenu de l'étendue du pays, de grandes différences régionales existent en termes de taille et de densité (*Carte 1*). Historiquement, l'essentiel de la production était localisé dans les régions de l'est : en particulier dans les provinces – notamment le Sichuan – traversées par le plus grand fleuve du pays, le Yangtze. Aujourd'hui, la plaine du nord, avec le Henan et le Shandong est, elle aussi, une zone de forte production. Dans ce cadre, la restructuration en cours vise à moderniser l'élevage, mais également à obtenir un meilleur équilibre entre production et consommation aux échelles nationale et régionale.

1. Bilan d'approvisionnement

1.1. Un équilibre artificiel entre production et consommation

La Chine est de loin le plus important pays producteur de porcs dans le monde avec, selon les données officielles, 55 millions de tonnes équivalent carcasse produites en 2015 (*Tableau 1*). Le volume est en baisse de 3 % comparé à 2014, mais il a augmenté de + 38 % depuis 2000 et doublé par rapport au début des années quatre-vingt-dix. À titre de comparaison, la production porcine des États-membres de l'Union européenne s'élevait à 23,5 millions de tonnes en 2015 et celle du Canada, des États-Unis et du Mexique réunis par l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA) avoisinait les 14,3 Mt.

Carte 1
La production de porc en chine



Source : Abcis d'après *China Statistical Yearbook*.

ENCADRÉ 1

Méthodologie

- Les données du bilan d'approvisionnement (production, consommation et échanges) sont exprimées en tonnes équivalent carcasse. Ces données ne comprennent pas les abats, ni les saindoux.
- Les données sur les importations et les exportations sont extraites des bases de données des douanes. Elles sont exprimées en tonnes de produits et intègrent les abats.
- Les importations correspondent au cumul des volumes d'exportations vers la Chine réalisés par les pays du monde dont les données sont disponibles dans la base de données Ifip / Inaporc.
- Les prix chinois sont exprimés en renminbi (RMB), c'est-à-dire en yuans.

1.2. De plus en plus d'importations, avec une hausse de la part des produits à forte valeur ajoutée

Comme le montrent le *Graphique 1* et le *Graphique 2*, les courbes de production et de consommation se superposent, mais un écart se creuse lentement : la consommation croissante nécessite des importations de viande de plus en plus importantes.

En 2014, viande et abats confondus, la Chine a importé 1,36 million de tonnes de produits de porc, soit 760 000 tonnes en équivalent carcasse et une baisse de - 1,2 % par rapport à 2013 (*Graphique 2*). En valeur, le montant a atteint 1,69 milliard d'€uros et diminué de 4,6 % comparé à 2013. Ces volumes d'importations annuelles sont très importants, mais ils ne représentent qu'une bonne semaine de consommation et moins de 2 % de la production nationale. Pour 2015, après deux années de baisse

Graphique 1

Chine – Porc : évolution de la production et de la consommation de viandes et produits de viande depuis 1990

(hors abats, en millions de tonnes équivalent carcasse)

Source : Ifip d'après USDA

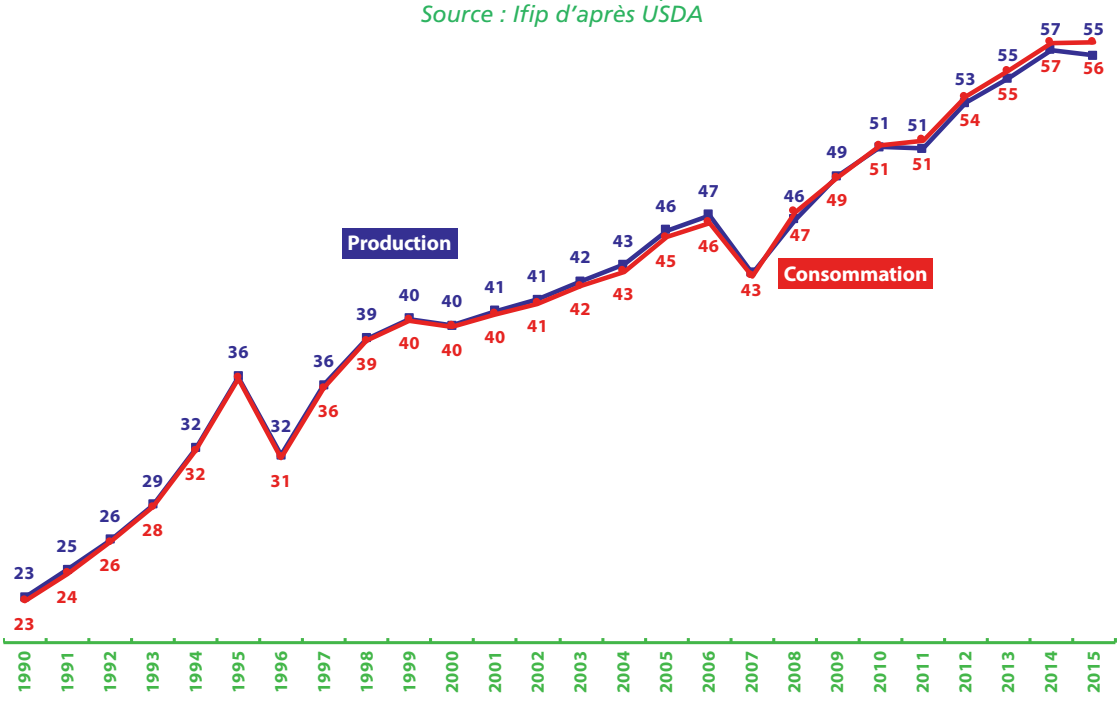


Tableau 1

Chine – Porc : évolution du bilan d'approvisionnement en viandes et produits de viande depuis 2013 *(en millions de tonnes équivalent carcasse)*

	2013	2014	2015	2014 / 2013	2015 / 2014
Production	54,93	56,71	54,87	+ 3,2 %	- 3,2 %
Importations	0,77	0,76	1,03	- 1,2 %	+ 35,2 %
Exportations	0,24	0,28	0,23	+ 13,1 %	- 16,3 %
Consommation	55,46	57,20	55,67	+ 3,1 %	- 2,7 %
Auto-approvisionnement	99,1 %	99,2 %	98,6 %	–	–

Source : Ifip d'après USDA

de la production, les importations ont augmenté de 35 %.

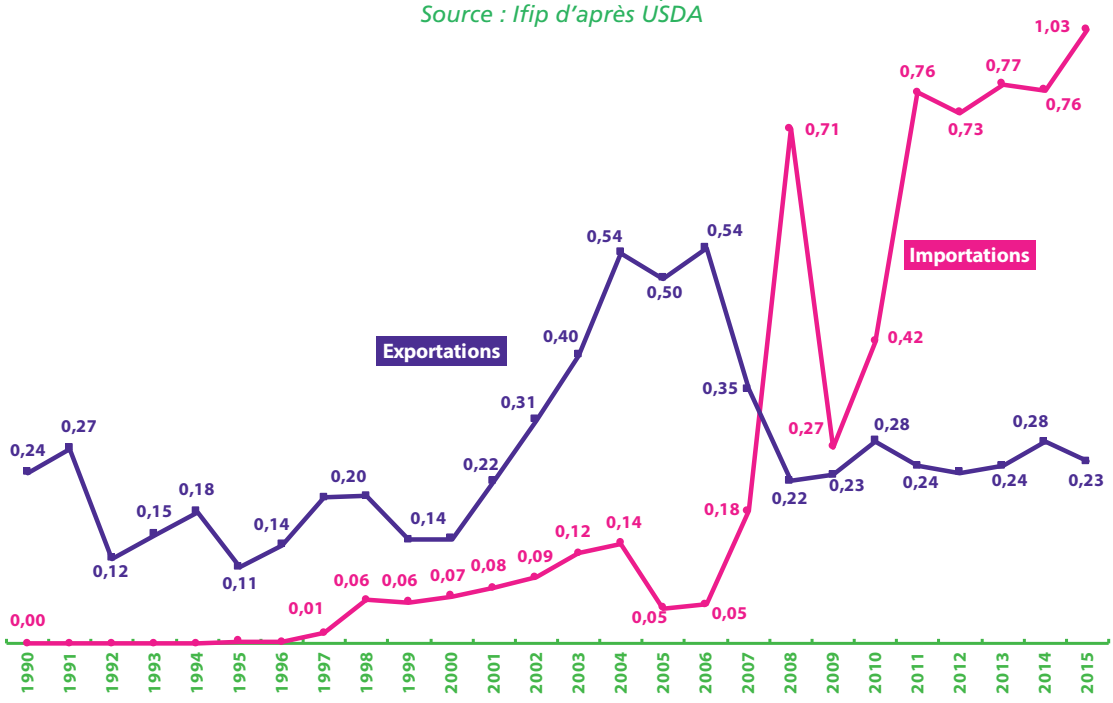
Plus de 60 % des produits (soit 811 000 tonnes en 2015) sont des abats, plutôt de faible valeur (*Tableau 2* et *Graphique 3*). En France et en Europe, leur consommation est négligeable, mais ils tiennent une place importante dans la cuisine chinoise. Les produits à plus forte valeur ajoutée, en particulier les pièces congelées, gagnent en importance depuis 2007 et cela a été particulièrement sensible en 2015. Par contre, les produits transformés sont peu importés et il s'agit surtout de produits italiens et espagnols : les jambons de Bayonne ne sont en effet exportables en Chine que depuis 2015, après obtention d'un agrément. Au total, les importations de produits porcins ont été multipliées par cinq en volume et par dix en valeur entre 2000 et 2015, en raison de la nature des produits, mais aussi de la hausse mondiale des prix de la viande de porc.

Graphique 2

Chine – Porc : évolution des importations et des exportations de viandes et produits de viande depuis 1990

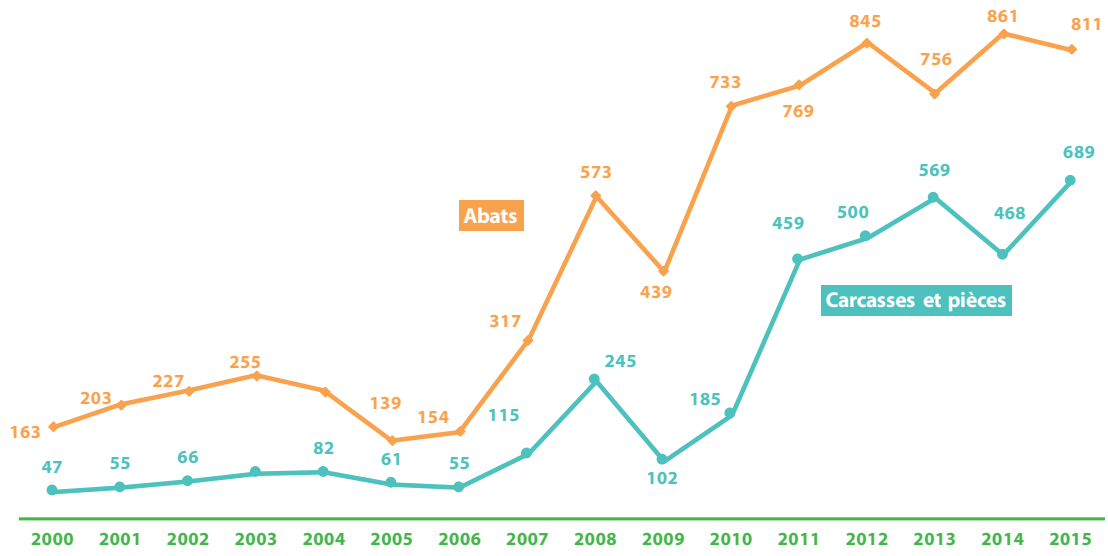
(hors abats, en millions de tonnes équivalent carcasse)

Source : Ifip d'après USDA



Graphique 3

Chine – Porc : évolution des importations de viandes et abats depuis 2000
(en milliers de tonnes) Source : Ifip d'après douanes



ENCADRÉ 2

Consommation, distribution… et doutes sur les données officielles

La Chine compte 1,36 milliard d'habitants * et la consommation officielle moyenne de porc par habitant s'y élève à 40 kg, équivalant à celle de l'Union européenne et bien supérieure à celle de la France (31 kg).
La progression de la consommation a ralenti suite aux scandales alimentaires à répétition et au ralentissement de la croissance économique. Dans les années à venir, la part de la volaille devrait continuer à progresser. Le porc est traditionnellement, consommé à 80 % sous forme de viande fraîche et à 20 % dans des produits transformés. Mais ces derniers pourraient prendre une place plus importante dans les années à venir et atteindre 30 % à 40 % du total de la consommation. Enfin, la consommation de viande de porc hors domicile (RHF) devrait rester stable, entre 15 % et 20 % de la consommation totale.
Globalement, la consommation de viandes devrait continuer d'augmenter, surtout parmi les catégories les moins favorisées et plutôt en dehors des grandes villes. La viande de porc représente les deux tiers de la consommation totale de viandes, la volaille 20 % et les viandes de bœuf et de mouton 14 %.
En termes commerciaux, les commerçants achètent les viandes sur les marchés de gros, ceux-ci étant souvent liés à un ou plusieurs abattoirs régionaux. La part des marchés en plein air devrait fortement diminuer : elle passerait des deux tiers actuellement à environ un tiers des ventes de viande. Cette diminution favorisera la distribution moderne qui devrait doubler ses parts de marché pour réaliser plus du tiers des ventes. Afin de s'assurer un approvisionnement stable, les grandes enseignes travaillent en liens de plus en plus étroits avec les abatteurs.
Concernant les données, différents avis et informations conduisent à s'interroger sur la réalité des chiffres officiels. Une analyse réalisée en 2014 par l'Ifip – Institut du Porc laisse penser, en première approche, que la production porcine (et, par conséquent, la consommation) est surestimée de 20 % à 25 %. Dans ce cas, la Chine conserve néanmoins son titre de premier pays producteur mondial. Mais la consommation par habitant se situerait à un niveau beaucoup plus faible et la croissance potentielle de la consommation serait donc plus importante. La modernisation de la filière chinoise permettra sans doute de répondre en partie à ce besoin supplémentaire. Pour le reste, un arbitrage devra être réalisé entre l'importation de matières premières pour nourrir les animaux et l'importation de viandes de porc.

** Données 2013.*

Tableau 2
Chine – Porc : évolution des importations par types de produits depuis 2013

	Volumes *(1 000 tonnes)* **et part du total** *(%)*				**Valeur** *(1 000 €uros)* **et part du total** *(%)*			
	2013	**2014**	**2015**		**2013**	**2014**	**2015**	
Carcasses et pièces	569	468	689	45 %	780	669	1 134	50 %
Produits transformés	29	16	5	0 %	83	46	25	1 %
Abats	756	861	811	52 %	897	963	1 079	48 %
Lard et graisses	13	13	40	3 %	10	9	26	1 %
Total	**1 367**	**1 358**	**1 545**	**100 %**	**1 770**	**1 687**	**2 264**	**100 %**

Source : Ifip d'après douanes

Tableau 3
Chine – Porc : les principaux pays fournisseurs de viandes, produits et sous-produits en 2013, 2014 et 2015

	Volumes *(en 1 000 tonnes et en % du total)*				**Valeur** *(en millions d'€uros et en % du total)*			
	2013	**2014**	**2015**		**2013**	**2014**	**2015**	
Importations totales	1 367	1 358	1 545	100 %	1 770	1 687	2 264	100 %
dont – Allemagne	199	215	379	15,8 %	241	258	538	23,8 %
Danemark	186	192	232	14,1 %	239	236	357	15,8 %
États-Unis	334	211	178	15,6 %	542	329	295	13,0 %
Espagne	65	91	162	6,7 %	85	121	240	10,6 %
Canada	161	127	128	9,3 %	190	138	157	6,9 %
France	67	64	89	4,7 %	109	101	160	7,1 %
Pays-Bas	9	49	84	3,6 %	12	62	122	5,4 %
Hongkong	129	241	73	17,7 %	126	253	108	4,8 %
Chili	41	47	58	3,5 %	41	48	74	3,3 %
Royaume-Uni	28	31	54	2,3 %	27	30	59	2,6 %

Source : Ifip d'après douanes

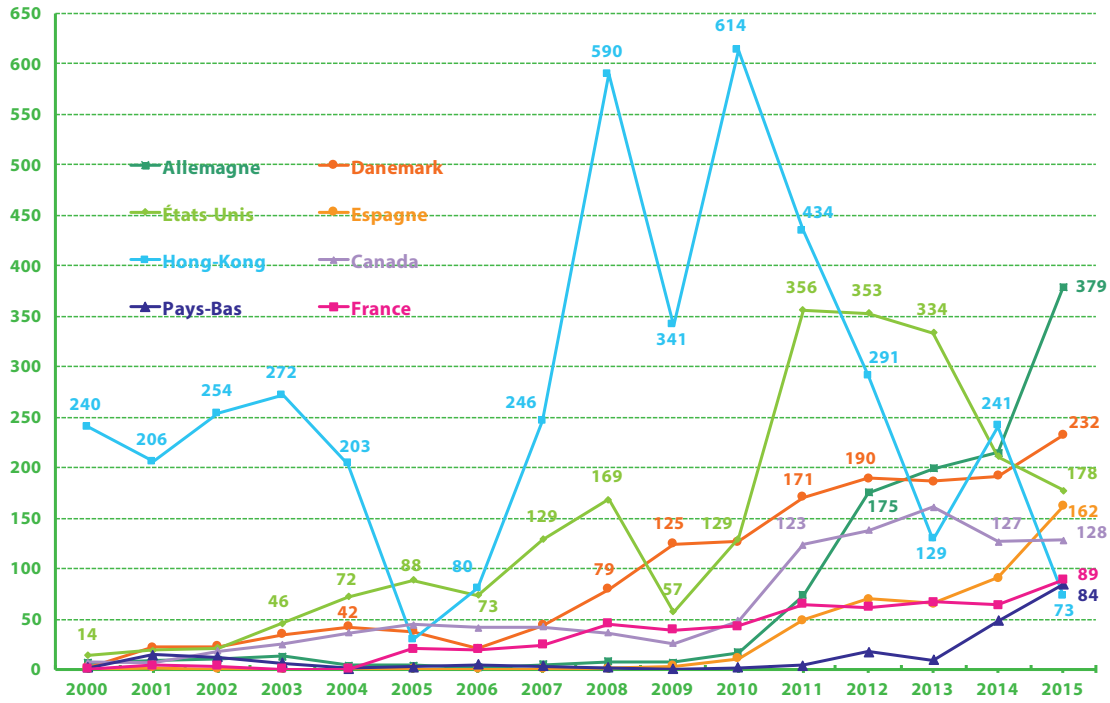
Comme le détaillent le *Tableau 3* et le *Graphique 4*, les principaux fournisseurs du marché chinois sont les États-Unis, le Canada et les pays de l'Union européenne, aux premiers rangs desquels l'Allemagne et le Danemark, suivis de l'Espagne, des Pays-bas et de la France. Absente du marché jusqu'en en 2009, l'Allemagne y est devenue le premier exportateur européen en profitant de ces disponibilités, sa bonne compétitivité sur les marchés internationaux et, surtout, de l'augmentation de la demande chinoise.

Depuis ses problèmes sanitaires liés à la peste porcine africaine en janvier 2014, la Pologne a dû interrompre ses expéditions vers la Chine. Le Brésil, lui, a obtenu fin 2013 un accès direct au marché chinois, mais il a jusqu'ici peu exporté en raison des contrôles très stricts des agréments sanitaires. Au final, l'Union européenne réalise 50 % des importations chinoises totales et les pays de l'ALENA, 25 %.

Il est important de noter que les importations chinoises via Hongkong, plateforme de commerce,

Graphique 4

Chine – Porc : évolution de la part des principaux pays fournisseurs depuis 2000
(en milliers de tonnes, estimations pour 2015 sur la base de 9 mois connus)
Source : Ifip d'après douanes



représentent 18 % des volumes en 2014 : une multitude de pays ou d'entreprises ne bénéficiant pas d'un accès direct au marché chinois, passe en effet par des intermédiaires hongkongais. Mais cette pratique tend à se réduire au profit des importations directes.
Il est difficile de détecter une saisonnalité dans les échanges. Comme nous l'avons vu, les importations permettent de réguler, via l'intervention gouvernementale, l'offre et la demande sur le marché chinois. Le seul événement récurrent d'augmentation des importations se situe, chaque année, au dernier trimestre afin d'assurer l'approvisionnement pour les fêtes du nouvel an.
Enfin, il ne faut pas oublier que la Chine est aussi exportatrice de viande de porc. Ces dernières années, les volumes – majoritairement des produits transformés – ont avoisiné les 250 000 tonnes (*Graphique 2*) pour une valeur totale de 850 millions d'€uros. Hongkong est la principale destination, suivie par le Japon : ces deux marchés cumulent 72 % du total exporté.

2. UNE PRODUCTION PORCINE FORTEMENT SOUTENUE

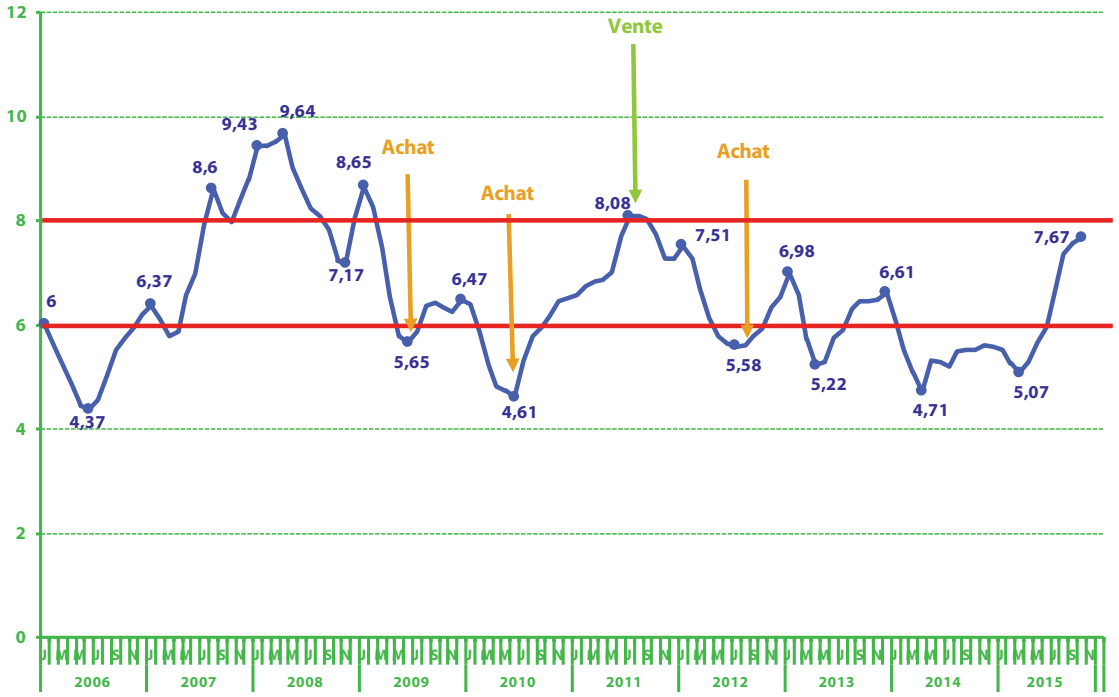
Depuis au moins vingt ans, le gouvernement chinois affiche clairement sa volonté de développer la production porcine. Le *douzième plan national quinquennal*, qui couvre la période 2011 – 2015, est d'ailleurs davantage focalisé sur l'agriculture – en particulier le secteur porcin – que sur l'industrie comme les précédents. Et les autorités ont mis en place plusieurs instruments de politique agricole visant à encourager la production :

- **La maîtrise des prix au sein de la filière**. Le porc étant la viande la plus produite et la plus consommée en Chine, son prix est surveillé de près par les autorités. Il pèse en effet fortement dans le calcul de l'inflation : selon la Rabobank, l'indice des prix alimentaires compte pour 30 % dans l'indice global des prix à la consommation et le porc, à lui seul, pèserait pour près de 12 % de l'indice alimentaire. Autrement dit, le poids du porc dans l'indice glo-

Graphique 5

Chine – Porc : le système public d'intervention mis en place après la crise de 2007 / 2008 se déclenche en fonction du ratio prix du porc / prix du maïs

(Source : GEB – Institut de l'élevage d'après ministère de l'Agriculture chinois)



bal des prix à la consommation serait proche des 3,5 % : soit un poids cinq à dix fois supérieur à celui relevé dans des pays de l'OCDE comme le Japon, l'Allemagne ou les États-Unis [1].

Dans ces conditions, un approvisionnement insuffisant du pays entraîne une hausse du prix du porc qui, elle-même, génère des effets inflationnistes sensibles. À l'inverse, une offre trop importante entraîne des pertes à la production et l'arrêt de l'activité des producteurs. Pour réguler le rapport entre offre et demande, le gouvernement contrôle donc les flux à l'importation sur le marché mondial et gère des stocks d'intervention de viande. Ce système d'intervention a été introduit en 2007 / 2008, après la chute de l'offre résultant des problèmes sanitaires de SDRP [2] et suivie par des difficultés de marché (crise économique mondiale doublée d'une faible rentabilité des élevages chinois affectés par la hausse mondiale des prix des matières premières). Concrètement, comme le montre le *Graphique 5*, les achats publics sont déclenchés lorsque le ratio prix du porc / prix du maïs descend sous le seuil de 6 / 1. À l'inverse, le déstockage public commence lorsque le ratio dépasse les 8 / 1. Grâce à cette intervention et à la gestion des importations, une chute importante de la production a pu être évitée en 2011.

- **Des soutiens directs** à la production, comme des subventions à la truie, aux inséminations artificielles, à la vaccination, …
- **Des aides aux investissements**. Ces aides incitent les opérateurs à moderniser profondément les structures d'exploitations et à augmenter la taille des abattoirs en utilisant les techniques les plus actuelles, souvent importées. Parallèlement, le gouvernement vise à améliorer la sécurité alimentaire et sa politique de protection de l'environnement.

1. GEB – Institut de l'Élevage, 2013.
2. Syndrome dysgénésique et respiratoire du porc.

3. LA CONCENTRATION DU SECTEUR ENTRAÎNE L'ACCROISSEMENT DE LA TAILLE DES EXPLOITATIONS

Historiquement, la production porcine chinoise était réalisée par de petits élevages. Mais, depuis quelques années, apparaissent de plus grandes structures capables d'assurer du naissage à l'engraissement en s'appuyant, souvent, sur les techniques étrangères. Ces entreprises sont déterminées à couvrir plusieurs maillons de la filière, soit en réalisant des investissements, soit en reprenant des entreprises existantes.

3.1. Une évolution lente vers des élevages de grande taille

En 2014, la Chine comptait encore plus de 50 millions de producteurs de porcs pour un cheptel de presque 430 millions de têtes [3]. Mais la restructuration et la modernisation du secteur sont en cours. Depuis dix ans, le nombre d'élevages a été divisé par deux, même si les ménages agricoles élevant un ou quelques porcs dominent encore la production.

De même, les petites structures vendant moins de 50 porcs par an à l'abattoir (soit plus de 45 millions de fermes) ne produisaient plus, en 2012, que le quart de l'offre nationale contre les trois quarts une dizaine d'années plus tôt (*Graphique 6*). Le mouvement s'est accéléré à partir de 2007, c'est-à-dire depuis que le gouvernement s'est clairement positionné en faveur de la modernisation du secteur. Mais celle-ci vise aussi à mieux répartir la production sur l'ensemble du territoire car la Chine entend rapprocher au plus près l'approvisionnement de la demande régionale. De plus, cette organisation devrait réduire les transports d'animaux vivants ou de viandes sur longues distances.

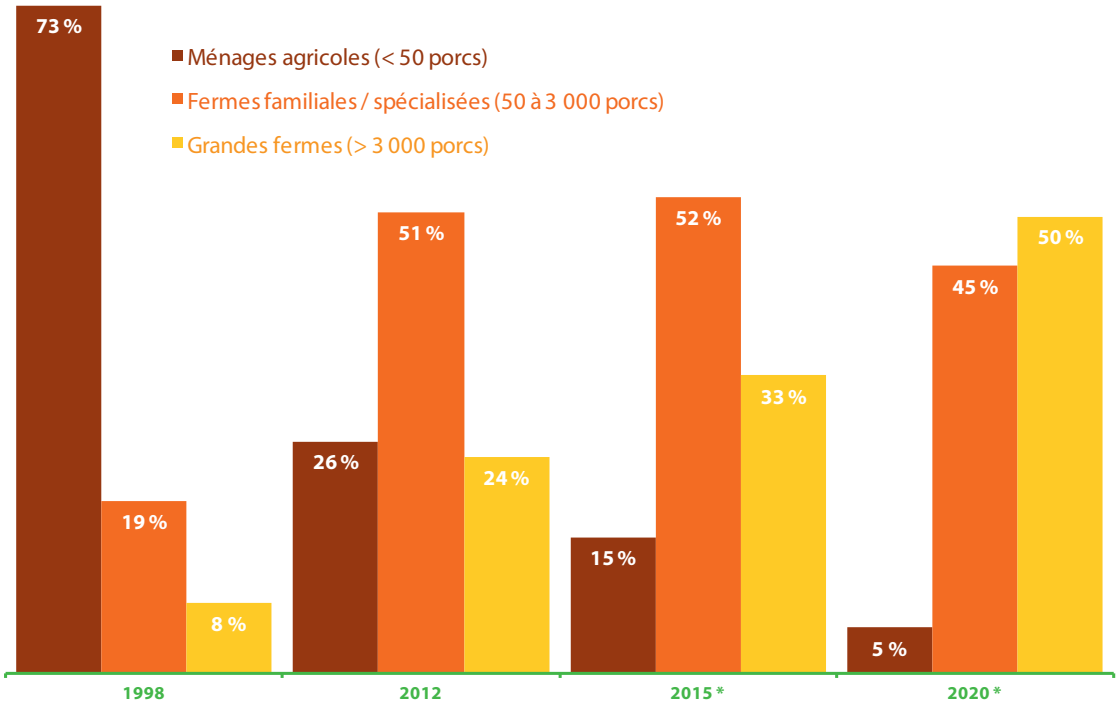
Comme le montre également le *Graphique 6* :

- Les fermes familiales ou les fermes spécialisées élevant de 50 à 3 000 porcs, regroupaient, en 2012, la moitié des porcs proposés aux abattoirs. Ajoutons

3. Enquête de juin 2014.

Graphique 6

Chine – Porc : évolution de la répartition des élevages par tailles depuis 1998
(en % de porcs abattus, prévisions pour 2015 et 2020)
Source : MOA, Minsheng Securities)



qu'au sein de ce groupe, les fermes de 500 à 3 000 porcs totalisaient 22 % de l'offre nationale [4].

- Les grandes fermes de plus de 3 000 porcs réalisaient 24 % de la production contre 8 % en 1998.

Le capital utilisé pour réaliser les investissements récents est aussi bien d'origine étatique que privée. En termes géographiques, ces grandes fermes se développent surtout dans les provinces les plus à l'est du pays, dans les plaines, près des zones de consommation.

Selon les projections réalisées par Minsheng Securities, un bureau d'études appartenant à la banque chinoise Minsheng, la disparition des très petites structures devrait se poursuivre et les exploitations de plus de 3 000 porcs se développer au point de produire la moitié des porcs chinois à la fin de la décennie. Parallèlement, le lent glissement actuel vers des unités comptant de 500 à 3 000 porcs ralentirait pour se stabiliser à environ le quart de l'offre nationale en 2020. Quant aux fermes de moins de 100 porcs, elles en produiraient moins de 10 %.

Mais ces projections risquent d'être rattrapées par la mauvaise conjoncture ayant marqué la période allant de 2013 au début 2015. Tout au long de l'année 2014, en effet, la rentabilité de l'élevage porcin moyen a été insuffisante : le rapport entre le prix de l'aliment et celui du porc n'était pas favorable à la production. Cela s'est traduit par une décapitalisation du cheptel de truies. Selon les données disponibles [5], la baisse du nombre de reproducteurs a approché les 20 % entre fin 2012 et mi-2015. Résultat : en juin 2015, le cheptel de truies est tombé à moins de 40 millions de têtes contre plus de 50 millions à fin 2013. Cette situation a sans doute accéléré l'arrêt des petites structures et la concentration des grandes entreprises.

Depuis le second trimestre 2015, les résultats des exploitations ont retrouvé une rentabilité proche de l'équilibre grâce à la hausse du prix du porc. Fin juin, le kilogramme de poids vif avait retrouvé son niveau

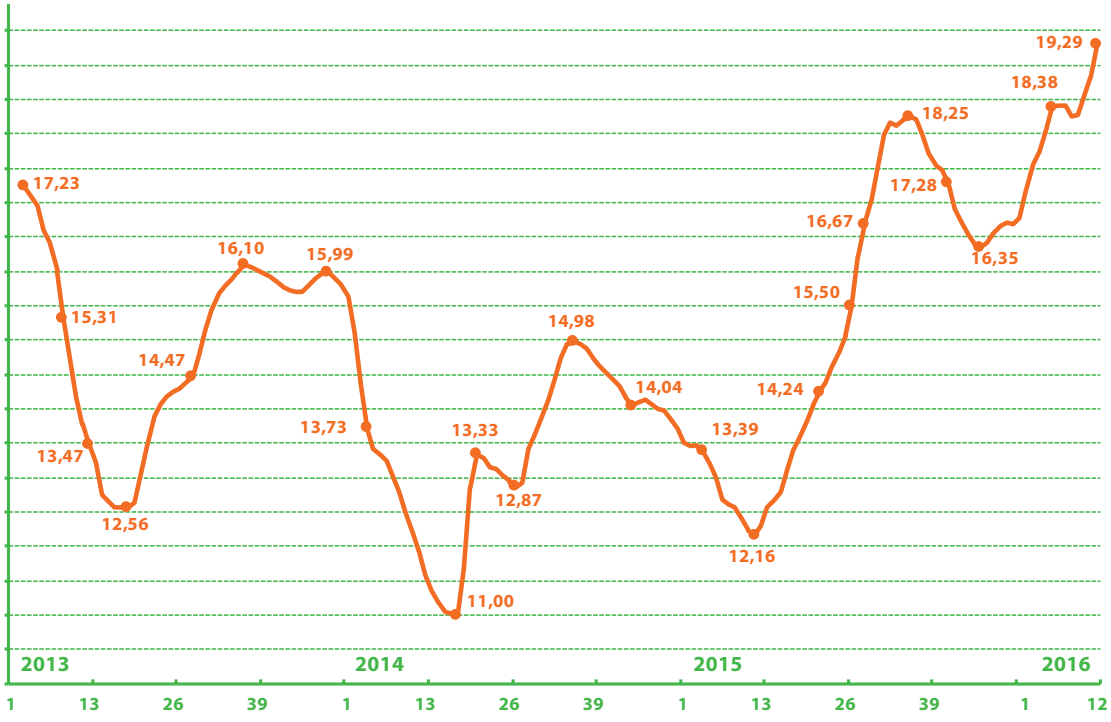
4. Dans le Sichuan, une part prépondérante de la production est assurée par ce type d'élevages.

5. Ministère chinois de l'Agriculture.

Graphique 7

Chine – Porc : évolution du prix à la production entre 2013 et 2015

(en RMB / kg poids vif, données hebdomadaires – Source : MOA)



de l'automne 2014 à 15 renminbi (RMB), avant de dépasser les 18 RMB au troisième trimestre.
De plus, le ralentissement de l'économie générale chinoise a conduit à une demande nationale moins prononcée en viande de porc. Cependant, en 2015, pour compenser la forte baisse de l'offre domestique, bien supérieure à la demande nationale, les importations ont augmenté de 27 % au deuxième semestre par rapport à la même période de 2014.

3.2. Des grandes entreprises de production s'installent

Les grands élevages de porcs sont souvent intégrés ou contractualisés par de grandes entreprises présentes dans plusieurs maillons de la filière (génétique, alimentation du bétail, production de porcs, abattage, …). Des groupes d'abattage sécurisent ainsi une partie de leur approvisionnement par l'intégration en amont, alors que des groupes de fabrication d'aliment assurent, eux, une partie de leur débouché par l'intégration en aval, grâce à des contrats de livraison passés avec les producteurs. Bénéficiant de statuts juridiques divers, ces grandes firmes sont fréquemment présentes dans d'autres productions agricoles (volaille, alimentation du bétail) et même dans d'autres secteurs de l'économie (construction, finances, tourisme, …).
Comme l'indique le *Tableau 4*, la première entreprise d'intégration de porcs est *Wen's Family Farms* dont le siège social se trouve près de Canton, au sud-est de la Chine. Elle disposerait de presque 800 000 truies et sa production annuelle avoisine les 8 millions de têtes par an. Le groupe possède ses propres élevages et une part importante de son cheptel est détenue par des producteurs spécialisés, sous contrats de livraison. *Wen's* est également l'un des principaux acteurs chinois dans les secteurs de la volaille et de la fabrication d'aliment. Sa part dans l'abattage de porcs reste encore faible.
Loin derrière, les groupes suivants sont *Muyuan Foods*, *Chuying Farms*, *Zhengbang* et *Chai Tai*, propriété de *CP-Group*. Ce dernier est une entreprise au capital thaïlandais qui se développe sur tous les pays d'Asie du sud-est, en particulier au Vietnam et en Malaisie. Le groupe occupe notamment une place importante dans les secteurs de la volaille et de l'alimentation du bétail. *COFCO-Meat* est une division de l'entreprise étatique *COFCO*, très présente dans les secteurs de l'énergie comme des matières premières et qui entend développer une filière complète. Enfin, *NewHope – Liuhe*, originaire de la province de Sichuan, est le principal fabricant chinois d'aliment et il intensifie sa présence dans les productions de volaille et de porc. Tous ces grands groupes ont réalisé les plus fortes croissances de ces dernières années.

En matière d'alimentation porcine, la Chine dépend fortement des importations de matières premières puisque l'essentiel des rations est basé sur le maïs et le soja. Mais, depuis quelques années, les opérateurs cherchent à en diversifier les sources selon les disponibilités et les prix sur le marché mondial. La fabrica-

Tableau 4
Chine – Porc : les principaux groupes de production
(situation estimée en 2015)

	Groupes	Truies (1 000 têtes)	Siège social / Province
1	Wens Food	785	Guangdong
2	Muyuan Foods	175	Henan
3	Chuying Farms	135	Henan
4	Zhengbang	125	Jiangxi
5	Chia Tai (CP)	105	Pékin
6	COFCO Meat	70	Pékin
7	Shanghai Bright	60	Shanghai
8	NewHope – Liuhe	55	Shandong
9	Jiahe Farms	45	Hunan
10	Yongxin Farms	40	Guangxi

Source : Jason Yan, New Hope

tion d'aliment industriel progresse au rythme de la construction des grands élevages modernes, ceux-ci étant souvent équipés d'usines d'aliments. Pour nourrir tous ses porcs, la Chine a besoin de 240 millions de tonnes d'aliments et ce malgré un indice de consommation moyen assez faible, de 4,5 kg par kg de carcasse. Actuellement, une part importante des animaux, essentiellement détenue par les ménages agricoles, n'est pas nourrie avec un aliment industriel, mais avec des co-produits de l'exploitation et des déchets de cuisine.

Enfin, le sanitaire reste le point faible de la génétique porcine en raison d'une multiplicité de petits sélectionneurs dont les programmes de surveillance sanitaire de rigueur inégale favorisent la diffusion des maladies sur l'ensemble du territoire. Mais le secteur s'organise autour de grands acteurs chinois qui collaborent avec les firmes internationales et ce avec le soutien financier de l'État chinois : *Riverstone Farms* travaille, par exemple, avec *Genus-PIC* et *Ruibang* avec *Topigs*. Ces entreprises importent des animaux grands-parentaux qui sont multipliés en Chine. Grâce à ces partenariats, les entreprises mondiales de génétique porcine diffusent la génétique occidentale sur le marché chinois. Mais de grandes entreprises nationales, telles *CP-Group* et *Zhengbang*, s'organisent pour devenir des acteurs importants de la génétique porcine chinoise, puis mondiale. Les autorités souhaitent mettre en place une organisation nationale de sélection porcine fondée sur cent entreprises chinoises sélectionnées.

3.3. De grandes fermes s'orientent vers une production « durable »

Depuis quelques années, ces restructurations et ces consolidations sont entrées dans une nouvelle phase : le développement de la production fait place à de nouvelles préoccupations. Les entreprises de production prêtent davantage attention aux problèmes environnementaux, sanitaires et de sécurité alimentaire. Des améliorations sur les conditions de détention des animaux dans les élevages et sur le bien-être animal sont à l'ordre du jour. Mais ces éléments ralentissent l'augmentation du cheptel porcin.

- La production chinoise est régulièrement confrontée à des épisodes de difficultés sanitaires. Ces dernières années, de nombreuses maladies se sont déclarées dans le pays, comme la diarrhée épidémique porcine (DEP), la fièvre aphteuse, le syndrome dysgénésique et respiratoire du porc (SDRP) ou la peste porcine classique (PPC). Cette mauvaise situation sanitaire a un effet négatif sur la productivité estimée, en moyenne, entre 13 et 15 porcelets par truie et par an. La mortalité, elle, est estimée entre 10 et 12 % et l'indice de consommation entre 5 et 6 kg [6]. À titre de comparaison, en France, le nombre moyen de porcelets sevrés par truie dépasse les 28, l'indice de consommation est inférieur de 3 kg d'aliment par kg de croît et la mortalité se situe aux alentours de 2 %. Pour réduire le risque sanitaire, les entreprises chinoises envisagent d'investir davantage dans la bio-sécurité et ce d'autant que le secteur porcin n'est pas le seul touché : dans le secteur de la volaille, le virus de la grippe aviaire frappe chaque année depuis 2013, surtout dans le sud-est du pays, et cette situation a incité le groupe *Wen's Family Farms* à investir dans le secteur porcin afin de diversifier ses risques.
- La main-d'œuvre qualifiée manque de plus en plus dans les fermes modernes. Les jeunes ont quitté la campagne et la société chinoise s'est urbanisée : à l'horizon 2020, 60 % de la population devraient vivre en ville. Les élevages porcins modernes doivent ainsi faire face au manque de main-d'œuvre pour travailler dans les fermes, mais surtout à l'absence de personnel qualifié, indispensable pour améliorer les performances et cela pourrait handicaper leur développement.
- Les problématiques environnementales sont également à l'ordre du jour avec, par exemple, les scandales répétés de pollution des rivières. Pour améliorer la situation, les entreprises doivent réaliser des investissements importants pour stocker et traiter le lisier. Mais le non-respect des règles en place a conduit à la fermeture de plusieurs sites de production, y compris parmi les plus récents.
- Enfin, les grandes entreprises travaillent sur la mise en place de systèmes de traçabilité leur permettant de garantir la sécurité alimentaire, depuis l'alimentation de bétail jusqu'au lieu de commercialisation de la viande. Résultat : beaucoup de petits élevages, qui entrent difficilement dans ces systèmes, se voient privés de débouchés.

4. Le secteur de l'abattage se modernise et se concentre

De nombreux outils d'abattage de porcs sont obsolètes car faiblement mécanisés, en surcapacité élevée et dépourvus de chaîne de froid. Les groupes importants investissent massivement dans les outils de grandes tailles, avec des équipements modernes.

6. Sources CAAA, observations et entretiens Ifip.

Sensible aux enjeux de sécurité alimentaire et de qualité de la viande, le gouvernement chinois a mis en place en janvier 1998 un *Règlement sur l'abattage des porcs* qui a provoqué une vague importante de modernisation. Il s'agit de construire de nouveaux abattoirs fortement mécanisés et de supprimer les unités obsolètes de petite et moyenne tailles.

Cette politique de restructuration a été renforcée en 2010 avec le *Plan national de développement de l'industrie de l'abattage de porcs*, inscrit dans le douzième *Plan national quinquennal* (2011 – 2015). Par contre, le treizième *Plan* ne devrait pas apporter de grands changements sur le développement agricole. Considérant les évolutions technologiques à l'étranger, le *Bureau d'étude de l'État*, en charge des abattoirs au ministère de l'Industrie et du Commerce, a proposé de nouvelles normes pour ce *Plan national*. Pour le moment, celles-ci concernent seulement les abattoirs de porcs, dont l'aménagement est soumis au contrôle d'État. Elles apportent des compléments sur la loi traitant de l'hygiène et de la sécurité alimentaire, ainsi que sur la maîtrise du traitement de l'eau [7]. Dans les grandes lignes, ce plan vise à :

- Éliminer l'abattage manuel et diminuer les accidents de travail
- Augmenter la productivité du secteur en remplaçant les anciens abattoirs par la construction d'outils modernes
- Introduire une planification régionale des capacités. Historiquement, l'abattage de porcs était concentré dans le sud-est de la Chine. Désormais, chaque grande ville doit disposer d'un abattoir suffisant pour approvisionner sa région en viande. Mais sa construction reste soumise à des autorisations qui s'inscrivent dans le *Plan* car l'État veut maîtriser la capacité d'abattage.
- Faciliter les démarches administratives des abattoirs de grandes tailles. Les investisseurs ne reçoivent pas de subventions pour construire un abattoir, mais l'importation d'équipements étrangers (principalement de marques MPS, SFK machinerie et Intercooler) n'est pas taxée, conformément au *Programme de modernisation et de développement de la technologie*.

4.1. Encore beaucoup d'outils peu performants continuent de fonctionner

Comme nous l'avons vu, le secteur de l'abattage reste très morcelé et faiblement mécanisé. Mais les vieux abattoirs devraient disparaître dans les dix ans qui viennent et laisser place à des outils modernes, la plupart spécialisés, capables d'abattre 70 % des porcs à l'horizon 2020.

Selon le ministère de l'Industrie et du Commerce, la Chine comptait 14 720 abattoirs, dont 4 585 outils industriels, en 2012. Mais, en 2013, leur nombre serait tombé à moins de 10 000 et, à l'avenir, seuls 6 000 subsisteraient. Attention : ces chiffres prennent peu en compte les nombreux petits abattoirs installés en milieu rural. Quant aux abattages à domicile, *a priori* interdits, ils échappent à tout comptage officiel.

Malgré la disparition de nombreux outils, le gouvernement estime que les abattoirs ne sont utilisés qu'à 42 % de leur capacité et ce d'autant que, malgré le développement de la production porcine depuis dix ans, la construction de nouveaux abattoirs a aggravé la situation de surcapacité. Cette situation s'explique par :

- Une forte résistance des petites unités puisqu'elles abattraient et commercialiseraient environ 30 % des porcs. Elles sont approvisionnées par les producteurs locaux qui auto-consomment leur viande ou la vendent sur des marchés de plein air, ces derniers constituant le canal de distribution d'environ 60 % de la viande en Chine.
- Le maintien en fonctionnement des anciens grands abattoirs, même obsolètes : les installations et les équipements sont mal entretenus et la chaîne de ressuage presque toujours absente.
- La construction de nouveaux abattoirs, équipés d'une chaîne d'abattage rapide (300 porcs / heure en moyenne) disposant le plus souvent d'une capacité de 1 à 3 millions de porcs par an. Selon le Bureau d'études de l'État, trois types d'abattoirs peuvent être construits :
  - Les grands abattoirs (plus de 3 000 porcs pour huit heures de travail) capables de commercialiser leurs produits à l'échelle nationale et d'exporter vers les pays asiatiques (Hongkong, Vietnam, Taïwan, Japon, Corée).
  - Les abattoirs moyens (entre 1 000 et 3 000 porcs pour 8 heures) dont la production sera plutôt orientée vers les marchés régionaux et nationaux.
  - Les petits abattoirs (moins de 1 000 porcs pour 8 heures) dont la production doit principalement servir les canaux de distribution à distance limitée, donc locaux.

  La construction de ces abattoirs est contrôlée sur le respect des règles administratives et sanitaires et elle dure en moyenne dix mois. Quelques-uns disposent du système d'anesthésie par CO_2. Mais tous sont équipés d'une chaîne de froid. Les

7. Cette réglementation a inspiré celle portant sur les abattoirs de bovins.

grandes unités ont des contraintes plus importantes – telle la mise en place d'un système de traçabilité – qui entraînent des coûts supplémentaires. Le gouvernement veille à ne pas générer de surcapacités d'abattage. Pourtant, ces nouvelles constructions sont souvent surdimensionnées.

En 2015, 708 millions de porcs ont été abattus en Chine, soit une baisse de presque 4 % par rapport à 2014. En 2014, la mauvaise conjoncture avait en effet forcé de nombreux producteurs à décapitaliser leur cheptel et, donc, provoqué une hausse des abattages, automatiquement suivie d'un recul en 2015. La situation est d'autant plus délicate que, dans le même temps, ont été construits de nouveaux abattoirs dont certains n'ont pas encore démarré leur activité. De ce fait, les autorités estiment que l'utilisation de la capacité d'abattage n'était que de 33 % en 2014 / 2015.

4.2. Un secteur encore peu concentré

Selon nos estimations, moins de 20 entreprises abattent plus de 1 million de porcs par an et les vingt premiers groupes abattent environ 90 millions de porcs : soit moins de 13 % de l'abattage national. Les trois premières entreprises – *Jinluo Meat Products*, *WH Group* (*Shuanghui Smithfield*) et *Yurun* – réalisent 6 % à 10 % des abattages, selon les sources (*Tableau 5*).

Afin de mettre en place un système de traçabilité, les grands groupes d'abattage nouent progressivement des liens avec leurs fournisseurs de porcs, sous des formes variables de contractualisation. Pour le moment, ce lien n'est pas obligatoire : les abattoirs peuvent s'approvisionner auprès de tous les élevages et dans toutes les provinces. Mais cela pourrait changer dans l'avenir.

Les entreprises *Jinluo Meat Products* (ou *Gongs Group*) cotée à la Bourse de Singapour et *Yurun* cotée à la Bourse de Hongkong disposent de nombreux outils d'abattage en Chine, souvent très anciens et de grande taille. Les deux entreprises s'approvisionnent sur le marché « *libre* ». *Yurun* annonce une capacité d'abattage de plus de 50 millions de porcs, mais son activité réelle est estimée à environ 15 millions. Il sécurise seulement 5 % de ses besoins par des contrats de livraison avec des éleveurs indépendants. L'entreprise WH Group (*Shuanghui Smithfield*) est cotée à la Bourse de Hongkong. Présente dans une dizaine de provinces, elle dispose de quelques outils d'abattage modernes. Elle a l'autorisation d'exporter sur la Russie. Elle est propriétaire de *Smithfield Foods*, premier groupe américain qui abat environ 30 millions de porcs. WH-Group détient des fermes pour s'approvisionner en partie en circuit direct. Le groupe *Zhongpin* est l'une des rares entreprises spécialisées dans la fabrication de produits transformées.

Ces grands groupes ont de multiples autres activités :

- *Yurun* est active dans l'immobilier, la finance et la construction
- *WH-Group* évolue de plus en plus vers la transformation de la viande

Tableau 5

Chine – Porc : hiérarchie des entreprises d'abattage en 2013 / 2014

	Millions de têtes	Part du total
Jinluo Meat	16,1	2,3 %
WH-Group (Shuanghui-Smithfield)	15,2	2,1 %
Yurun Food	15,1	2,1 %
NewHope – Liuhe	8,5	1,2 %
Wen's Group	8,5	1,2 %
Zhongpin	8,3	1,2 %
Zhiyuan Group	3,0	0,4 %
TRS Group	2,6	0,4 %
Gaojin Food	2,5	0,3 %
Longda	2,0	0,3 %
Top 10	81,8	11,4 %
Top 20	90,0	12,6 %
Abattages totaux	**715,0**	**100,0 %**

Source : Ifip d'après sources diverses

- *Wen's* est l'un des principaux acteurs du secteur de la volaille et de l'aliment du bétail
- *NewHope – Liuhe* se range parmi les premiers fabricants d'aliment du bétail chinois. De plus, le propriétaire possède l'une des banques nationales.

Conclusion : beaucoup de travail reste a faire

La Chine modernise sa production porcine de façon volontaire et fortement subventionnée afin de satisfaire la demande nationale. Les grandes entreprises sont le plus souvent cotées en bourse, ce qui peut rendre difficile l'identification des réels principaux détenteurs du capital. Le modèle dominant choisi est l'intégration, avec la construction de structures de production de grande taille, assez standardisées. Le plus souvent, la taille des nouveaux sites de production se situe entre 500 et 3 000 truies. Les grandes entreprises développent leur présence dans plusieurs maillons de la filière porcine.

Pour développer leur production, beaucoup d'intégrateurs sont contraints de travailler avec les petits producteurs existants, au moins provisoirement, selon des relations plus proches et plus stables. L'existence de petites structures – élevages et abattoirs – ainsi que l'absence de règles de protection sanitaire des élevages et sur le transport des animaux rendent difficile la maîtrise de la situation sanitaire. La vaccination, subventionnée par l'État, est généralisée contre beaucoup de maladies. Les vaccinations permettent de mieux gérer l'offre de porc sur le marché et de réduire les brusques variations. Aussi, la mise en place d'un système de traçabilité par des grandes firmes est-elle fragilisée par leur dépendance aux petits fournisseurs.

L'introduction de la génétique et de la technologie étrangère impose une conduite adaptée des élevages et la formation des employés. Cette adaptation conduit à de meilleures performances qui permettent de mieux résister à des périodes de mauvaises conjonctures telles qu'en 2013 et 2014. Cependant, la main-d'œuvre qualifiée fait défaut. De plus, les jeunes des campagnes ont plutôt tendance à migrer vers les villes, réduisant d'autant la main-d'œuvre disponible.

La protection de l'environnement et le bien-être animal représentent des préoccupations croissantes. Ils sont soumis à des réglementations de plus en plus contraignantes qui génèrent des coûts supplémentaires.

Les nouveaux abattoirs sont confrontés à une réglementation coûteuse, peu ou pas respectée par les anciens outils. Ils souffrent de cette concurrence inégale.

La Chine fait face à de nombreux handicaps pour développer sa production porcine. Jusque-là importateur d'aliment pour les animaux et de viandes, le pays pourrait choisir de poursuivre ses investissements et ses acquisitions de moyens de production et d'entreprises en Europe, en Amérique ou en Afrique.

VOLAILLES ET ŒUFS

Vers l'intégration des filières et la pénétration croissante des entreprises étrangères

par Madame Pascale Magdelaine

Responsable service Économie

et Madame Camille Deman

Chargée d'études

Institut Technique de l'Aviculture (ITAVI) et Abcis

Liste des illustrations

Tableau 1
Chine : principales phases de développement de l'aviculture par filières (volailles de chair et œufs) depuis les années soixante

Tableau 2
Évolution des exportations chinoises de viande de volailles en volume et en valeur entre 2001 et 2014

Carte 1
Chine – volailles de chair : la production concentrée dans les provinces côtières de l'est

Carte 2
Chine – œufs de consommation : la production historiquement concentrée dans les provinces productrices de grains

Graphique 1
Chine – volailles : évolution de la production de 1961 à 2013

Graphique 2
Chine – œufs : évolution de la production de 1961 à 2013

Graphique 3
Chine – volailles de chair : répartition de la production dans les grandes provinces productrices et dynamiques d'évolution entre 2003 et 2012

Graphique 4
Chine – volailles de chair : évolutions entre 2002 et 2010 des volumes produits selon la taille des fermes

Graphique 5
Chine – œufs : répartition de la production dans les grandes provinces productrices et dynamiques d'évolution entre 2003 et 2012

Graphique 6
Chine – œufs de consommation : évolutions entre 2002 et 2010 des volumes produits selon la taille des élevages

Graphique 7
Chine – volailles : évolution depuis 2001 des échanges extérieurs de viande en volume

Graphique 8
Chine – volailles : évolution depuis 2001 des échanges extérieurs de viande en valeur

Graphique 9
Chine : parts comparées
des principaux produits à base de viande de volailles importés entre 2009 et 2014

Graphique 10
Chine – volailles :
évolution en volume des importations de viandes par pays d'origine entre 2001 et 2014

Graphique 11
Chine – volailles :
évolution en valeur des importations de viandes par pays d'origine entre 2001 et 2014

Graphique 12
Chine : parts comparées des principaux pays
exportateurs de viande de volailles sur les périodes 2007 – 2009 et 2012 – 2014

Graphique 13
Chine – œufs & ovoproduits : évolution en valeur des exportations entre 2005 et 2014

Graphique 14
Évolution comparée
de la consommation totale de poulet en Chine et aux États-Unis entre 1988 et 2012

Graphique 15
Évolution comparée de la consommation individuelle de poulet
en Chine et aux États-Unis entre 1988 et 2012

Graphique 16
Chine : structure et perspectives d'évolution à 2020
des circuits de distribution des volailles selon la chaîne McDonald's

Sommaire de l'article

Introduction

1. Production avicole : dynamiques, structure et localisation

1.1. Les principales phases : un développement spectaculaire et récent

1.2. La production de volailles de chair

1.2.1. Une production de poulets de chair issue de deux filières distinctes

1.2.2. Des structures de production en forte évolution

1.3. Zoom sur la production de canard

1.4. La production d'œufs de consommation : localisation et structures de production

2. Vers l'intégration des filières avicoles et la pénétration croissante des entreprises étrangères

2.1. La dépendance chinoise en matières premières pour l'alimentation animale et en génétique

2.1.1. Alimentation animale

2.1.2. Génétique aviaire

2.2. Des industries d'aval en voie de structuration

2.3. Contrats de production versus intégration ?

2.4. Les principaux acteurs industriels

3. La chine importatrice nette en volailles, exportatrice en œufs et en ovoproduits

3.1. Un faible déficit en volailles de chair

3.2. Un solde positif en œufs et ovoproduits

4. La consommation intérieure chinoise : dynamiques et enjeux

4.1. Une consommation de volailles dynamique sur le long terme

4.2. Des segmentations de marché et des circuits de distribution variés selon les régions et en forte évolution

4.3. Une consommation impactée par les scandales sanitaires sur la période récente

4.4. Une consommation d'œufs élevée, mais orientée à la baisse sur la période récente

5. Conclusions : perspectives et enjeux

Références bibliographiques

Introduction

Deuxième pays producteur de volailles et leader mondial de la production d'œufs de consommation, la Chine a fortement développé son aviculture ces trente dernières années grâce à une demande intérieure soutenue et à l'industrialisation de sa filière. Produit de substitution bon marché face à la forte hausse du prix de la viande de porc, la volaille est aujourd'hui la deuxième viande consommée dans le pays, après la viande porcine et loin devant la viande bovine.

Cependant, sur la dernière décennie, le dynamisme des filières avicoles s'est sensiblement affaibli, en relation avec une demande impactée par différents facteurs défavorables comme la succession d'épisodes d'influenza aviaire et de scandales sanitaires, ainsi qu'une hausse du coût des matières premières importées. Les difficultés actuelles conduisent donc à s'interroger sur les évolutions structurelles et organisationnelles de la filière dans un contexte international de plus en plus concurrentiel et marqué par des embargos commerciaux pour raisons sanitaires.

1. Production avicole : dynamiques, structure et localisation

1.1. Les principales phases : un développement spectaculaire et récent

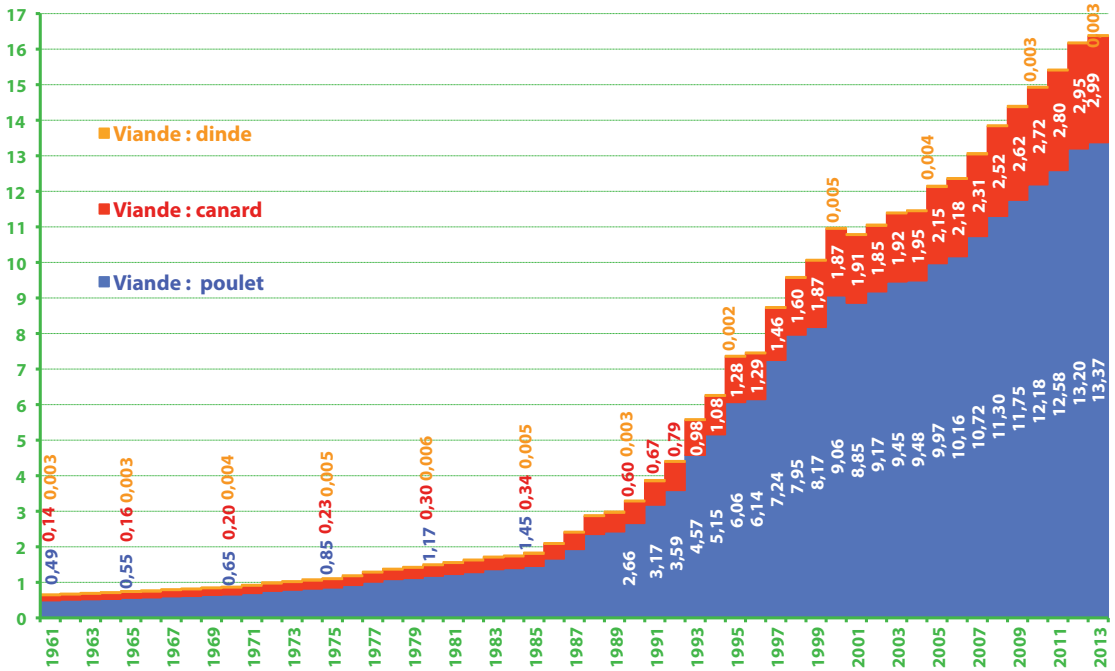
Si l'aviculture est très ancienne en Chine, elle est restée une production traditionnelle jusqu'au début des années quatre-vingt. Son développement est intervenu plus tardivement qu'aux États-Unis ou en Europe où il s'est produit à partir des années cinquante. Il a coïncidé avec la mise en œuvre des réformes économiques de 1979 qui ont favorisé la transition de l'économie chinoise vers une économie de marché et, d'autre part, l'augmentation des revenus qui ont permis une augmentation de la demande en protéines animales.

De 1979 à 1990, la croissance de la production s'est accélérée, avec des rythmes de + 7,5 % par an pour la viande de volailles (*Graphique 1*) et + 10 % pour les œufs (*Graphique 2*). Cette dynamique a bénéficié des mesures de l'État en faveur des investissements, de la formation et des transferts de technologie,

Graphique 1

CHINE – VOLAILLES : évolution de la production de 1961 à 2013

(en millions de tonnes – Source : FAO)



Graphique 2

CHINE – ŒUFS : évolution de la production de 1961 à 2013

(en millions de tonnes – Source : FAO)

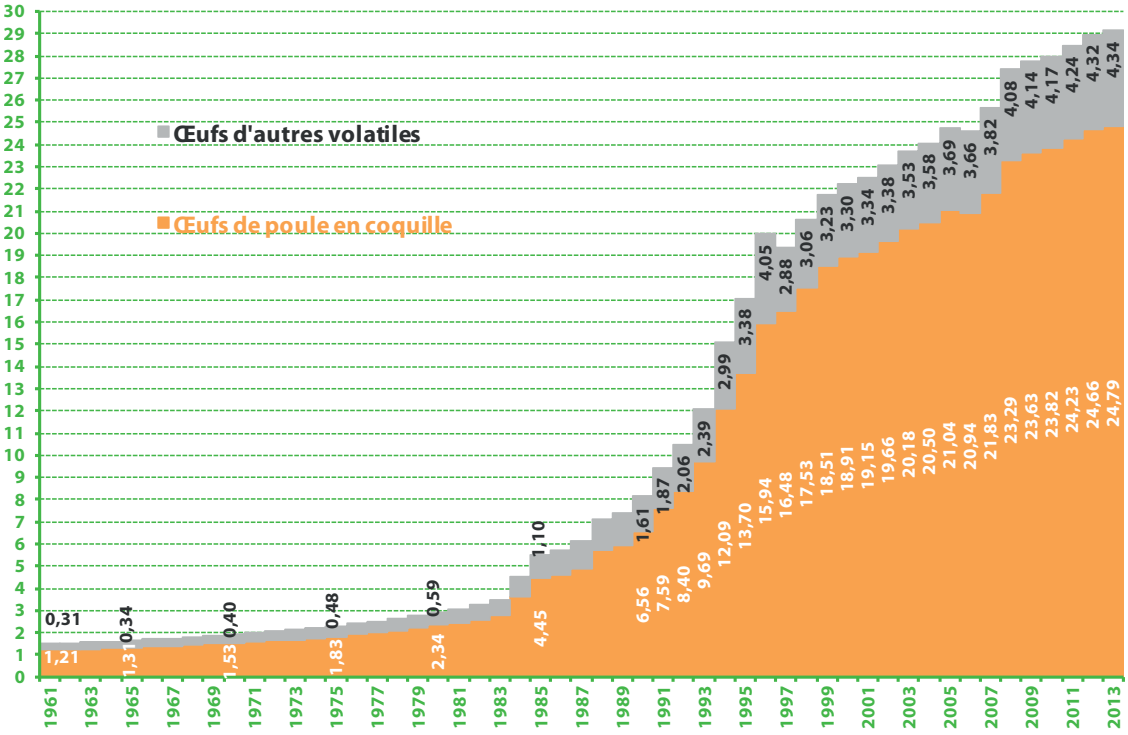


Tableau 1

Chine : principales phases de développement de l'aviculture par filières depuis les années soixante

Contexte politique et économique	Filière Volailles de Chair	Filière Œufs et ovoproduits
1960 – 1978 : économie centralement planifiée	Basses-cours individuelles Activité d'appoint pour les ménages ruraux	
Croissance annuelle moyenne :	*+ 4,6 %*	*+ 3,3 %*
1979 – 1990 : émergence de l'économie socialiste et ouverture du marché	Développement rapide de la production Investissement et développement d'élevages industriels Importations de matériel et de technologies occidentales dans les outils de transformation (ovoproduits)	
Croissance annuelle moyenne :	*+ 7,6 %*	*+ 10,0 %*
1990 – 2000 : ouverture aux capitaux et aux technologies étrangères	Développement explosif autour d'entreprises privées Spécialisation et agrandissement des élevages développement de l'intégration	
Croissance annuelle moyenne :	*+ 12,8 %*	*+ 10,5 %*
2000 – 2013 : intensification de la concurrence sur le marché domestique et crises sanitaires	Croissance ralentie, consolidation	
Croissance annuelle moyenne :	*+ 3,1 %*	*+ 2,1 %*

Sources : d'après FAO ; IATP, 2014 ; Yang, 2011

mais aussi de l'intéressement des petits éleveurs au résultat, alors que ceux-ci étaient auparavant salariés des complexes d'État. Des fermes de sélection et de multiplication des volailles, ainsi que de production d'œufs de consommation ont été créées à proximité de grandes villes comme Pékin et Shanghai. Une nouvelle génération de managers, formée à la zootechnie et aux sciences vétérinaires a rejoint ces unités de production qui ont mobilisé les souches hybrides importées en grande partie des États-Unis, les vaccins et les nouvelles technologies en alimentation animale. À partir de la fin des années quatre-vingt, le rythme de croissance s'est encore accéléré. Il a dépassé les + 10 % par an, dynamisé par la large implication des petits producteurs dans la production commerciale et leur évolution vers des élevages plus performants et spécialisés.

Le premier fléchissement de la production a été enregistré en 1997, suite au premier épisode d'influenza aviaire. Mais, depuis le début des années deux mille, le ralentissement est perceptible, avec des taux annuels de croissance de la production à peine supérieurs à + 3 % en volailles de chair et + 2 % en œufs (*Tableau 1*). Cette évolution résulte de l'intensification de la concurrence et de la relative saturation de la consommation, notamment en œufs. De plus, la situation a été aggravée par différentes crises sanitaires dont plusieurs épisodes successifs d'influenza aviaire et des scandales alimentaires (mélamine dans les œufs et ovoproduits exportés vers Hongkong et le Japon en 2008) qui ont alimenté les inquiétudes des consommateurs.

1.2. La production de volailles de chair

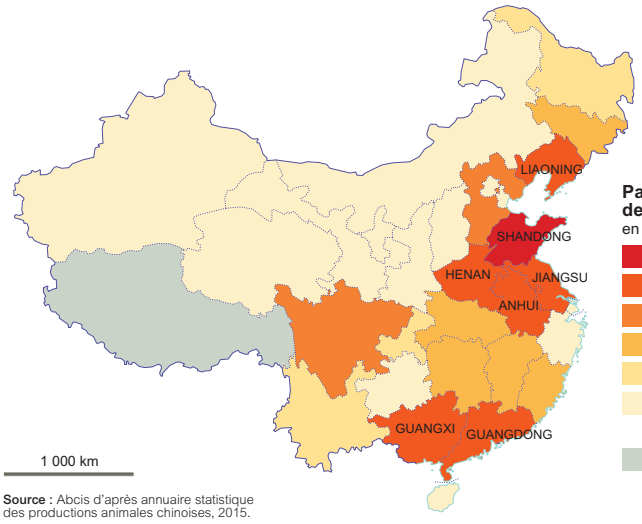
Avec 18,5 millions de tonnes (Mt) de volailles produites en 2014 selon les données de l'*Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation* (FAO), la Chine est le deuxième pays producteur mondial, derrière les États-Unis et elle représente près de 17 % de la consommation (*Carte 1* et *Graphique 3*). Elle produit essentiellement des *gallus* (poulets et poules de réforme) pour plus de 80 % et des palmipèdes (canards et oies) pour 18 %. La production de dindes est très faible, de l'ordre de 3 000 tonnes.

1.2.1. Une production de poulets de chair issue de deux filières distinctes

Avec 13,4 Mt produites en 2013, la production chinoise de poulet reste supérieure à celle du Brésil

Carte 1

Chine : la production de volailles de chair en 2014



Part de la production de volailles de chair
en %

14,2
6,5 à 7,5
5,0 à 5,6
3,1 à 4,0
1,9 à 2,1
0,04 à 1,5
Province ne produisant pas de volailles de chair

Production de volailles de chair par province
(en millions de tonnes)

Production totale	17,51
dont :	
Shandong	2,49
Guangdong	1,32
Liaoning	1,31
Guangxi	1,28
Jiangsu	1,25
Henan	1,18
Anhui	1,15
Autres	7,53

Source : Abcis d'après annuaire statistique des productions animales chinoises, 2015.

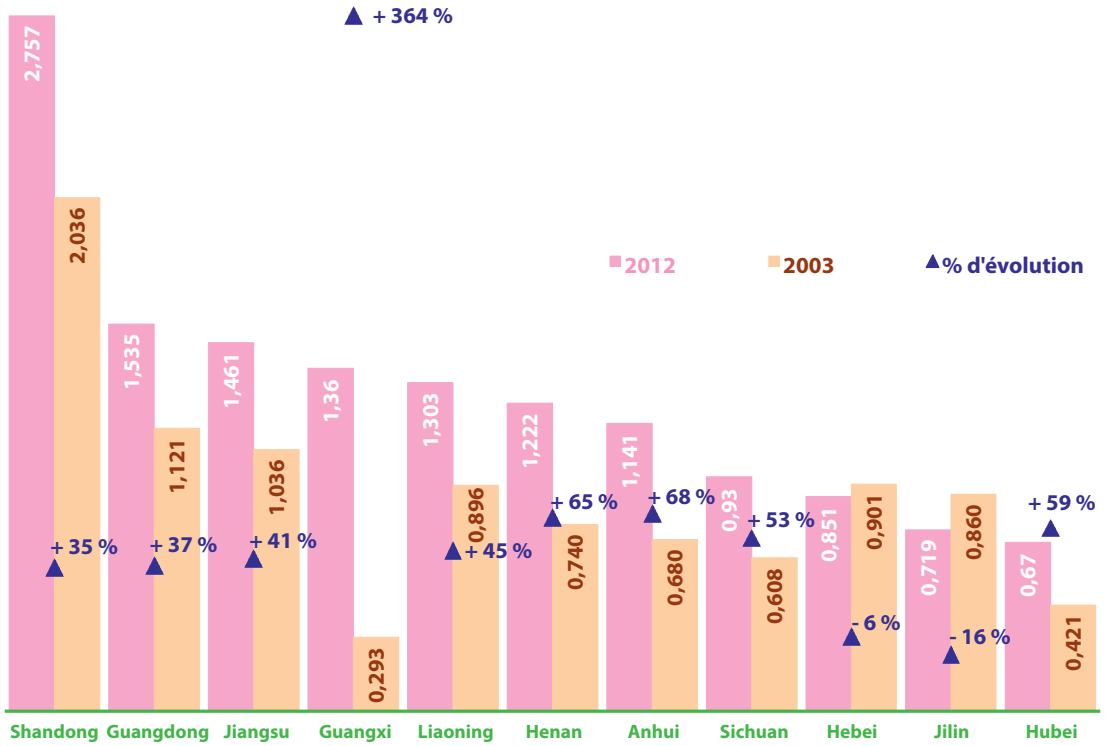
© Le Déméter. Réalisation : Cyrille Suss Cartographe. www.cscarto.com – Mai 2016.

Graphique 3

CHINE – VOLAILLES DE CHAIR : répartition de la production dans les grandes provinces productrices et dynamiques d'évolution entre 2003 et 2012

(en millions de tonnes produites)

(Source : Abcis, d'après annuaire statistique des productions animales chinoises, 2015)



(12,4 Mt [1]), mais l'écart se réduit. En 2016, la production brésilienne devrait atteindre 13,5 Mt et dépasser la production chinoise orientée, elle, à la baisse : le ministère américain de l'Agriculture (USDA) anticipe un repli à 12,7 Mt en 2016.

La production chinoise est issue de deux filières distinctes :

- La production traditionnelle réalisée dans le sud-est du pays, à partir de poulets de souches colorées locales et commercialisée essentiellement via des circuits traditionnels (marchés de vif).
- La production de poulets blancs, localisée surtout dans le nord-est, dont la génétique est importée. Elle se développe rapidement et représente aujourd'hui près de 50 % de la production en nombre d'animaux abattus (5,5 milliards de poulets en 2014), mais plus des deux tiers en tonnage (10 Mt environ en 2014) en raison de poids carcasse plus élevé.

1 - Données FAO et ABPA.

La production se concentre dans les provinces côtières de l'est. Ce sont les plus fortement peuplées et celles où les revenus par habitant sont les plus élevés. Or, la production doit être proche des zones de consommation du fait de l'insuffisance d'infrastructures permettant le respect de la chaîne du froid. Mais ces fortes densités de volailles concentrées autour des grandes agglomérations, ainsi que leur proximité avec les hommes génèrent des problèmes sanitaires (pollution de l'air et de l'eau, épizooties) et conduisent, selon certaines sources, à un usage intense des antibiotiques en élevage.

1.2.2. Des structures de production en forte évolution

Comme nous l'avons dit, la production de volailles de chair est restée une activité d'appoint mineure pour les ménages ruraux jusqu'au milieu des années quatre-vingt. Des millions de petits éleveurs détenaient au maximum quelques douzaines d'animaux.

Seules quelques fermes d'État, localisées à proximité des villes, géraient des élevages de taille commerciale. Pourtant, le secteur s'est rapidement consolidé autour de quelques entreprises privées et les fermes avicoles d'État ont complètement disparu dès le milieu des années quatre-vingt. Néanmoins, les entreprises conservent des liens forts avec le Parti communiste local et l'État contribue au soutien à la filière en mettant fréquemment des terrains et des bâtiments à la disposition des industriels privés.

Entre 2002 et 2012, le nombre de petites fermes avicoles produisant moins de 2 000 têtes par an a été divisé par deux, passant de 52,4 millions à 24,3 millions. Parallèlement, le nombre d'élevages produisant plus de 50 000 volailles par an a presque quintuplé, passant de 5 700 en 2002 à 27 300 en 2012. Résultat : ces élevages assuraient, en 2010, 33 % de la production nationale contre 15 % en 2002. Comme le montre le *Graphique 4*, la classe la plus importante est celle des fermes produisant de 10 000 à 50 000 volailles par an : une taille faible comparée à celles des élevages européens (effectifs instantanés de 30 à 100 000 poulets selon les pays) ou américains (autour de 100 000 poulets) et, donc, des niveaux de production annuels de 150 000 à 500 000 animaux, sur la base de cinq bandes par an.

Trois modèles de bâtiments coexistent en Chine :

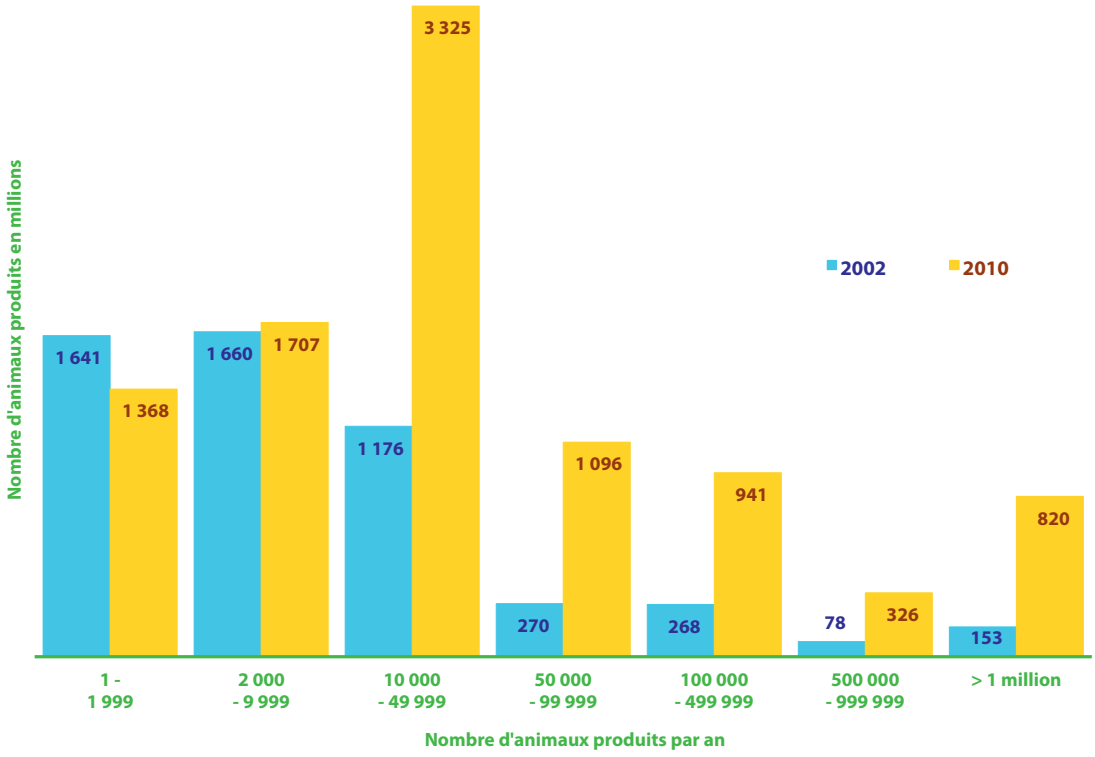
- Des élevages au sol
- Des élevages sur caillebotis plastique qui facilitent la ventilation et évitent les problèmes de litière
- Des élevages en cage, très répandus pour l'élevage des reproducteurs.

Les performances techniques obtenues pour la production de poulets blancs sont très correctes, avec des poids vifs de 2,4 kg atteints en 39 jours et des indices de consommation inférieurs à 1,7. Mais les coûts de production sont peu compétitifs en raison des prix élevés de l'aliment : en 2014, le coût sortie abattoir [2] aurait été de 1 400 €uros la tonne carcasse en Chine contre 910 €uros au Brésil, 1 010 €uros aux États-Unis, 1 200 €uros en Pologne et … 1 440 €uros en France. Le coût de production des poulets colorés

2 - Données *Veille internationale* publiées par FranceAgriMer.

Graphique 4

CHINE – VOLAILLES DE CHAIR :
évolutions entre 2002 et 2010 des volumes produits selon la taille des fermes
Source : Abcis, d'après annuaire statistique des productions animales chinoises, 2015)



est encore plus élevé en raison d'indices de consommation [3] beaucoup plus importants (2,5 versus 1,8 en moyenne) et de rendements en viande inférieurs.

1.3. Zoom sur la production de canard

La Chine est le premier producteur mondial de viande de canard, avec environ 3 millions de tonnes produites en 2013 [4]. La production est constituée à 98 % de canards Pékin et à 2 % de canards mulards pour le gavage, avec quelques acteurs spécialisés comme le groupe français *Euralis* installé en Chine depuis plus de dix ans.

Les canards Pékin sont élevés de façon intensive, avec un petit parcours extérieur constitué d'une cour cimentée leur permettant de se baigner. Ils sont abattus autour de 38 jours pour un poids vif de 3 kg, soit plus jeunes que la moyenne de leurs congénères sur le marché international. La fermeture récente des marchés de vif a induit une baisse de la production de canards « *locaux* » qui a été plus que compensée par le développement de la production industrielle.

3 - Quantité d'aliments nécessaires pour produire 1 kilogramme de poulet.
4 - Données FAO.

1.4. La production d'œufs de consommation : localisation et structures de production

Avec 24,8 Mt d'œufs de poule produits en 2013, la Chine est leader mondial de la production. La même année, le pays a aussi produit 4,3 Mt d'œufs d'autres espèces, en particulier de canes.

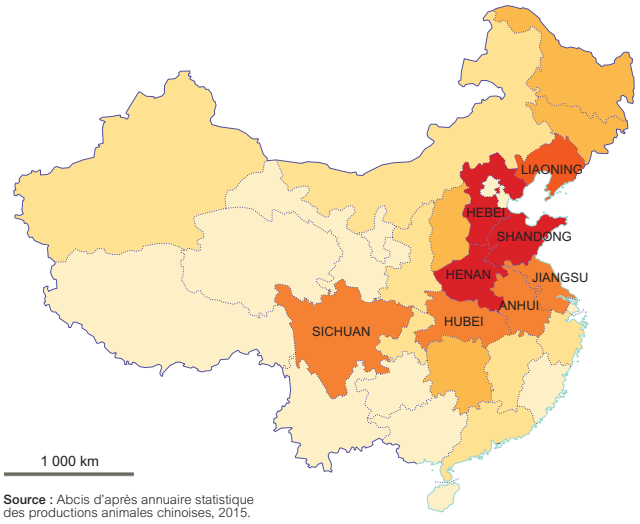
Contrairement à celle de volailles de chair, la production d'œufs se concentre historiquement à proximité des zones de production de grains, c'est-à-dire dans les provinces côtières du nord : Hebei, Shandong, Henan, Liaoning, Jiangsu et Sichuan assurent environ les deux tiers de la production nationale (*Carte 2* et *Graphique 5*). Néanmoins, un développement géographique plus homogène de la production se fait jour, afin de diminuer les risques sanitaires liés à de trop fortes concentrations d'animaux, mais aussi approvisionner les provinces très peuplées du sud de la Chine.

En 2014, le cheptel s'élevait à environ 1,2 milliard de poules pondeuses [5], dont 70 % de souches brunes et 30 % de souches blanches. La part de ces dernières tend à progresser : elle est passée de 18 % en 2009

5 - Données *International Egg Commission* (IEC).

Carte 2

Chine : la production d'œufs en 2014



Part de la production d'œufs
en %

12,5 à 14,0
9,7
4,2 à 6,7
2,9 à 3,4
1,1 à 1,9
0,02 à 0,9

Production d'œufs par province
(en millions de tonnes)

Production totale	28,94
dont :	
Henan	4,04
Shandong	3,88
Hebei	3,63
Liaoning	2,79
Jiangsu	1,95
Hubei	1,55
Sichuan	1,45
Anhui	1,23
Autres	8,43

Source : Abcis d'après annuaire statistique des productions animales chinoises, 2015.

© Le Déméter, Réalisation : Cyrille Suss Cartographe. www.cscarto.com – Mai 2016.

Graphique 5

CHINE – OEUFS : répartition de la production dans les grandes provinces productrices et dynamiques d'évolution entre 2003 et 2012

(en millions de tonnes)

(Source : Abcis, d'après annuaire statistique des productions animales chinoises, 2015)



à 30 % en 2014. Environ 90 % des pondeuses sont élevés en cage, 9 % en « *plein air* » et 1 % en claustration hors cages.

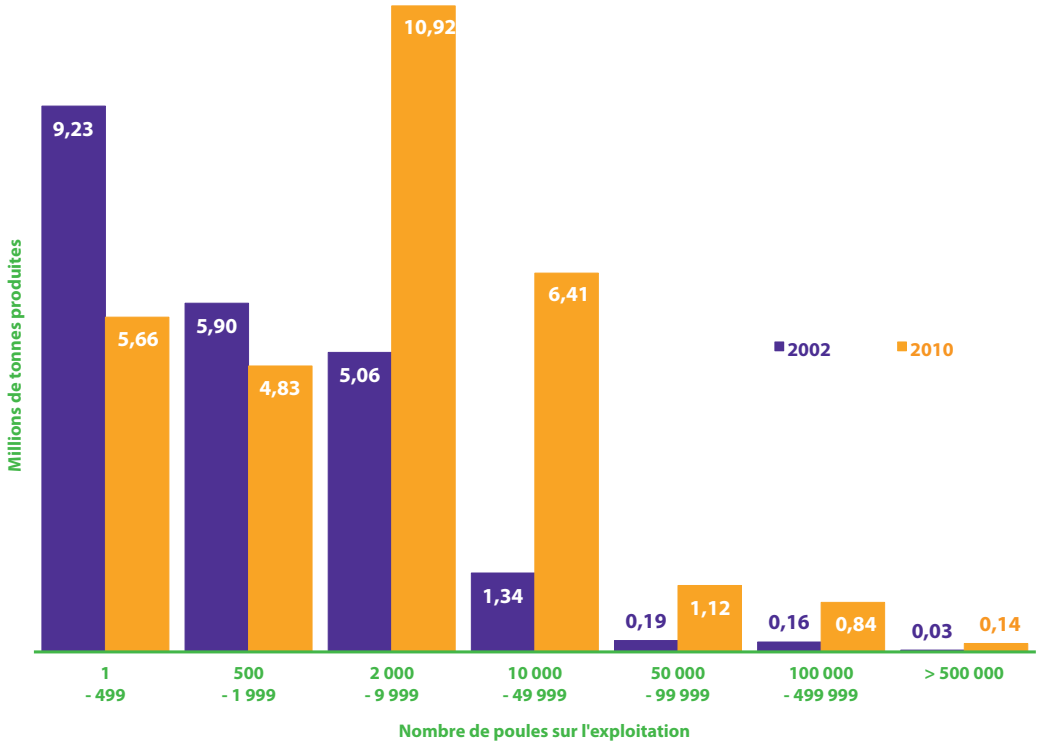
Les structures et les modes de production sont très diversifiés, allant de petits élevages familiaux à des unités de grande taille, modernes et intégrées. En 2012, 35 % de la production étaient encore assurés par les petits élevages comptant moins de 2 000 poules et pratiquant l'auto-renouvellement des cheptels, avec de faibles performances économiques. À l'autre extrémité, une vingtaine de sites de production (17 en 2010, 23 en 2012) détenait plus de 500 000 poules. Près de 60 % de la production sont cependant assurés par des exploitations de taille intermédiaire, comptant entre 2 000 et 50 000 poules (*Graphique 6*).

Selon une étude réalisée en 2008 [6], il est possible d'établir une corrélation entre la taille des élevages et les performances obtenues. La production moyenne était en effet de 14,8 kg d'œufs par poule dans les plus petites exploitations, celles comptant moins de 2000 poules, alors qu'elle atteignait 17,2 kg – un niveau proche des standards occidentaux – dans les élevages dépassant les 500 000 poules et mobilisant génétique et techniques performantes. Néanmoins, ces dernières années, malgré la progression technique, le coût de production à la ferme a fortement augmenté. Il est passé de 0,6 dollar la douzaine d'œufs en 2009 à 0,9 dollar en 2013 et 2014 [7], en lien avec la forte hausse du prix de l'aliment (200 dollars la tonne en 2006, 356 dollars en 2009 et 460 dollars en 2014). La Chine se situe ainsi à un niveau de coût très proche de celui des Européens et très au-dessus des coûts nord-américains ou indiens.

6 - Yang, 2011.
7 - Source : *International Egg Commission* (IEC).

Graphique 6

CHINE – ŒUFS DE CONSOMMATION :
évolutions entre 2002 et 2010 des volumes produits selon la taille des élevages
(Source : Abcis, d'après annuaire statistique des productions animales chinoises, 2015)



2. VERS L'INTÉGRATION DES FILIÈRES AVICOLES ET LA PÉNÉTRATION CROISSANTE DES ENTREPRISES ÉTRANGÈRES

2.1. La dépendance chinoise en matières premières pour l'alimentation animale et en génétique

2.1.1. Alimentation animale [8]

Ces dernières décennies, la Chine a pu développer ses productions d'élevage grâce à sa main-d'œuvre familiale abondante et aux résidus de culture disponibles pour nourrir les animaux.

Mais, dès les années quatre-vingt, le soutien public à l'industrie de l'alimentation et aux importations de matériel génétique productif a permis d'améliorer les performances (ratios de conversion des aliments). Le soja importé a augmenté l'offre de protéines et contribué à améliorer la productivité. Il a également permis aux agriculteurs de se spécialiser dans la production de maïs, qui est devenue la première culture chinoise en 2013. La production d'aliments composés a explosé, passant de 1,1 Mt en 1980 à 137 Mt en 2008, soit une croissance moyenne de près de 19 % par an.

Pourtant, ces dernières années, la Chine est passée du statut d'exportateur de maïs à celui d'importateur net, à hauteur de 3 à 5 Mt par an depuis 2009. En 2014, les autorités ont mis en place une nouvelle stratégie pour assurer la sécurité alimentaire qui reconnaît tacitement la nécessité d'importer des céréales fourragères. L'accent est mis en effet sur l'autosuffisance en riz et en blé, moins en maïs. L'urbanisation et l'élévation du niveau de vie, conjuguées au développement d'une agriculture plus capitalistique dans des exploitations plus grandes devraient favoriser l'utilisation de céréales fourragères en remplacement des aliments d'origine locale.

8 - Sur l'évolution des productions chinoises de céréales et d'oléagineux, ainsi que de la politique agricole menée par Pékin, cf. dans ce dossier les trois articles spécifiquement consacrés à ces sujets.

En maintenant les prix intérieurs au-dessus des cours mondiaux, la politique de soutien des prix a contribué à la forte augmentation des importations de céréales et d'oléagineux. La suppression du soutien des prix du soja et du coton annoncée début 2014 pourrait motiver davantage les agriculteurs à abandonner ces cultures en faveur du maïs. Sur ce sujet, les articles de ce dossier consacrés, l'un à la politique agricole chinoise et l'autre, aux productions céréalières, apportent des éclairages intéressants

2.1.2. Génétique aviaire

Si la filière « *poulets colorés* » utilise des souches locales, la filière industrielle « *poulets blancs* » dépend fortement de la génétique importée provenant des grands sélectionneurs nord-américains et européens. Les importations se font uniquement sous forme de grand-parentaux. Pourtant, celles-ci ont chuté à moins de 1,2 million de têtes en 2014, puis à 700 000 en 2015 en raison du marché difficile, mais aussi de l'embargo sur la génétique américaine pour cause d'influenza aviaire. Cet embargo a largement profité aux sélectionneurs européens et notamment français. En 2015, *Aviagen* (*Erich Wesjohann Group*) détenait la plus grosse part de marché (10 % pour *Arbor Acres* et 50 % pour *Ross*), suivi par *Hubbard* du groupe *Grimaud* (environ 30 %) et enfin *Cobb* avec (10 %).

En canard, les principaux fournisseurs sont le britannique *Cherry Valley* (environ 60 %), puis les français *Grimaud Frères Sélection* et *Orvia* devant l'américain *Maple Leaf*. Les quelques souches locales sont en perte de vitesse depuis la fermeture des marchés de vif. La prédominance de *Cherry Valley* est liée à son centre de sélection sur place et à son ancienneté sur le marché : en Chine, on dit un *Cherry Valley* pour dire un canard Pékin. Les Français ont démarré plus récemment la sélection : Grimaud dispose de deux unités de multiplication, l'une dans le nord-ouest, l'autre dans le sud-ouest, et le groupe exporte aussi des grands-parentaux en direct vers des opérateurs chinois.

La génétique pondeuse est contrôlée par deux groupes européens : *Erich Wesjohann Group* (souches *Lohmann* et *Hyline*) et *Hendrix Genetics* (souches *ISA*). *Erich Wesjohann* disposerait de 60 % de part de marché en Chine, l'importation des grands-parentaux étant réalisée par *Shandong Yisheng Livestock & Poultry Breeding Co*.

2.2. Des industries d'aval en voie de structuration

Malgré une industrialisation et une concentration progressives, le secteur chinois de l'abattage – transformation de volailles reste atomisé et fortement impacté par le poids élevé des circuits de distribution traditionnels et, d'autre part, des moyens logistiques peu développés, notamment une chaîne du froid peu performante.

Le constat est identique concernant la filière œufs de consommation. Le développement de la production d'ovoproduits date seulement des années quatre-vingt-dix, avec l'importation de technologies et de matériel danois et demeure embryonnaire. En 2014, la Chine aurait produit 192 000 tonnes d'ovoproduits liquides et 22 tonnes de poudre d'œufs, soit environ 300 000 tonnes équivalent liquide, ce qui représente seulement 1,5 % de la production nationale d'œufs [9].

Contrairement au secteur très atomisé de conditionnement des œufs, celui des ovoproduits est très concentré : la part des quatre premiers opérateurs était de 84 % pour la poudre d'œufs et 80 % pour les ovoproduits liquides en 2013 [10].

2.3. Contrats de production versus intégration ?

Traditionnellement, les volailles chinoises étaient produites par de petits éleveurs indépendants et vendues à des abattoirs locaux qui les commercialisaient, via des intermédiaires, sur les marchés en volailles vivantes abattues sur place ou fraîchement abattues. Mais, depuis les années quatre-vingt, la filière s'est progressivement structurée avec des contrats de production entre éleveurs et industriels, à l'image de l'organisation dominante aux États-Unis, au Brésil et dans de nombreux États-membres européens.

La structuration chinoise s'est faite autour de quelques entreprises leaders :

- Celles-ci contractualisent avec les éleveurs à qui elles fournissent les intrants nécessaires (poussins, aliment, produits vétérinaires) à un prix donné.
- Les éleveurs engraissent les poulets et les vendent au prix fixé dans le contrat.

Néanmoins, le fonctionnement de la filière diffère selon qu'il s'agit de poulets colorés ou blancs. Ainsi, le leader chinois *Wen*, spécialisé en production de poulets colorés, travaille avec des éleveurs sous

9 - Données *International Egg Commission* (IEC).
10 - Liu, 2014.

contrat à qui il fournit assistance technique, aliment et poussin (sa sélection est réalisée à partir de souches locales). Mais il n'abat qu'environ 10 % des animaux produits : l'essentiel est commercialisé sur les marchés traditionnels de vif via une centaine de centres de collecte. Les producteurs livrent leurs animaux à ces centres où sont constitués des lots permettant de répondre à la demande des clients. L'entreprise assure la commercialisation (plus rarement l'abattage et la transformation) des poulets auprès des détaillants, des restaurants et des acheteurs institutionnels (hôtels et restaurants des écoles et des usines). Certains éleveurs sont regroupés en coopératives à l'échelon d'un village et le contrat est alors passé entre la coopérative et l'entreprise industrielle [11].

Pour réduire les coûts de transaction, les entreprises leaders tendent à privilégier les contrats de production avec les grands élevages produisant en moyenne 30 000 poulets par an, mais le chiffre peut aller jusqu'à 100 000. Le prix payé à l'éleveur est basé soit sur un prix de marché, soit sur une marge éleveur négociée entre ce dernier et l'entreprise.

Plus récemment, en particulier pour la production de poulets blancs, se sont développées des filières totalement intégrées : les outils de production appartiennent en propre à l'industriel et emploient des éleveurs salariés. *Fujian Sunner*, *CP*, *Shandong Nine-Alliance* possèdent ainsi leurs fermes de reproducteurs, leurs couvoirs, leurs usines d'aliment et leurs outils d'abattage et de transformation, mais aussi leurs installations d'élevage. Ce modèle se développe notamment pour approvisionner les compagnies américaines de *fast-food* comme *KFC* et *McDonald's* car la maîtrise totale de la chaîne d'approvisionnement permet en théorie une meilleure maîtrise sanitaire. Deux éléments limitent actuellement le développement du système : la difficulté à acquérir les terres nécessaires aux élevages et la pénurie de main-d'œuvre compétente. Par ailleurs, la contractualisation avec des éleveurs demeure économiquement plus intéressante pour les industriels et plus souple en termes de gestion des volumes que l'intégration totale avec main-d'œuvre salariée en élevage.

La filière canard fonctionne elle aussi avec des éleveurs sous contrat. Les industriels intègrent le plus souvent différents maillons : alimentation animale, multiplication et, plus récemment, abattage. Une entreprise regroupe sur le même site plusieurs dizaines de bâtiments, une famille étant en charge de la production dans un ou deux bâtiments. Parfois, l'entreprise conclut le prêt pour la construction du bâtiment : elle fournit alors le caneton et l'aliment, la famille élève les canards et rembourse progressivement l'emprunt à l'entreprise.

De façon générale, la filière ponte est plus concentrée et plus intégrée que la filière volaille de chair, avec une part importante de la production provenant de quelques grandes sociétés.

2.4. Les principaux acteurs industriels

- *Wen's Food Group* est le leader chinois en production de volailles (850 millions de poulets colorés produits en 2013, 714 millions en 2015 [12]) et de porcs (10 millions par an). Quatrième producteur mondial de volailles, le groupe réalise un chiffre d'affaires de 4,4 milliards d'€uros. Il travaille avec 53 000 exploitations familiales sous contrat et commercialise ses produits dans toute la Chine. La famille détient 20 % du capital de l'entreprise. Cotée en Bourse depuis 2015, celle-ci compte 7 000 actionnaires parmi lesquels des producteurs travaillant pour elle.
- *New Hope Group* est l'une des plus grandes entreprises agro-industrielles chinoises. Elle est impliquée notamment dans l'élevage, l'alimentation et la santé animale. Sa filiale avicole, *New Hope Liuhe*, abat 700 millions de poulets et de canards par an et travaille également avec des éleveurs sous contrats. En novembre 2012, la société a annoncé son intention de se développer en Europe centrale, en Afrique du Sud et en Égypte : son objectif est de produire 2 milliards de poulets et 2 millions de canards par an [13].
- *Sunner Development Co. Ltd.* abat environ 280 millions de volailles par an et commercialise essentiellement du poulet congelé auprès de la restauration rapide et la transformation alimentaire. C'est l'un des trois premiers fournisseurs de *KFC* en Chine. En 2014, l'entreprise d'investissement *KKR* a acquis une participation de 18 % dans la société pour 400 millions de dollars. *Sunner* a aussi formé une joint-venture avec le groupe américain *OSI*. Sous le nom de *Sun OSI*, celle-ci est totalement intégrée verticalement et devait être pleinement opérationnelle en 2015.
- *Chia Tai Group* est une société d'investissement du groupe leader thaïlandais *Charoen Pokphand* implantée dans vingt pays. Elle abat 275 millions de volailles via différentes sociétés : *Beijing Poultry Breeding*, *Wuhan Chia Tai*, *Ningbo Chia Tai*,

11 - IATP, 2014.

12 - Wattagnet, 2016.
13 - Wattagnet, 2016.

Kunming Chia Tai, *Qingdao Chia Tai*, *Beijing Dafa Chia Tai*, *Heilongjiang Chia Tai*, *Qinhuangdao Chia Tai*, *Jilin Deda* et *Hefei Chia Tai*. Elle dispose d'un site de 3 millions de pondeuses dans le district de Pinggu Beijin. Elle possède également 16 couvoirs et 16 usines d'aliments, huit abattoirs et une usine de transformation qui lui permettent de couvrir un large panel de production : poulets, canards, dindes et poulettes reproductrices.

Par ailleurs, l'implantation des firmes étrangères en Chine se développe. Les principaux acteurs mondiaux sont présents en aviculture, à l'exception notable du numéro un mondial, le brésilien JBS. Leur implantation passe le plus souvent, au moins dans un premier temps, par des associations avec des opérateurs chinois et par le développement de filières totalement intégrées verticalement :

- L'américain *Tyson Food*, numéro deux mondial, s'est implanté en Chine dès 2001 et y a développé un modèle complètement intégré. Il possède deux filières totalement intégrées : *Jiangsu Tyson Foods Co* (50 millions de poulets par an) et *Tyson Shandong* (100 millions). En 2011, *Tyson* a complètement repris *Tyson Shandong* (anciennement *Tyson Xinchang Group*), une grande entreprise de transformation de viande. La société est engagée dans la transformation des aliments (400 000 tonnes par an), l'abattage et la transformation (220 000 tonnes de volailles et produits cuits). Elle commercialise sa production auprès de groupes comme Wal-Mart et KFC et exporte également des produits cuits vers le Japon et la Corée [14].
- Le groupe brésilien *Marfrig* s'est implanté en Chine en 2011 via une joint-venture entre sa filiale *Keystone* et *Chinwhiz* (60 % – 40 %). Il s'agit également d'une intégration totale d'une capacité de 200 000 volailles par jour (50 millions de volailles par an). Les principaux clients de *Keystone* sont des restaurants à Hongkong, en Chine et au Japon. La reprise de *Marfrig* par *JBS* n'a pas inclus les actifs étrangers de *Keystone*.
- Le groupe américain *Cargill* est également présent en Chine via une joint-venture, *Cargill Animal Protein*, qui dispose de 12 fermes de sélection, 35 fermes de production, d'un abattoir, d'une usine d'aliment et deux unités de transformation.
- Enfin, Brasil Foods (BRF) a également créé une joint-venture (50 % – 50 %) en 2014, avec *Dah Chong Hong Holdings Ltd* pour commercialiser des produits frais de volailles, de porc et de bœuf.

14 - Wattagnet, 2016 ; IATP, 2014.

3. La Chine importatrice nette en volailles, exportatrice en œufs et en ovoproduits

3.1. Un faible déficit en volailles de chair

La Chine est importatrice nette de viande de volailles en volume et en valeur. En 2014, elle a ainsi importé 469 000 tonnes pour une valeur de 878 millions de dollars (*Graphique 7* et *Graphique 8*). Mais ces importations ont tendance à décliner depuis leur point haut de 2008. De plus, elles ne représentent qu'environ 3 % de la consommation nationale.

Comme le montre le *Graphique 9*, les 469 000 tonnes importées en 2014 étaient constituées à 94 % de viandes et d'abats de poulets (les pattes congelées représentant 41 % du volume, les ailes 34 % et les abats 14 %) et à 6 % de viandes et d'abats de dinde. Comme en poulet, les importations de viande de canard sont constituées de sous-produits : pattes, langues, cuisses plus appréciées que les magrets.

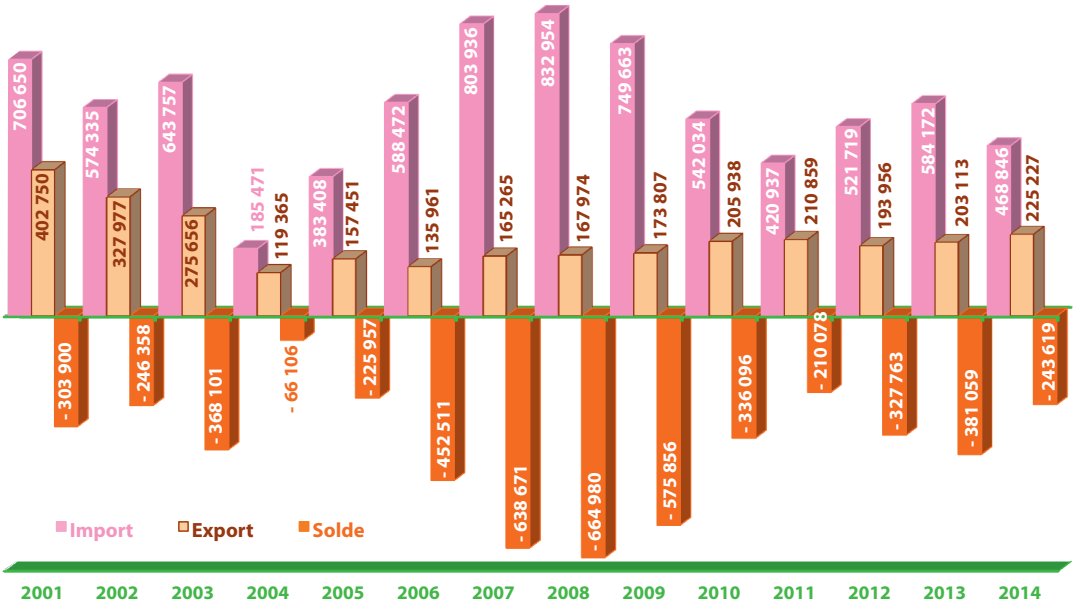
Les origines des viandes de volailles importées par les Chinois ont évolué au gré des conflits tarifaires : notamment avec les États-Unis, premier fournisseur du pays à hauteur des trois quarts des volumes importés jusqu'en 2009 [15] (*Graphique 10* et *Graphique 11*). En septembre 2010, la Chine a en effet imposé des droits anti-dumping sur les viandes en provenance des États-Unis, puis, le mois suivant, des droits compensateurs sur les produits américains à base de poulet au motif que ceux-ci avaient été subventionnés par Washington avant d'être exportés en Chine à un prix très faible. Face au préjudice dont il estimait victime sa filière avicole, Pékin a relevé ses droits de douanes de 50,3 % à 105,4 % et affirmé qu'il avait le droit à recourir à de telles mesures car elles étaient compatibles avec les règles de l'Organisation mondiale du commerce. Mais, dès septembre 2011, les États-Unis ont fait appel à l'Organe de règlements des différends de l'OMC, remettant en cause le préjudice subi par les aviculteurs chinois aussi bien que le calcul des nouveaux droits de douanes. Comme le prévoit la procédure, l'OMC a alors convoqué un *Groupe spécial* pour juger sur le fond, les traités OMC n'autorisant un État à appliquer – en respectant un schéma strictement défini – des mesures anti-dumping ou

15 - Avec une part importante de pattes congelées.

Graphique 7

CHINE – VOLAILLES : évolution depuis 2001 des échanges extérieurs de viande en volume

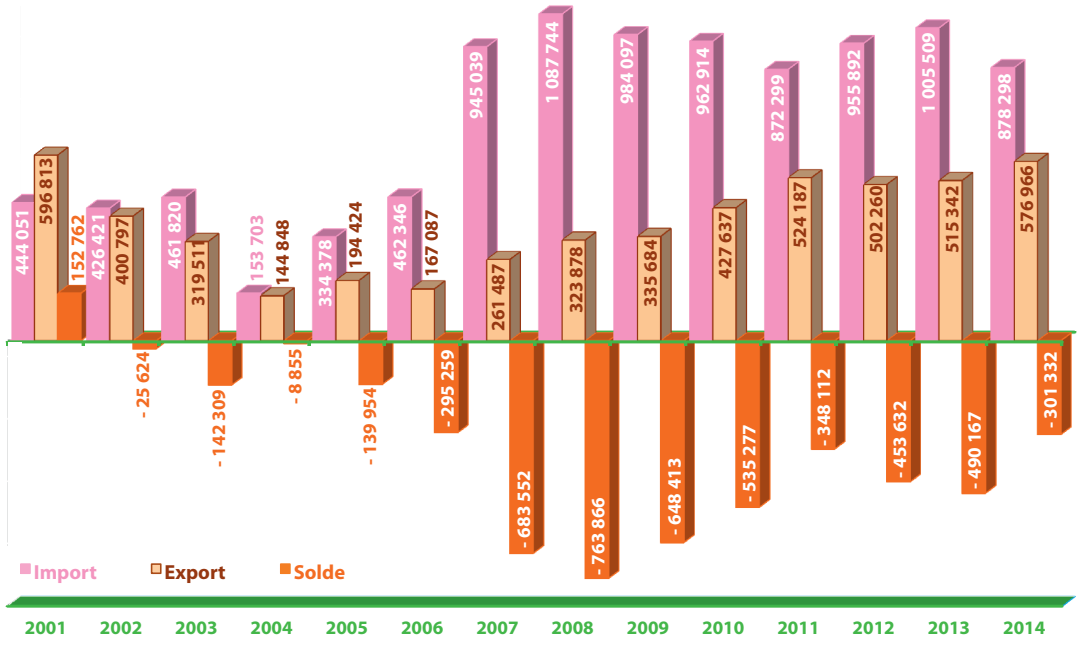
(NC 0207 en tonnes - Source : TradeMap)



Graphique 8

CHINE – VOLAILLES : évolution depuis 2001 des échanges extérieurs de viandes en valeur

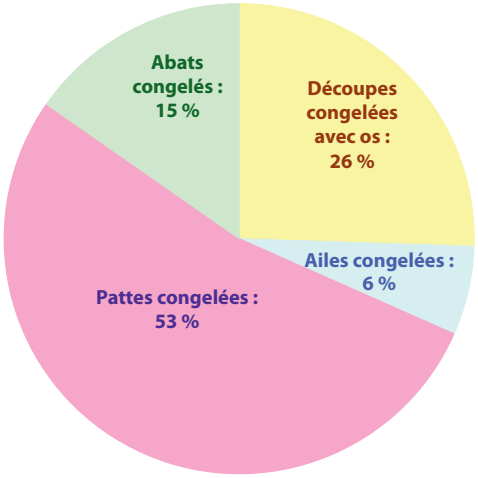
(NC 0207 ; en milliers de dollars – Source : TradeMap)



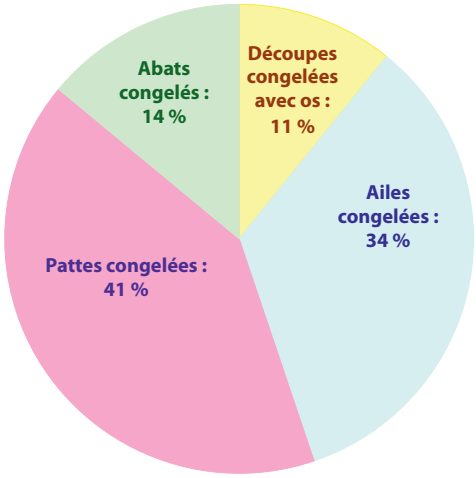
Graphique 9 a et 9 b

CHINE : parts comparées des principaux produits à base de viande de volailles importés entre 2009 et 2014 *(Source : TradeMap)*

Année 2009 *(Total : 749 663 tonnes)*



Année 2014 *(Total : 468 846 tonnes)*



des droits compensateurs que s'il prouve que le dumping existe et porte préjudice à son économie. En septembre 2013, celui-ci a donné gain de cause aux États-Unis, considérant que la Chine n'avait pas respecté certains articles de l'Accord anti-dumping, tout en reconnaissant les subventions américaines. Suite à ce verdict, la Chine a eu jusqu'au 9 juillet 2014 pour mettre sa politique en conformité. À l'heure actuelle Il est trop tôt pour déterminer si les initiatives prises par celles-ci ont atteint l'objectif.

Dans ce contexte, comme le prouvent les *Graphiques 10*, *11* et *12*, les importations chinoises de volailles américaines ont nettement diminué depuis 2010. Le Brésil s'est rapidement positionné grâce à ses très faibles coûts de production. En valeur, le constat est encore plus flagrant : le Brésil assure désormais 56 % des importations contre seulement 32 % pour les États-Unis. Cette perte partielle de marché s'avère problématique pour les Américains car la Chine offrait un gros débouché pour leurs morceaux et abats de poulets congelés : le pourcentage a chuté, en moyenne, de 24 % des exportations de ces produits entre 2005 et 2009 à 18 % entre 2010 et 2014, sachant que ce chiffre inclut les exportations sur Hongkong majoritairement réexpédiées sur la Chine. Début 2014, le ministère américain de l'Agriculture (USDA) a autorisé l'exportation de poulets élevés aux États-Unis vers la Chine où ils sont transformés en *nuggets* et autres préparations avant d'être… réimportés aux États-Unis. L'opération est rentable grâce aux faibles coûts de la main-d'œuvre chinoise et du transport résultant de la chute du prix du pétrole. Mais elle inquiète les consommateurs en termes de sécurité sanitaire, d'autant qu'aucune mention relative à l'origine ne sera précisée. Pourtant, elle pourrait constituer la première étape vers des échanges plus poussés, autorisant notamment la Chine à exporter ses propres volailles sur les États-Unis.

Enfin, il faut noter qu'en janvier 2015, la Chine a imposé un embargo sur les importations de volailles et d'œufs américains en raison des épidémies d'influenza aviaire : les exportations auraient chuté de 223 000 tonnes en 2014 à moins de 10 000 tonnes en 2015 [16].

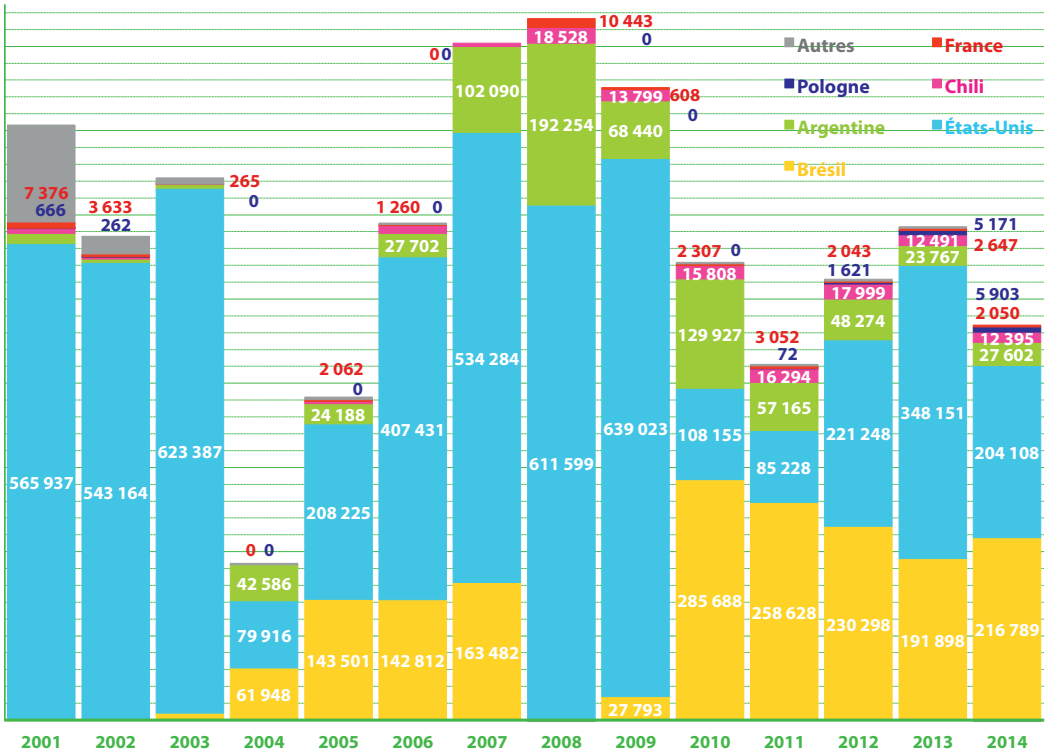
En termes d'exportations, la Chine a expédié, en 2014, 225 200 tonnes de viande de volailles [17] pour une valeur de 577 millions de dollars. Après la forte baisse enregistrée au début des années deux mille suite à la perte du marché japonais [18], les exportations chinoises sont plutôt orientées à la hausse. Les principaux clients sont Hongkong, la Malaisie et le Kirghizistan (*Tableau 2*).

16 - Données TradeMap.
17 - NC 0207.
18 - La Chine a exporté un peu plus de 215 000 tonnes sur le Japon en 2001, 128 000 t en 2002, 74 000 t en 2003 et 6000 t en 2004.

Graphique 10

CHINE – VOLAILLES : évolution en volume des importations de viandes par pays d'origine depuis 2001

(NC 0207 ; en tonnes – Source : TradeMap)



3.2. Un solde positif en œufs et ovoproduits

Si la Chine est importatrice nette de volailles de chair, elle est, par contre, exportatrice nette d'œufs et d'ovoproduits. En 2014, ses exportations ont atteint 146 millions de dollars (*Graphique 13*) et c'est le troisième exportateur mondial, assez loin cependant derrière l'Union européenne (383 millions) et les États-Unis (320 millions). Les exportations d'œufs en coquille représentent 83 % du total. Les principaux clients sont des pays asiatiques – Hongkong (79 % des exportations chinoises), Macao (9 %) et Singapour (3 %) – suivis par les États-Unis (3 %) et le Canada (2 %). Les exportations chinoises sont globalement en hausse sur la période récente, malgré une chute en 2009 consécutive à la crise de la mélamine dans les œufs et ovoproduits, puis en 2012.

Les importations chinoises sont très faibles (508 000 dollars en 2014) et composées essentiellement d'ovalbumines ou d'œufs entiers séchés.

4. LA CONSOMMATION INTÉRIEURE : DYNAMIQUES ET ENJEUX

4.1. Une consommation de volailles dynamique sur le long terme

La Chine est le plus important consommateur de volailles au monde avec 19,8 Mt en 2014 [19], assez loin devant les États-Unis (16,5 Mt), l'Union européenne (12,6 Mt), et le Brésil (9 Mt).

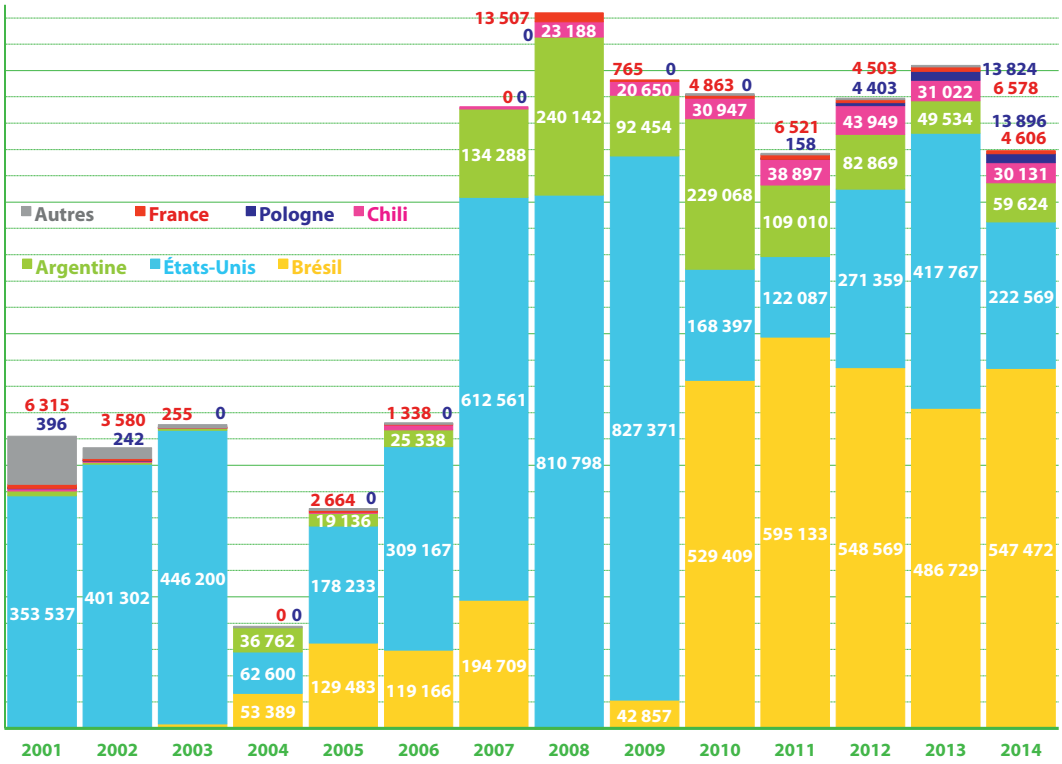
La consommation individuelle a quadruplé sur les vingt dernières années, passant de 3 kg par habitant en 1992 à 13 kg aujourd'hui (dont 10 kg de viande de poulet ; *Graphiques 14* et *15*), soit près de 20 % de la consommation totale de viande par personne. Ce niveau demeure cependant très inférieur à celui atteint dans les pays voisins comme Taïwan, Singapour ou Hongkong dont les régimes alimentaires sont proches et où la consommation approche les 30 kg par habitant.

19 - Données FAO.

Graphique 11

CHINE – VOLAILLES : évolution en valeur des importations de viandes par pays d'origine depuis 2001

(NC 0207 ; en milliers de dollars – Source : TradeMap

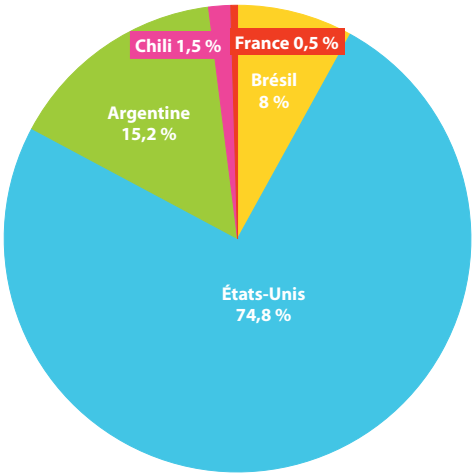


Graphique 12 a et 12 b

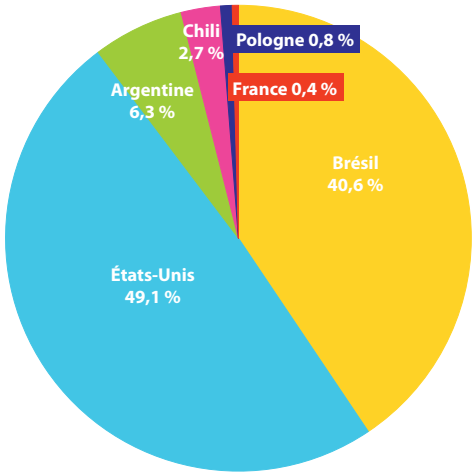
CHINE : parts comparées des principaux pays exportateurs de viande de volailles sur les périodes 2007 - 2009 et 2012 - 2014

(% en volume ; 0207 – Source : TradeMap)

Moyenne 2007 - 2009



Moyenne 2012 - 2014



La viande de volailles bénéficie de différents atouts qui ont stimulé la croissance de la consommation, en particulier un bon indice de transformation de l'aliment [20].
Cette efficacité lui permet d'être compétitive en termes de coût et elle constitue un atout important dans un pays où la disponibilité en grains (céréales et soja) est un facteur limitant au développement de l'élevage.

20 - Autour de 2 kg d'aliment pour produire 1 kg de viande de poulet contre 3 kg pour la viande porcine et 7 kg pour la viande bovine.

4.2. Des segmentations de marché et des circuits de distribution variés selon les régions et en forte évolution

La consommation de volailles est fortement différenciée entre le nord et le sud de la Chine. Dans le sud, la consommation est plus traditionnelle et les consommateurs préfèrent les poulets colorés, de souche locale, habituellement cuisinés en soupe. Dans le nord, la consommation est davantage orien-

Tableau 2

Évolution des exportations chinoises de viande de volailles * en volume (1 000 tonnes) et en valeur (millions de dollars) depuis 2001

		Total	Hongkong **	Malaisie	Kirghizistan	Bahreïn	Macao **
2001	Volume	402,8	43,5	13,2	0,0	2,2	0,7
	Valeur	596,8	44,9	18,5	0,0	2,9	0,6
2002	Volume	328,0	58,9	16,4	0,0	2,4	1,2
	Valeur	400,8	46,8	21,6	0,0	2,6	1,4
2003	Volume	275,7	71,1	6,2	0,0	2,5	1,4
	Valeur	319,5	68,4	6,8	0,0	2,7	1,6
2004	Volume	119,4	73,6	0,1	0,0	2,7	2,3
	Valeur	144,8	85,0	0,1	0,0	3,4	3,0
2005	Volume	157,5	106,8	0,0	0,0	4,2	3,2
	Valeur	194,4	134,8	0,0	0,0	4,9	4,5
2006	Volume	136,0	118,1	0,0	0,0	4,7	3,7
	Valeur	167,1	145,3	0,0	0,0	5,7	5,1
2007	Volume	165,3	131,5	9,6	1,9	4,0	5,0
	Valeur	261,5	202,6	19,0	3,4	6,3	9,0
2008	Volume	168,0	133,0	15,0	4,8	4,1	5,2
	Valeur	323,9	244,7	37,8	9,8	9,2	10,8
2009	Volume	173,8	136,5	15,8	6,0	4,1	5,1
	Valeur	335,7	259,0	35,2	11,0	7,7	11,7
2010	Volume	205,9	157,0	21,5	5,7	5,6	4,8
	Valeur	427,6	324,7	48,0	11,0	11,2	11,4
2011	Volume	210,9	149,4	29,0	7,5	5,8	5,0
	Valeur	524,2	368,3	78,7	17,1	14,1	15,3
2012	Volume	194,0	136,6	22,1	13,2	5,2	5,4
	Valeur	502,3	354,6	60,8	31,5	12,3	17,7
2013	Volume	203,1	138,2	20,9	13,9	7,7	5,9
	Valeur	515,3	350,9	55,0	35,1	18,5	17,7
2014	Volume	225,2	142,6	28,0	16,0	8,1	7,0
	Valeur	577,0	382,5	72,0	31,6	19,2	22,3

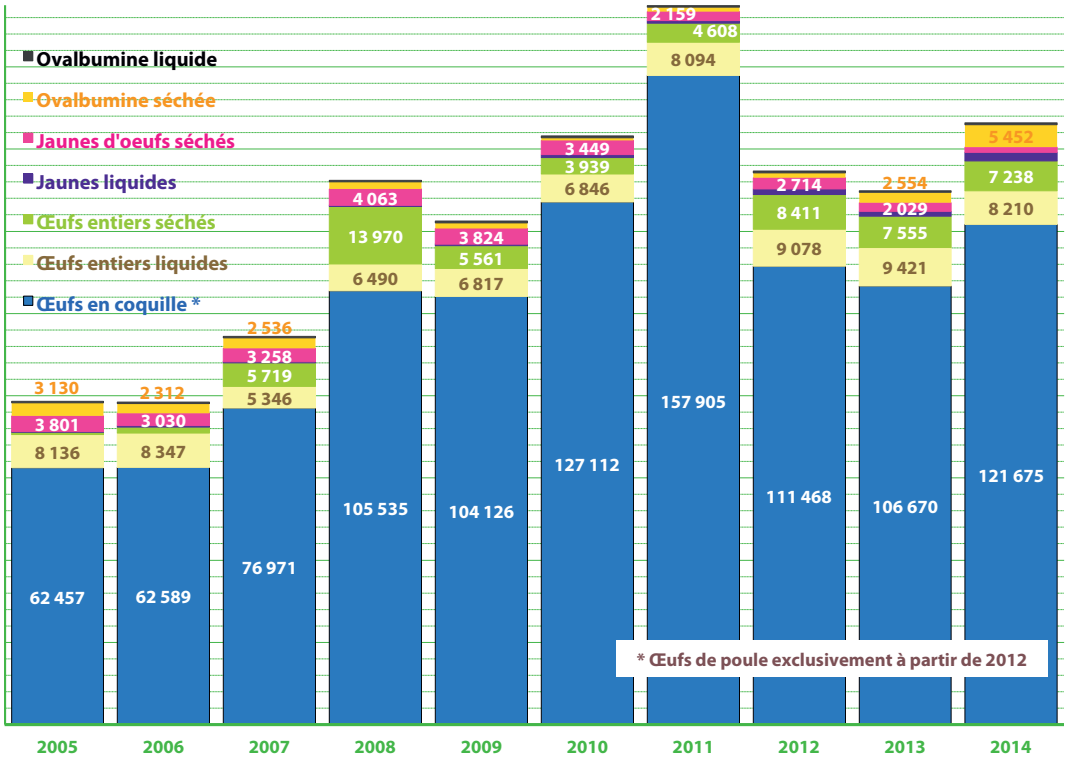
* NC 0207

*** Hongkong et Macao sont deux régions administratives spéciales de la République populaire de Chine. Elles lui ont été rétrocédées, la première, par la Grande-Bretagne en 1997 et, la seconde, par le Portugal en 1999.*

Sources : calculs du CCI sur la base des statistiques UN Comtrade

Graphique 13

CHINE – OEUFS & OVOPRODUITS : évolution des exportations depuis 2005
(en milliers de dollars



tée vers la consommation de poulets blancs, moins chers et produits à partir de souches importées des États-Unis. Les chaînes de restauration rapide, en fort développement dans tout le pays sont un vecteur important du développement de la consommation de poulets blancs.

Un travail d'enquêtes réalisé en 1998 dans le sud, notamment dans la province du Guangdong, éclaire ces spécificités régionales. En raison de traditions culinaires spécifiques, le poulet standard ne s'est jamais imposé dans la région, malgré un coût moitié moindre que celui du poulet fermier. Au début des années deux mille, les poulets fermiers représentaient plus de 90 % de la production avicole provinciale. Le poulet est considéré comme une viande noble, plus chère que le porc ou le bœuf. Certaines préparations se résument à de brefs ébouillantages visant à conserver toutes les vertus nutritives de l'animal sur une chair tendre. La ménagère exige pour cela de vérifier la qualité fermière du poulet vivant (plumes, crête, pattes). Cette spécificité pourrait expliquer le maintien des races à croissance lente dans le Guangdong, malgré la concurrence des poulets à croissance rapide et des importations de cuisses congelées [21]. Dans ce contexte, l'enquête a identifié des caractéristiques susceptibles d'être extrapolées au niveau national :

- La segmentation encore assez marquée entre marchés urbains et ruraux, la production paysanne continuant de jouer un certain rôle dans l'approvisionnement des marchés ruraux.
- La différenciation des produits dans le haut de gamme avec, notamment, l'essor du poulet fermier dans différentes provinces chinoises.
- Une production que l'on peut qualifier d'atomistique par le nombre et la taille des unités de production, ainsi que la faiblesse des organisations collectives.
- Une production de ce fait inapte à proposer des produits aux spécificités homogènes et stables. Mais la standardisation ne constitue un problème que pour l'exportation car ce n'est pas un critère

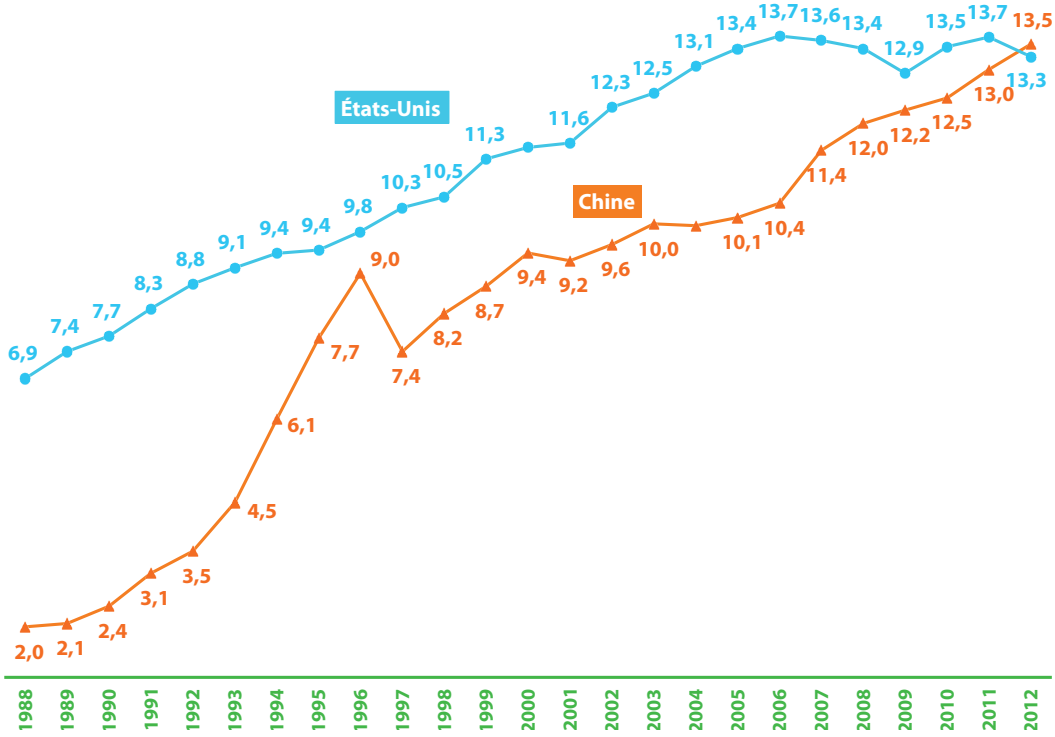
21 - Chin, 2003

Graphique 14

Évolution comparée de la consommation totale de poulet en Chine et aux États-Unis depuis 1988

(en millions de tonnes)

Source : Compiled by Earth Policy Institute from USDA www.fas.usda.gov/psdonline, mise à jour 10 avril 2012



d'achat pour le consommateur chinois, limité par son revenu.

- Une production essentiellement installée dans les zones de consommation en raison d'infrastructures de transport et de conservation peu développées, mais aussi d'un pouvoir d'achat peut-être encore trop bas pour justifier de coûts supplémentaires liés à la distribution et à la chaîne de froid.

La consommation de viande de canard se fait traditionnellement, dans le nord de la Chine, sous forme de canards entiers (laqués) principalement en restauration ou sous forme de snacks. Dans le sud, il s'agit plutôt de plats mijotés en marmite.

Les marchés traditionnels de volailles vivantes « *wet market* » représentaient encore, en 2010, plus des trois quarts des volailles commercialisées. Mais les récentes mesures prises pour tenter de juguler les épizooties d'influenza aviaire et la contamination des populations urbaines ont fait drastiquement diminuer ce chiffre : il devrait chuter à 45 % d'ici à 2020, selon des projections réalisées par la chaîne McDonald's (*Graphique 16*).

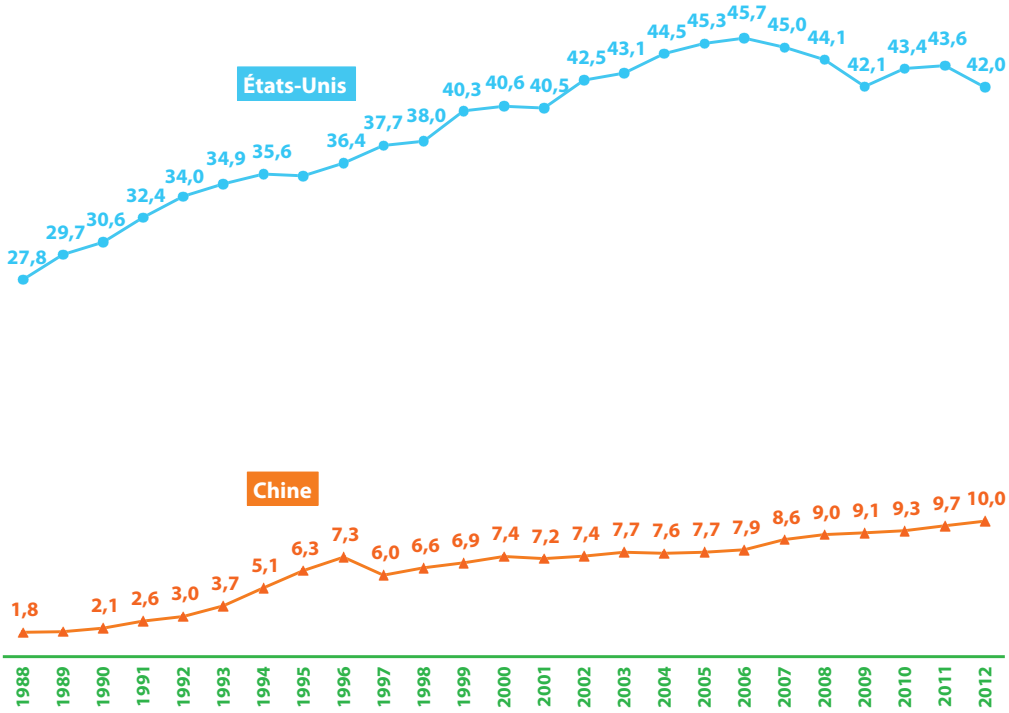
Selon une étude de marché réalisée en 2014 auprès de 1 700 consommateurs [22], 68 % des personnes interviewées privilégiaient les achats de volailles « *fraîchement préparées* », 25 % ceux de volailles réfrigérées, 21 % ceux de volailles congelées et 13 % achetaient les différentes formes de produits. La préférence pour la forme traditionnelle « *fraîchement préparée* » augmente avec l'âge des personnes interrogées, alors que l'achat de poulets frais réfrigérés est plus fréquent pour les 18 – 35 ans. L'offre en supermarchés demeure pour l'instant peu diversifiée : les découpes réfrigérées vendues sans emballage et sans marques dominent. Le marché de la volaille congelée est plus marqueté mais il attire peu le consommateur chinois [23]. L'offre de produits congelés et élaborés est concentrée dans les hypermarchés. Enfin, la restauration collective (cantines scolaires et restaurants d'entreprises), ainsi que la restauration rapide utilisent plutôt des poulets blancs, moins chers.

22 - Wattagnet, 2015.
23 - Rabobank, 2013.

Graphique 15

Évolution comparée de la consommation individuelle de poulet en Chine et aux États-Unis depuis 1988 *(en kg / habitant)*

Source : Earth Policy Institute d'après USDA (www.fas.usda.gov/psdonline, 10 avril 2012) et ONU, World Population Prospects: The 2010 Revision, (avril 2011)



4.3. Une consommation impactée par les scandales sanitaires sur la période récente

Ces dernières années, la consommation de volaille a fortement pâti, d'une part, des épisodes récurrents d'influenza aviaire et, d'autre part, de plusieurs scandales alimentaires impliquant des chaînes de restauration rapide (antibiotiques retrouvés à forte dose dans des poulets élevés pour *Kentucky Fried Chicken* (KFC), viande avariée chez *McDonald's* provenant du groupe *OSI*).

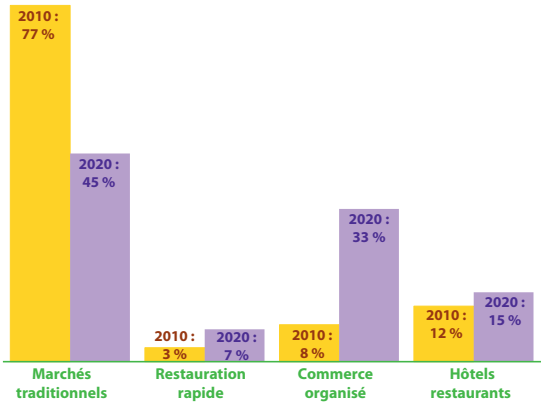
La consommation a ainsi fléchi légèrement en 2014 et 2015, après une période de croissance régulière. Pour rassurer ses clients, *KFC*, qui possède plus de 4 000 restaurants en Chine, a décidé de rayer plus de 1 000 éleveurs de ses fournisseurs et de réserver, dès la fin 2014, 60 % de son approvisionnement à des entreprises pratiquant l'intégration verticale complète de la production. Cette solution vise à se prémunir contre les méthodes d'élevage parfois illégales de certains éleveurs qui ne respectent pas les règles en vigueur (utilisation abusive d'antibiotiques, non-respect des délais de retrait, utilisation d'antiviraux bannis depuis 2005, …). Enfin, les certificats sanitaires ne constituent souvent pas des preuves fiables de bonnes pratiques, la corruption étant très répandue, de l'aveu même des entreprises.

4.4. Une consommation d'œufs élevée, mais orientée à la baisse sur la période récente

La consommation d'œufs est une tradition forte en Chine. Jusqu'à la fin des années deux mille, elle était estimée à plus de 300 œufs par personne, avec un pic à près de 350 en 2009. Depuis, les scandales alimentaires – notamment celui concernant des résidus de mélamine dans les œufs et les ovoproduits, ainsi que les différents épisodes d'influenza aviaire – ont induit une baisse assez sensible. La consommation est estimée à 255 œufs par habitant en 2014, dont 34 (soit

Graphique 16

CHINE : Structure et perspectives d'évolution à 2020 des circuits de distribution des volailles selon la chaîne McDonald's



13 % de la consommation totale) sous forme d'ovo-produits incorporés dans des produits alimentaires [24]. Il existe également une consommation d'œufs de canes saumurés. Ces œufs proviennent majoritairement des élevages reproducteurs, mais il existe aussi quelques élevages produisant des œufs de consommation : dans ce cas il s'agit de canards Khaki Campbell dont les œufs sont plus petits.

5. CONCLUSIONS : PERSPECTIVES ET ENJEUX

Ces dernières années, le dynamisme de l'aviculture chinoise a été tiré par une demande domestique croissante en protéines animales, ainsi que par le bon positionnement de la viande de volaille en termes de prix. Cela a favorisé la substitution du porc par la volaille, même si la viande porcine demeure de loin la préférée des consommateurs. Le soutien de l'État aux investissements, mais aussi les investissements étrangers ont accompagné la modernisation et la structuration de la filière.

Cette dynamique favorable ne doit cependant pas masquer les faiblesses du secteur, d'autant que celles-ci se traduisent par un ralentissement sensible de la demande intérieure en œufs et en volailles et une nette dégradation de la rentabilité des entreprises en 2014 et en 2015.

24 - Données *International Egg Commission* (IEC).

À court terme, les perspectives de marché sont liées à :

- D'une part, l'évolution de la demande intérieure – en particulier, l'évolution du pouvoir d'achat des consommateurs – au prix relatif de la viande volaille et de porc et à la restauration de la confiance des consommateurs dans les produits chinois.
- D'autre part, la sécurisation des importations de matériel génétique nécessaire au développement du potentiel de production.

En janvier 2015, la Chine a mis sous embargo toutes les volailles et les produits de volailles provenant des États-Unis, en raison des premiers cas d'influenza aviaire enregistrés dans ce pays. Le Brésil, mais aussi l'Argentine et le Chili ont profité de ce retrait américain du marché des viandes et des abats. Selon le bureau de l'USDA à Pékin, les importations totales chinoises (hors pattes de poulet) pourraient reculer de 20 % en 2015 par rapport à 2014 et, à nouveau, de 5 % en 2016 par rapport à 2015.
Dans ce contexte, la production intérieure de poulet est attendue en légère hausse en 2016, soutenue par le léger glissement de la consommation du porc vers la volaille favorisé par des prix du porc attendus en hausse. Mais l'impact de l'embargo sur la génétique aviaire américaine pourrait se faire sentir en 2016 et 2017 car la Chine reste très dépendante des États-Unis pour la fourniture de cheptels de grand-parentaux.

À plus long terme, la Chine devra relever différents défis et pallier ses faiblesses :

- Le premier défi est de diminuer la forte dépendance de l'aviculture nationale aux importations de matières premières pour l'alimentation animale. Ces dernières, notamment de soja, rendent la filière très vulnérable à la forte volatilité des prix sur le marché international et impactent négativement sa compétitivité relative par rapport aux principaux acteurs mondiaux (Brésil, États-Unis) qui sont, eux, des producteurs très compétitifs de céréales et de soja.
- Un deuxième défi, tout aussi important, est de diminuer la forte dépendance aux importations de génétique notamment nord-américaine car elle constitue un facteur de vulnérabilité : témoin la situation actuelle où les problèmes sanitaires américains, puis français compromettent l'approvisionnement des élevages chinois en matériel génétique et, à moyen terme, leur potentiel de production. Deux voies peuvent être envisagées. La première serait de redévelopper les souches

colorées locales traditionnelles, même si celles-ci resteront pénalisées par des performances techniques inférieures aux souches blanches standard importées : indices de consommation (ratio viande produits / aliment consommé) plus élevés (2,5 contre 1,8 pour les souches blanches), conformation des carcasses pénalisant les rendements en découpe et transformation. Cela supposerait également une industrialisation rapide de la filière afin de substituer les marchés vifs par des abattages industriels et la commercialisation de produits réfrigérés dans les supermarchés, mais aussi, selon certains observateurs, l'amélioration de la qualité et de la présentation des produits vendus en grandes surfaces. La seconde voie serait de diversifier les sources d'approvisionnement, avec un poids plus important de l'Union européenne. Mais celle-ci, France incluse, est également touchée par l'influenza aviaire et cela ne rend guère optimiste sur la situation à moyen terme.

- Autre défi, celui de la maîtrise de la qualité sanitaire des viandes commercialisées, tout au long de la chaîne alimentaire. L'amélioration passera par une politique de qualité aux différents stades de la filière : respect de bonnes pratiques d'élevage et diminution de l'utilisation des antibiotiques, mise en place d'une logistique adaptée passant notamment par un développement d'une chaîne du froid efficace.

Ces évolutions – nécessaires – interrogent sur l'avenir du modèle organisationnel de la filière. L'intégration verticale complète se substituera-t-elle à la contractualisation entre éleveurs et industriels ? Dans quelle proportion ? Comment les circuits de distribution évolueront-ils ? Quelles nouvelles formes de commercialisation et opérateurs prendront la place laissée vacante par la disparition des marchés traditionnels ?

L'intégration verticale totale semble être le modèle privilégié par l'État chinois afin de mieux contrôler la qualité sanitaire tout au long de la chaîne alimentaire. Mais un certain nombre d'obstacles à son développement sont identifiables :

- La forte intensité capitalistique qui réserve ce modèle à des entreprises solides financièrement
- Le manque de personnel d'encadrement compétent et formé
- L'accès de plus en plus difficile à la terre
- La plus grande rigidité et la moindre flexibilité de l'offre quand la conjoncture est changeante, même si la pénurie actuelle de grands-parentaux favorise les intégrations qui possèdent des élevages de GP.

La place de la Chine dans les échanges internationaux de viande de volailles est aujourd'hui limitée. Ses importations sont surtout constituées de produits souvent considérés comme des co-produits et ses exportations restent peu développées. Le groupe bancaire Rabobank anticipe cependant une implication croissante du pays dans le commerce international de volailles, en lien avec la croissance de sa demande en viande « *rouge* » (pattes et ailes) et le développement de ses exportations de produits élaborés intégrant beaucoup de main-d'œuvre, aux côtés de la Thaïlande et du Brésil.

Pour l'instant, les investissements réalisés en Chine dans le secteur avicole sont surtout le fait d'investisseurs étrangers. Mais on ne peut exclure, dans un futur plus ou moins proche, des investissements chinois à l'étranger (Brésil, Argentine, États-Unis) afin de sécuriser l'approvisionnement national et renforcer le pouvoir de marché du pays sur la scène internationale.

Enfin, la filière avicole chinoise devra prendre en compte l'émergence de nouvelles préoccupations sociétales, même si celles-ci s'expriment moins fortement qu'en Occident. En témoigne, par exemple, la publication, prévue mi-2016, de « *normes volontaire*s » en matière de bien-être animal : elles concerneront les volailles, le porc et les ruminants et porteront sur les conditions de production (densités d'élevage, contrôle de l'ambiance et de la ventilation, gestion du sanitaire en matière d'eau et d'aliment, …) et les conditions d'étourdissement des animaux avant abattage.

Références bibliographiques

- ANZ Agribusiness (2013) Feeding the dragon. The modernization of China's food industry.
- Boyar Knows Poultry (2015). China White-feather Broiler Industry Outlook Report 2015.
- Chin V (2003) L'aviculture de chair en Chine, cinquièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 26 et 27 mars 2003.
- FAO, website consulté en janvier 2016.
- FranceAgriMer (2015) Veille concurrentielle international Volailles de chair.
- Gale F (2015) Effects of rising feed and labor costs on China's chicken price. In International Food and Agribusiness management Association. January 2015.
- IATP (2014). Fair or Fowl ? Industrialization of Poultry Production in China.
- International Egg Commission, website consulté en janvier 2016.
- Rabobank (2011), Crossroads for growth. The international Poultry Sector towards 2020.
- Rabobank (2013), Can China's Poultry Move out of Pork's Shadow ?
- Rabobank (2016), Avian Flu will impact China and the key exporting countries.
- The poultry site (2014) China in the Next Decade : Rising Meat Demand and Growing Imports of Feed (from ERS-USDA).
- TradeMap, website consulté en janvier 2016.
- USDA, GAIN reports 2014 et 2015.
- Wattagnet (2016). The world's leading broiler, turkey and egg producers.
- Yang, N (2011) Social economic aspect of egg production in China, chap 2 in "Improving the safety and quality of eggs and egg products" volume 1 : egg chemistry, production and consumption. Y Nys, M Bain, F Van Immerseel ed. Woodhead publishing limited 2011, page 17-26.

LAIT

La restructuration de la filière sous pression des importations

par Monsieur Jean-Marc Chaumet

agro-économiste

Institut de l'Élevage

et Abcis

Liste des illustrations

Tableau 1

Lait de vache : les dix premières provinces productrices en 2014

Carte 1

Lait de vache : la production concentrée dans le nord du pays

Carte 2

Les investissements chinois dans le monde

Graphique 1

Chine – lait : évolution de la production et du cheptel depuis 1973

Graphique 2

Chine – lait : évolution de la consommation de lait liquide
en fonction des revenus entre 1992 et 2012

Graphique 3

Lait : évolution comparée du prix à la production en chine et en france entre 2007 et 2015

Graphique 4

Chine – lait : évolution des importations de poudres de lait et de lactosérum depuis 2001

Graphique 5

Chine – lait : évolution de la répartition du cheptel par tailles d'exploitations entre 2002 et 2012

Graphique 6

Chine – lait : évolution comparée des prix au détail
des poudres de lait chinoises et importées entre janvier 2012 et janvier 2016

Graphique 7

Chine – lait : évolution du prix mensuel payé au producteur
dans les dix premières provinces productrices entre janvier 2011 et décembre 2015

Graphique 8

Chine – lait : évolution des importations de poudres grasses
et du prix départ Océanie sur les années 2012 à 2015

Graphique 9

Chine – viande bovine : évolution de la production entre 1985 et 2015

Graphique 10

Chine – viandes : évolution des prix de gros entre janvier 2000 et juin 2015

Sommaire de l'article

1. Le lait en chine : une histoire bridée

1.1. Une production et une consommation limitées jusqu'à la fin du vingtième siècle

1.2. Un développement poussé par les autorités

1.3. Une réelle augmentation de la production

2. Le scandale de la mélamine à l'origine du bouleversement de la filière

2.1. Un scandale révélateur des faiblesses de la filière laitière et du système de sécurité sanitaire

2.2. Un coup d'arrêt à la production et à la consommation

2.3. Explosion des importations pour satisfaire la demande

2.4. Reprise en main de l'amont

2.4.1. Élimination des intermédiaires

2.4.2. Concentration de l'amont

a) Des grandes exploitations encouragées, mais dont le développement est critiqué
b) Un système qui accroît la dépendance aux importations

2.4.3. La recherche problématique d'une meilleure sécurité sanitaire

2.5. Une forte restructuration de l'aval

2.5.1. Un marché des poudres de lait infantiles aux mains des chères marques étrangères

a) Montée des discours protectionnistes

2.5.2. Une restructuration de l'aval forcée par les autorités

2.5.3. L'apparition de grands groupes nationaux

3. Des investissements croisés à l'international

4. 2014 : crise laitière en chine, crise mondiale

4.1. Une forte crise laitière en chine

4.2. Des importations de poudres de lait en recul

5. Conclusion

Annexe

La viande bovine en chine, une production semée d'embûches

Bibliographie

Après une croissance fulgurante durant les années deux mille, le secteur laitier chinois a été frappé de plein fouet par le scandale du lait à la mélamine qui a éclaté en 2008 et il ne s'en est toujours pas remis. L'envolée de la production a été stoppée net, les failles liées au développement de la filière sont apparues au grand jour et les consommateurs se méfient désormais des produits locaux. Résultat :

- La Chine est devenue le premier pays importateur mondial de produits laitiers
- La nouvelle crise qui a frappé la filière en 2014 (et pesé sur le marché mondial) devrait accélérer la restructuration.

1. Le lait en Chine : une histoire bridée

1.1. Une production et une consommation limitées jusqu'à la fin du vingtième siècle

La production et la consommation de lait sont restées très limitées en Chine jusqu'aux années deux mille. Connus depuis quinze siècles, les produits fabriqués à partir de lait de chèvre, de chamelle, de jument ou de vache étaient traditionnellement consommés, souvent sous forme fermentée, dans les régions situées à l'ouest de l'empire comme le Tibet et au sud comme le Yunnan. Grâce aux échanges réalisés sur la route de la soie, de nouvelles formes de production et de consommation sont apparues de la fin du quatrième siècle jusqu'au tout début du dixième siècle. Mais les produits laitiers appartenaient à la pharmacopée et étaient réservés aux nourrissons, aux personnes âgées et à la cour impériale [1]. La dynastie mongole des Yuan (1279 – 1368) leur a bien donné davantage d'importance, mais leurs successeurs, les Ming (1368 – 1644), les ont marginalisés au prétexte qu'il s'agissait de produits non chinois, apportés par des tribus barbares. Cette mise à l'écart a perduré jusqu'à la fin de l'empire, au début du vingtième siècle, puis sous la République. Le lait était alors surtout consommé dans les concessions étrangères et cette demande a conduit aux premières importations de vaches laitières, ainsi qu'à la création d'élevages proches des centres urbains [2].

Dans ce contexte, la volonté politique joue un rôle-clé pour expliquer la faible production laitière chinoise jusqu'au vingtième siècle. Mais l'orientation de l'agriculture en faveur des cultures, au détriment de l'élevage – *selon l'adage, la Chine est un pays « de peu de terres et de beaucoup d'hommes »* [3] – est encore plus cruciale. Les ressources foncières limitées du pays et la faible efficacité alimentaire des bovins comparée à celle des monogastriques ont favorisé l'élevage de ces derniers, nourris de restes dans les arrière-cours. En 1949, lorsque le parti communiste prend le pouvoir, le pays ne compte officiellement que 120 000 vaches produisant 200 000 tonnes de lait. Durant la période maoïste, la production est contrôlée et la consommation réservée aux résidents des grandes villes disposant de cartes de rationnement en raison de leurs besoins spécifiques, physiques (nourrissons, sportifs, invalides) ou « *intellectuels* » (cadres de haut rang). Ces cartes n'existant pas dans les petites villes, ni en zones rurales, la consommation y est très faible et cet écart perdure aujourd'hui. Mais l'alimentation souvent insuffisante des vaches, le système peu performant de distribution et le manque d'incitations à produire limitent l'augmentation de la production. De plus, la Révolution culturelle de 1966 et l'envoi de nombreux intellectuels à la campagne réduit le nombre de consommateurs urbains. Au final, la production de lait et le cheptel (pourtant de niveaux très bas) ont ainsi, officiellement, quintuplé entre la prise de pouvoir de Mao Zedong en 1949 et l'avènement des politiques de réformes et d'ouverture en 1979. Mais la disponibilité par habitant n'a, elle, augmenté que de 4 à 9 kilogrammes par an, compte tenu de l'accroissement de près de 80 % de la population sur la période.

1.2. Un développement poussé par les autorités

À partir de 1979, la production se développe grâce d'abord aux réformes économiques initiées par Deng Xiaoping, notamment dans le domaine agricole avec l'abandon de la collectivisation et la création de systèmes de responsabilité des ménages qui laissent le choix des productions et l'usufruit de l'utilisation de la terre à ceux qui l'exploitent. De plus, dès le début des années quatre-vingt, le gouvernement pousse à son développement pour des raisons nutritionnelles, mais aussi de croissance économique : il la considère comme un moyen d'augmenter les revenus des ruraux et de faire émerger une nouvelle industrie, pourvoyeuse d'emplois. Pour ce faire, il met en place des prêts à long terme bonifiés permettant d'acheter des vaches et les prix de vente des aliments pour

1 - Sous les dynasties Wei (386 – 534) à Tang (619 – 907). Sabban, 2010.
2 - Hu, 2009.
3 - 人多地少.

animaux sont encadrés. Les entreprises de transformation bénéficient de réductions fiscales.
Dans ce cadre, les fermes laitières péri-urbaines et les usines de transformation se développent pour livrer du lait pasteurisé à des citadins dont le pouvoir d'achat augmente. Certes, jusqu'au début des années quatre-vingt-dix, le prix d'achat du lait au producteur, fixé par les autorités, freine le développement de la production car celles-ci tardent à l'ajuster en fonction de l'augmentation du coût des intrants. Néanmoins, entre 1979 et 1999, le cheptel laitier est multiplié par huit et la production laitière par sept.
Au début des années deux mille, la croissance est la plus spectaculaire. Les soutiens à la production augmentent et la consommation est fortement encouragée par les autorités sous forme de recommandations nutritionnelles, mais aussi d'initiatives comme l'offre de lait à prix coûtant dans les écoles. De plus, le secteur bénéficie de la hausse des revenus, du développement de la grande distribution et de l'arrivée en Chine de la technologie de stérilisation (UHT).
La volonté politique de guider l'agriculture vers une forme industrielle favorise l'émergence d'entreprises surnommées *têtes de dragon* [4] chargées d'orienter et d'organiser l'évolution des filières. Comblant le vide créé par l'abandon de la production coopérative et le retrait de l'État socialiste des campagnes, elles créent des produits et ouvrent des marchés, mais encadrent et stimulent aussi les éleveurs laitiers.

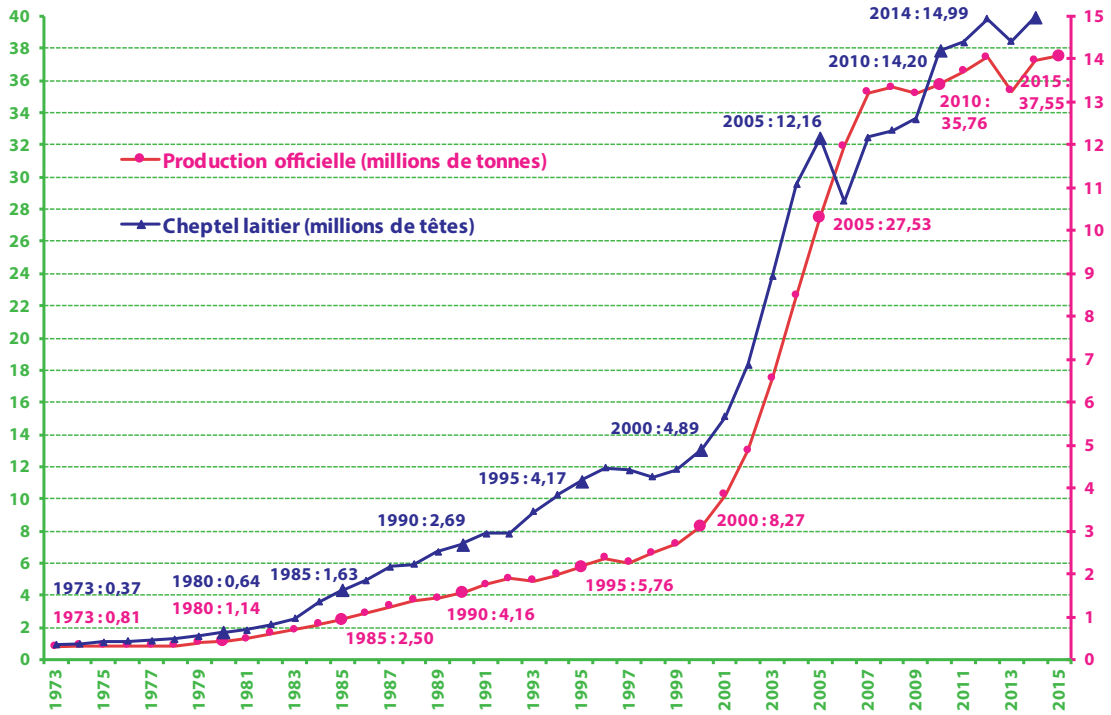
1.3. Une réelle augmentation de la production

Preuve de l'efficacité de cette politique, la production laitière fait mieux que quadrupler en huit ans. Selon les données officielles, elle passe de 8,3 millions de tonnes en 2000 à 35,5 en 2008 et la Chine devient le quatrième pays producteur mondial, derrière l'Union européenne, l'Inde et les États-Unis. Parallèlement, le cheptel laitier est multiplié par 2,5, augmentant de 4,9 à 12,3 millions d'animaux – dont environ 8 millions de vaches laitières – sur un cheptel bovin total d'environ 100 millions de têtes et le rendement

4 - 龙头企业.

Graphique 1

CHINE – LAIT
Évolution de la production et du cheptel depuis 1973
(Source : Abcis d'apès China Dairy Big data)



moyen par vache est multiplié par 1,7, progressant de 2 600 à 4 500 kg par an [5].

Comme l'illustre le *Graphique 1*, la hausse de la production repose donc à la fois sur l'augmentation du cheptel et la croissance du rendement. Mais ce développement s'accompagne aussi d'un mouvement de relocalisation géographique de la production, allant des zones péri-urbaines vers les provinces de l'intérieur comme la Mongolie Intérieure, le Heilongjiang ou le Henan. Ce déplacement résulte de plusieurs facteurs :

- La croissance économique, via l'expansion des villes et l'augmentation des salaires, repousse les fermes péri-urbaines de plus en plus loin.
- La volonté du gouvernement central, à partir de 1998, de développer les régions intérieures qui, contrairement aux provinces côtières, n'ont pas bénéficié pleinement de la croissance.
- Le développement de la technologie UHT qui prolonge la durée de vie du lait liquide et permet d'allonger les circuits de distribution, donc de localiser les fermes et les usines loin des centres de consommation.
- La proximité géographique des nouvelles régions productrices avec les zones productrices de maïs et de soja [6].

Comme le montrent la *Carte 1* et le *Tableau 1*, la production laitière est aujourd'hui très concentrée dans le nord du pays. Les sept premières provinces productrices (Mongolie Intérieure, Heilongjiang, Hebei, Henan, Shandong, Xinjiang et Shaanxi) réalisent les trois quarts de la production nationale. La Mongolie Intérieure est la plus grosse contributrice avec un peu moins de 8 millions de tonnes de lait en 2014, soit près de 20 % du total.

Sur le plan industriel, des géants se constituent. Ils concentrent une grande partie de la transformation, alors que la production reste totalement atomisée avec 2,5 millions d'exploitations laitières en 2008. Les trois plus grands groupes – dans l'ordre, *Yili*, *Mengniu* et *Bright Dairy* – dépassent le milliard d'€uros de chiffre d'affaires et réaliseraient plus de 40 % des ventes de produits.

5 - Ce chiffre ne rend pas compte des grandes disparités existant entre fermes ou entre régions. En 2011, par exemple, une étude (Nie, 2013) a montré que le rendement annuel moyen au sein des exploitations de « *grande taille* » (c'est-à-dire comptant plus de 4 000 vaches) était de 6,9 tonnes par vache, mais avec des écarts allant de 12,9 à 4,1 tonnes selon les exploitations et de 9,8 à 5,4 tonnes selon les moyennes provinciales.

6 - Concernant l'évolution des productions chinoises de céréales et de soja, cf. les deux articles spécifiques consacrés à ces questions dans ce dossier.

Enfin, si la consommation moyenne en équivalent lait progresse de 9 à 28 kg par personne et par an entre 1979 et 2008, les écarts importants entre ruraux et citadins dont nous avons parlé persistent. Selon les données officielles (ne prenant pas en compte la consommation hors foyer), les ménages urbains achètent alors 13 kg de produits laitiers par an contre 3,5 kg pour les ruraux. En termes de produits, les consommateurs privilégient les laits liquides, les yaourts et les boissons lactées : ceux-ci représentent 90 % des fabrications, alors que les produits dits « *secs* » selon la nomenclature chinoise (poudres de lait, fromages, beurre, …) sont très minoritaires. La consommation de beurre et de fromages reste confidentielle, hormis celle de fromages industriels entrant dans la composition des hamburgers ou des pizzas. Résultat : les laits liquides aromatisés se multiplient et le segment des yaourts se divise aujourd'hui entre yaourts à boire / yaourts à manger à la cuillère et entre yaourts réfrigérés, « yaourts » à température ambiante.

2. Le scandale de la mélamine à l'origine du bouleversement de la filière

Entre 1998 et 2008, comme nous venons de le voir, les résultats quantitatifs ont globalement été au rendez-vous. Mais le développement de la filière est déséquilibré. Les autorités ont mis l'accent sur l'aval. Ils ont laissé des millions de nouveaux éleveurs se lancer et développer une filière en partie à l'origine, en septembre 2008, du scandale de la mélamine qui va intoxiquer près de 300 000 bébés et causer la mort de six d'entre eux [7]. Le choc est immense auprès des consommateurs comme des autorités et ses conséquences restent palpables aujourd'hui car il a révélé au grand jour les faiblesses de la filière laitière et du système de sécurité sanitaire chinois.

2.1. Un scandale révélateur des faiblesses de la filière laitière et du système de sécurité sanitaire

La hausse des prix enregistrée en 2008 et la rude bataille à laquelle se livrent alors les transformateurs pour capter le maximum de lait incitent en effet des éleveurs et des collecteurs – avec la complicité de

7 - À partir de septembre 2008, les médias nationaux et étrangers rapportent l'intoxication de 1 200, 10 000, 53 000 et enfin, selon le communiqué du ministère de la Santé daté du 1er décembre, 294 000 enfants en bas âge, souffrant de calculs rénaux. Six seraient morts de cet empoisonnement.

Tableau 1

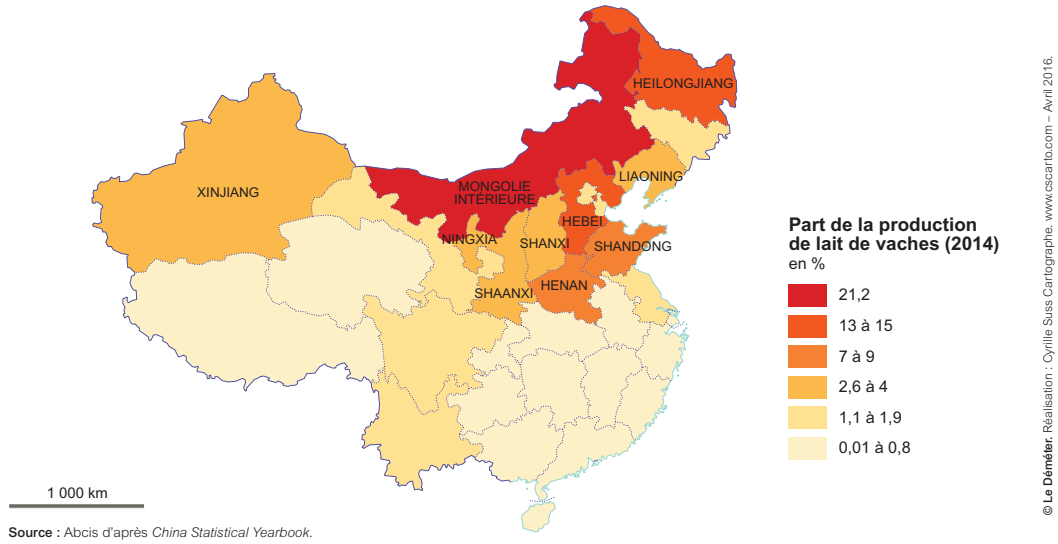
Lait de vache : les dix premières provinces productrices en 2014

Production totale *(millions de tonnes)*	**37,248 Mt**
dont – Mongolie Intérieure	7,88 Mt
– Heilongjiang	5,566 Mt
– Hebei	4,878 Mt
– Henan	3,32 Mt
– Shandong	2,796 Mt
– Xinjiang	1,475 Mt
– Shaanxi	1,447 Mt
– Ningxia	1,357 Mt
– Liaoning	1,312 Mt
– Shanxi	0,962 Mt

Source : Abcis d'après China Statistical Yearbook

Carte 1

Lait de vache : la production concentrée dans le nord du pays



Source : Abcis d'après *China Statistical Yearbook*.

certaines entreprises – à « *mouiller* » le lait et à augmenter les quantités de mélamine dans le but de « *tromper* » les mesures en protéines. Cette fraude peut se développer en raison de la multiplicité des intermédiaires intervenant tout au long de la filière : les petits éleveurs font traire leurs vaches par des collecteurs – indépendants ou appartenant à de grands groupes possédant des salles de traite – qui transfèrent ensuite le lait aux usines de transformation qui, elles-mêmes, le vendent aux distributeurs, magasins ou supermarchés.

La mélamine est un produit chimique riche en azote, normalement utilisé sous forme de résine dans la fabrication de plastique et de colles [8]. Elle aurait été sciemment ajoutée à du lait « *mouillé* » dans le but d'en relever le taux d'azote et, ainsi, de présenter des taux de protéines normaux lors des contrôles [9].

8 - La mélamine peut se trouver en quantités infimes dans les produits alimentaires car c'est une molécule présente dans les emballages. La limite tolérée par l'Union européenne est de 2,5 milligrammes par kilo, soit 2,5 ppm.

9 - En Chine, les contrôles sont souvent effectués à l'aide de la méthode de Kjeldahl qui mesure la quantité d'azote dans un échantillon afin d'en déduire la concentration en protéines.

Au départ, seule l'entreprise Sanlu est concernée. Puis sont mises en cause vingt-deux entreprises laitières, dont les trois plus grandes du pays (*Yili*, *Mengniu*, et *Bright Dairy*). À ce jour, plus de cent produits alimentaires sont incriminés. Le scandale dépasse rapidement les seules marques chinoises : de grands groupes agro-alimentaires comme Cadburry, Mars et Kraft doivent retirer du marché des produits fabriqués avec du lait chinois et vendus dans le monde entier. En France, le 26 septembre 2008, un arrêté impose le retrait des rayons de toutes les denrées produites à partir de lait chinois et suspend leur importation pour un an maximum.

La réaction des entreprises et des autorités chinoises contribue à alimenter la stupeur des consommateurs et des journalistes :

- *Sanlu* aurait reçu des plaintes de consommateurs dès le mois de décembre 2007, mais aurait attendu juin 2008 pour tester ses produits.
- L'administration chinoise aurait été informée dès juillet d'une recrudescence de calculs rénaux chez des enfants en bas âge, mais n'aurait pas réagi, les ministères se renvoyant parfois les responsabilités de gestion.
- Enfin, les autorités de la ville de Shijiazhuang, siège de l'entreprise *Sanlu*, auraient attendu septembre pour avertir les autorités provinciales et nationales de la contamination.

Finalement, le scandale fait les gros titres de la presse chinoise et les autorités réagissent : le directeur de l'administration en charge de la sécurité des aliments démissionne, ainsi que des cadres de la municipalité de Shijiazhuang, des dizaines de personnes sont arrêtées, trois condamnées à mort et 150 000 inspecteurs envoyés contrôler la filière laitière.

Il est incontestable que le gouvernement central se préoccupe de la sécurité des aliments dans le but, à la fois, de protéger la santé de ses consommateurs choqués par les scandales et de plus en plus vigilants vis-à-vis de leur alimentation, mais aussi de développer les exportations chinoises de produits alimentaires. Pour autant, cette volonté n'empêche pas l'apparition régulière de problèmes sanitaires graves et le scandale de la mélamine a mis en évidence des points récurrents concernant le rôle des autorités en la matière :

- L'inertie des pouvoirs publics : alors qu'une affaire d'ajout de mélamine dans des aliments pour animaux domestiques avait éclaté en 2007, aucune mesure juridique adéquate n'avait été prise pour tenter d'enrayer une pratique pourtant reconnue courante.
- Le rôle ambigu des autorités locales qui doivent protéger la santé des consommateurs, mais pour lesquelles les entreprises représentent un enjeu économique important et qui nouent parfois des liens étroits avec les industriels. La pratique consistant à exempter d'inspections certaines entreprises a notamment été vivement critiquée.
- La sécurité des citoyens passe parfois après l'intérêt politique comme, par exemple, la volonté de ne pas entacher la bonne tenue des Jeux Olympiques organisés à Pékin en août 2008 et pour lesquels de nombreuses équipes étrangères avaient annoncé longtemps à l'avance qu'elles arriveraient sur le sol chinois avec leurs propres denrées alimentaires.

2.2. Un coup d'arrêt à la production et à la consommation

Le scandale de la mélamine porte un coup rude à la production laitière chinoise. Confrontés au recul de la demande et à la baisse des prix, de nombreux éleveurs quittent le secteur et d'autres vendent une partie de leur cheptel en espérant des jours meilleurs. Résultat : en 2009, la production nationale stagne selon les données officielles et même recule de près de 20 % selon le ministère américain de l'Agriculture (USDA) ! Mais, quel que soit le chiffre retenu, il est clair que le développement de la production a été stoppé après trente ans de hausse ininterrompue : en 2015, elle représente 37,55 millions de tonnes, soit un volume en augmentation de seulement + 6 % comparé aux 35,5 Mt de 2008.

Comme le montre le *Graphique 2*, la consommation a également été touchée. Les données officielles révèlent que la baisse des achats des ménages – qui avait commencé au milieu des années deux mille dans les classes les plus aisées – s'accentue à partir de 2008 pour toutes les classes de revenus. Les classes de revenus inférieurs sont celles qui réduisent le plus leur consommation, sûrement en raison du manque d'accès à l'information et de leur faible pouvoir d'achat leur interdisant d'acheter des produits importés.

2.3. Explosion des importations pour satisfaire la demande

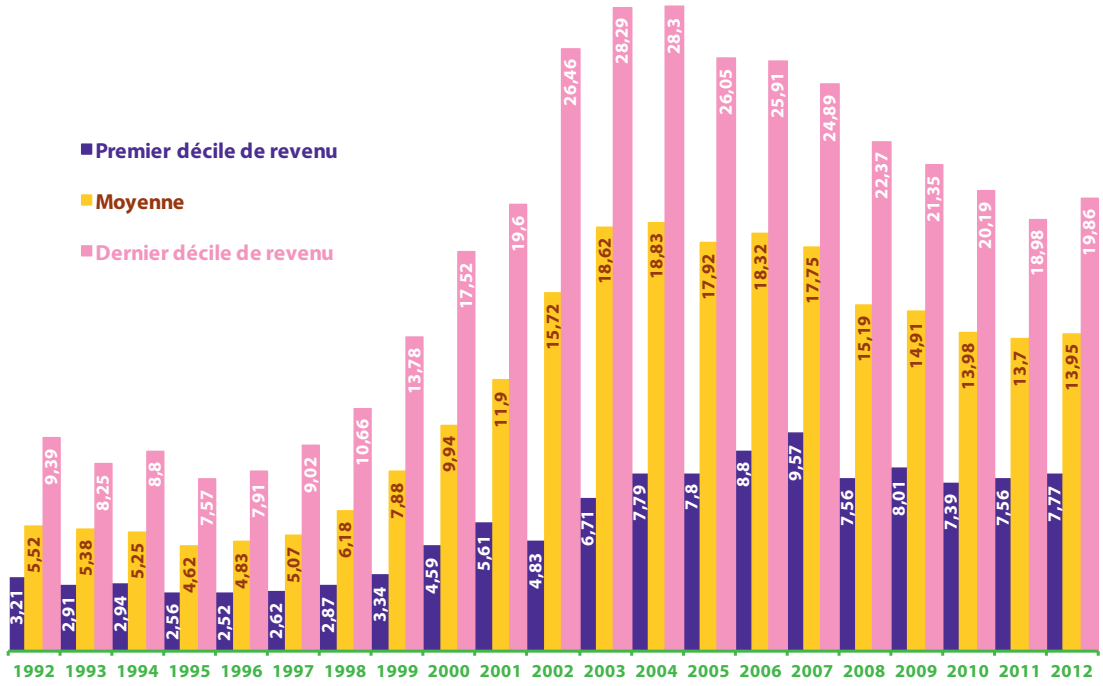
L'une des plus importantes conséquences du scandale est la défiance des consommateurs chinois envers les produits nationaux, notamment les poudres de lait. Cette suspicion reste aujourd'hui d'autant plus forte que les problèmes sanitaires, même s'ils sont de moindre ampleur, n'ont pas cessé dans la filière (afla-

Graphique 2

CHINE – LAIT : évolution de la consommation de lait liquide en fonction des revenus entre 1992 et 2012

(en kilogrammes / habitant / an)

Source : Abcis d'après Zhonguo Naiye Jiancha



toxine dans les produits de Mengiu, mercure dans les produits de Yili, …).

Le prix très élevé du lait à la production, voire supérieur à celui des pays de l'OCDE [10] explique également les importations chinoises (*Graphique 3*). Ce prix élevé s'explique notamment par la petite taille des élevages, mais aussi le prix des intrants. Depuis leur création en 2006 – 2008, les mécanismes de prix minimum pour le maïs et le blé se traduisent par des cours en hausse constante qui renchérissent d'autant le coût de l'alimentation animale.

Comme le montre le *Graphique 4*, tous ces facteurs ont fait exploser les achats chinois sur le marché international :

- En 2014, les importations de poudre de lait atteignent 923 000 tonnes, soit une multiplication par plus de 9 par rapport à 2008. Ces 923 000 tonnes se décomposent en 671 000 tonnes de poudres grasses (un volume multiplié par 15 comparé à 2008) et 252 000 tonnes de poudre maigre (multiplié par 4,5).
- Les importations de poudres de lactosérum ont doublé et atteignent 400 000 tonnes en 2014.
- Les achats de préparations pour nourrissons ont triplé et atteignent 123 000 tonnes.
- Les importations de lait liquide, quasiment inexistantes en 2008, représentent 286 000 tonnes en 2014.

Dans ce contexte, la Chine se retrouve très dépendante des exportations néo-zélandaises. Celles-ci représentent 90 % de ses importations de poudres grasses et bénéficient de plusieurs contingents tarifaires à droits de douane réduits dans le cadre de l'accord de libre-échange entré en vigueur entre les deux pays en octobre 2008. À titre d'exemple, le volume de poudre de lait autorisé à entrer sur le territoire chinois avec des droits de douane préférentiels augmente

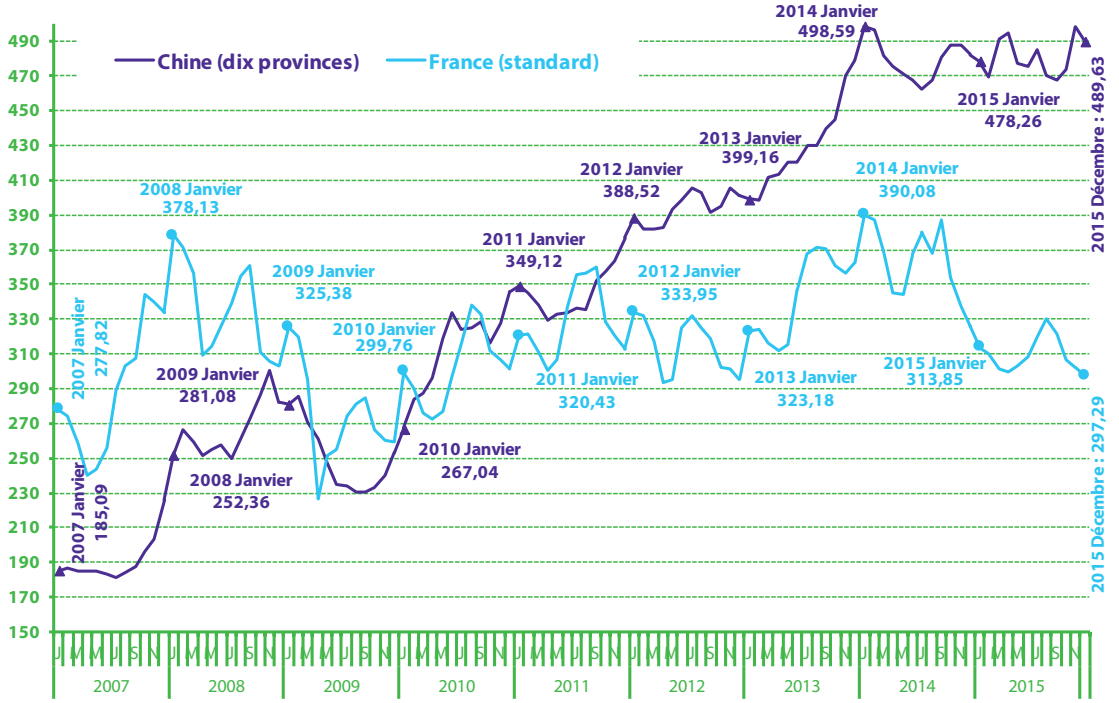
10 - Créée en 1961, l'Organisation de coopération et de développement économiques regroupe « *les gouvernements attachés aux principes de la démocratie et de l'économie de marché* » auxquels elle offre un cadre d'échanges et de réflexions en commun (*www.oecd.org*).

Graphique 3

LAIT : évolution comparée du prix à la production en Chine et en France entre 2007 et 2015

(en €uros / 1 000 litres)

Source : Abcis d'après ministère chinois de l'Agriculture et FranceAgriMer



chaque année de 5 % et il atteindra 197 500 tonnes en 2023. Généralement, ce contingent est rempli en deux mois par les Néo-Zélandais et les importateurs chinois doivent donc acquitter des droits pleins dès le mois de mars. Mais ce surcoût ne freine pas leurs achats qui, en fin d'année, dépassent largement les volumes contingentés. L'accord lui-même ne suffit pas à satisfaire la demande. Les importateurs ont donc cherché des substituts à la poudre de lait : depuis le 1er janvier 2012, la poudre de lactosérum bénéficie [11] aussi d'une baisse temporaire et renouvelable de 6 % à 2 % de ses droits de douane.

Soucieuse de diversifier ses approvisionnements et de contenir le coût de ses importations, la Chine a conclu en 2015 un accord de libre-échange avec l'Australie qui accorde à ses exportateurs les mêmes avantages qu'aux Néo-Zélandais … avec sept ans de retard. Les États-Unis et les pays européens sont, eux, davantage présents sur les marchés de lait liquide et de poudre de lactosérum. Sur ce dernier produit, les États-Unis et la France sont même les deux premiers fournisseurs de la Chine avec, respectivement, 52 % et 11 % des volumes, alors que la Nouvelle-Zélande n'arrive qu'en treizième position : le pays fabriquant peu de fromages, ses disponibilités en la matière sont réduites et il incorpore une part importante de celles-ci dans ses fabrications de poudres grasses afin d'en normaliser les teneurs.

Au total, la Chine importe environ 20 % de sa consommation de produits laitiers. Le marché des poudres de lait infantiles, en particulier, est capté à plus de 50 % par les marques étrangères alors que, parallèlement, de nombreux parents cherchent à s'approvisionner directement. Début 2013, Hongkong a ainsi été confronté à une pénurie qui a conduit les autorités à prendre des mesures drastiques pour préserver les rayons bien remplis de ses commerces. Le phénomène résultait de la ruée des

11 - Comme 730 autres produits agricoles et non-agricoles.

parents habitant la Chine continentale, soucieux de faire des provisions avant la fermeture des magasins pour les festivités du nouvel an chinois. Le mouvement ayant été particulièrement vif dans les régions de Canton et Shenzhen, un trafic juteux s'est mis en place avec Hongkong dont la région administrative (rétrocédée à la Chine par la Grande-Bretagne en 1997, conformément à l'accord sino-britannique signé en 1984) vit sous le principe « *un pays, deux systèmes* » : autrement dit, Hongkong et la Chine continentale ont gardé des frontières et des droits de douane sauf pour les produits jugés personnels… comme la poudre de lait infantile.

2.4. Reprise en main de l'amont

Afin de remettre la production nationale sur les rails et de rétablir la confiance dans les produits nationaux, les autorités chinoises ont cherché à restructurer le maillon amont de la filière à l'origine, selon elles, des dysfonctionnements ayant entraîné le scandale de la mélamine.

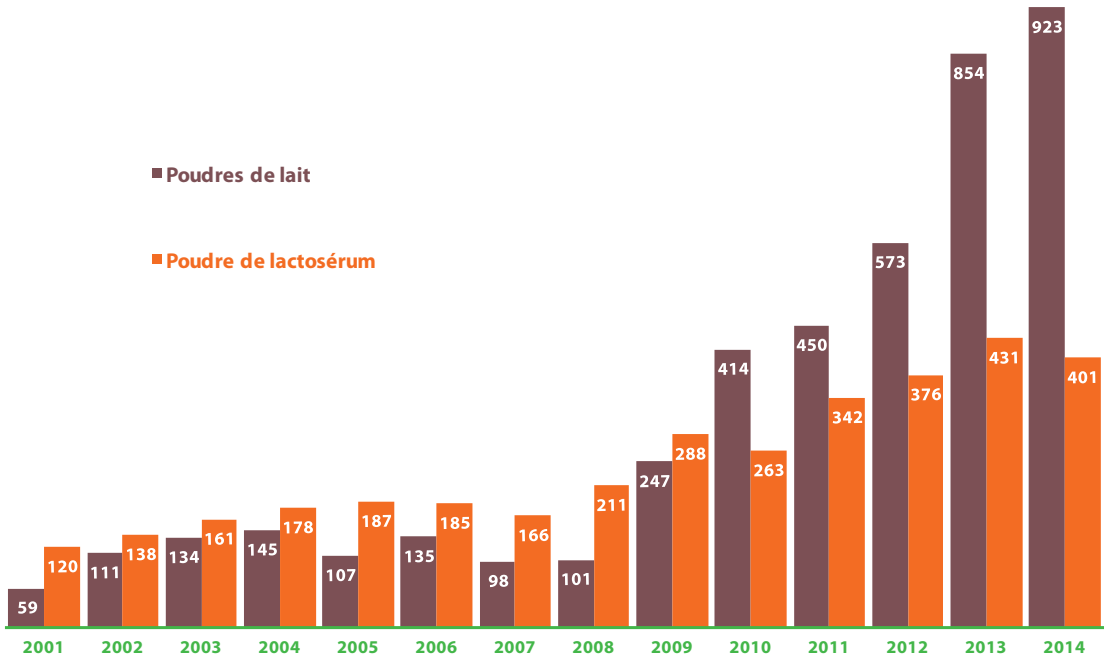
2.4.1. Élimination des intermédiaires

Leur première initiative porte sur la régulation des collecteurs, ces intermédiaires récupérant le lait auprès des éleveurs pour le livrer à l'usine et qui auraient joué un rôle actif dans l'ajout de mélamine. Au nombre de 20 000 en 2008, ils travaillaient en majorité pour des investisseurs indépendants [12].
La politique de gestion de la commercialisation [13] lancée par les autorités conduit, après inspection, à fermer une partie des stations de collecte et à aider les autres à s'agrandir en améliorant leurs équipements et la sécurité de leurs installations. Les collecteurs indépendants sont les plus touchés et les répercussions sont importantes sur leurs fournisseurs, c'est-à-dire les petites exploitations : de nombreux éleveurs choisissent de jeter leur lait et d'abandonner la production [14].

12 - Rina, 2015.
13 - Jia et *al.*, 2012.
14 - Jia et *al.*, 2012.

Graphique 4

CHINE – LAIT : évolution des importations de poudres de lait et de lactosérum depuis 2001
(en 1 000 tonnes – Source : Abcis d'après douanes chinoises)



2.4.2. Concentration de l'amont

Mais les autorités favorisent surtout le développement de fermes de grandes tailles, aptes à approvisionner directement les transformateurs, sans recourir aux collecteurs. Cette politique de gestion de la production [15] vise à mieux contrôler la qualité du lait et à permettre à la production laitière de repartir rapidement.

Lorsque le scandale de la mélamine a éclaté, plus de 60 % du cheptel laitier chinois étaient élevés dans plus de deux millions d'exploitations comptant moins de vingt vaches. Ces petits élevages souffraient d'une faible productivité et, cherchant à augmenter leurs profits, étaient tentés de frauder pour compenser des taux en matière grasse et en protéines inférieurs à ceux des fermes de grande taille [16]. La situation était d'autant plus délicate qu'ils étaient difficiles à contrôler compte tenu de leur nombre et de leur éparpillement sur le territoire. Plutôt que de les aider à progresser, les autorités misent donc sur leur disparition et le développement des grandes exploitations : autrement dit, comme l'ont souligné certains, les petits élevages ont été les deuxièmes victimes du scandale de la mélamine [17].

Quoi qu'il en soit, le *Plan de revitalisation et de consolidation du secteur laitier* publié en novembre 2008 [18] prévoyait que, d'ici à octobre 2011, au moins 70 % de l'approvisionnement des entreprises laitières devaient provenir d'exploitations sous leur contrôle. L'objectif est d'inciter celles-ci à construire leurs propres fermes. Aujourd'hui, peu l'ont fait. Néanmoins, le nombre de grandes exploitations contrôlées par les entreprises ne cesse de progresser (*Graphique 5*). Selon les statistiques chinoises :

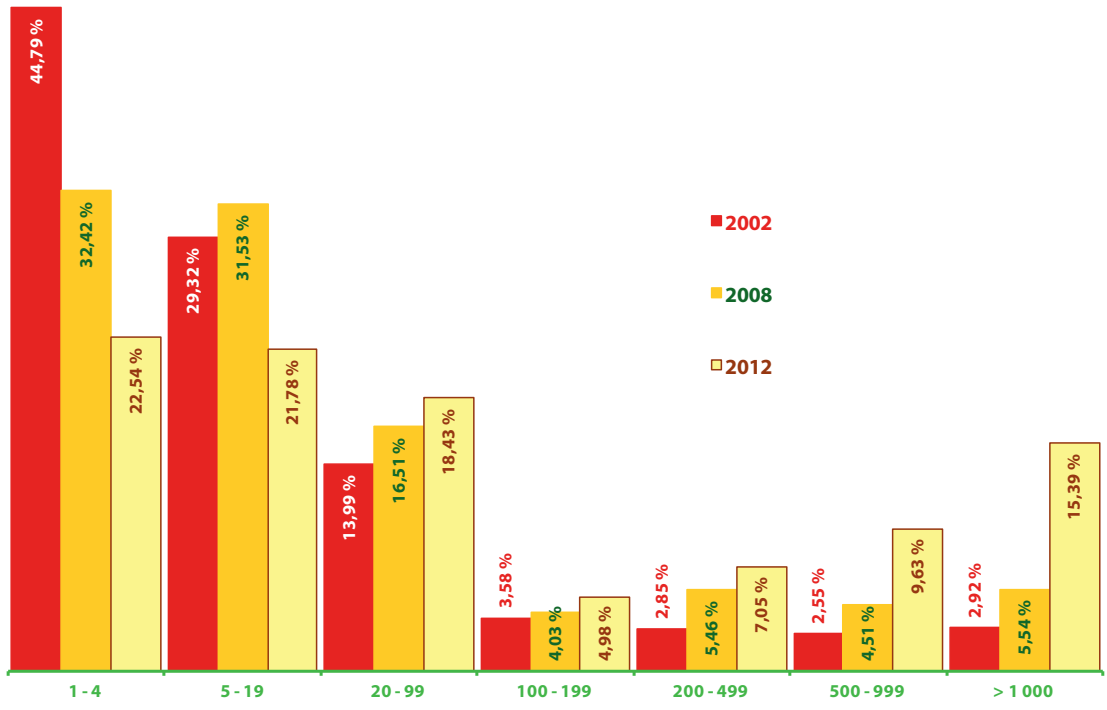
- En 2013, plus de 15 % des vaches laitières sont détenues par 1 360 exploitations comptant plus de 1 000 vaches contre moins de 3 % en 2002.

15 - Jia et *al.*, 2012.
16 - Yu, 2012.
17 - Mo et *al.*, 2012.
18 - 奶业整顿和振兴规划纲要.

Graphique 5

CHINE – LAIT : évolution de la répartition du cheptel par tailles d'exploitations entre 2002 et 2012

(en % du total – Source : Abcis d'apès China Dairy Big data, 2015)



- Les exploitations de plus de 100 vaches regroupent 37 % du cheptel national contre 12 % en 2002.
- Les très petites exploitations restent largement prédominantes (1,4 million), mais leur nombre est en très forte baisse après le pic à 2,1 millions atteint en 2007, c'est-à-dire l'année précédant la crise de la mélamine.

L'autre forme de concentration encouragée par les autorités chinoises est celle des « *hôtels pour vaches* » [19]. Ces complexes, privés ou publics, regroupent sur un même site des éleveurs dont les cheptels comptent de quelques vaches à près d'une centaine. Pouvant, s'il le souhaite, vivre sur place, chacun d'entre eux gère son cheptel dans des bâtiments individuels et paye l'alimentation de ses animaux, ainsi que les services d'un vétérinaire. Par contre, la traite et la commercialisation sont collectives. Ce système vise à faciliter le transfert de savoir-faire vers les petits éleveurs et à leur permettre d'accéder à du matériel moderne et à la surveillance sanitaire.
Dans ce contexte, la production laitière chinoise s'organise aujourd'hui, pour simplifier, autour de six types d'exploitations :

- Les petits éleveurs laitiers familiaux : ils possèdent généralement moins de 20 vaches et les nourrissent à partir des productions de leurs exploitations. Mais leur savoir-faire et leurs performances sont limités et de nombreuses entreprises ont cessé de collecter leur lait.
- Les éleveurs laitiers familiaux spécialisés : ils possèdent entre 20 et 100 vaches et leur gestion se professionnalise. Ils peuvent se regrouper en « *coopératives* ».
- Les « hôtels pour vaches » que nous venons de mentionner.
- Les exploitations commerciales de taille moyenne : elles comptent de 100 à 500 vaches, sont gérées par des salariés et vendent leur lait à des entreprises de transformation.
- Les grandes exploitations spécialisées : elles appartiennent à des entreprises de production laitière comme *China Modern Dairy* ou *YuanShengTai*. Gérées par des salariés, elles vendent leur lait à des entreprises de transformation.
- Les grandes exploitations intégrées dans un schéma vertical : elles appartiennent aux industriels comme *Yili*, *Mengniu* ou *Brigth Dairy* qui développent en même temps la production et la transformation.

19 - 养殖小区. Mo et *al.*, 2012.

a) Des grandes exploitations encouragées, mais dont le développement est critiqué

Les grandes exploitations existaient avant le scandale de la mélamine. La première a été créée en 2004 en Mongolie Intérieure par *Mengniu*, l'un des trois premiers groupes laitiers chinois, en coopération avec des partenaires australiens, *Mengniu – Australia International Model Ranch*, et elle peut accueillir 10 000 animaux. Mais, depuis 2008, les autorités encouragent leur développement en distribuant des subventions :

- La subvention du gouvernement central à la construction d'exploitations laitières cible en effet celles de grande taille, c'est-à-dire comptant de 300 à 500 vaches, de 500 à 1 000 vaches et plus de 1 000 vaches. Son montant varie, selon la taille, entre 800 000 RMB (115 000 €uros) et 1,7 million (240 000 €uros). Ainsi, en Mongolie Intérieure, une exploitation possédant 1 000 vaches laitières reçoit-elle 1,5 million de RMB (193 000 €uros). Cette somme couvrirait cependant moins de 10 % du montant à débourser, selon un officiel du ministère de l'Agriculture cité dans un article du quotidien *China Daily* en juin 2014.
- D'autres subventions existent, destinées, par exemple, à l'achat de matériel pour l'exploitation ou de semences. Cette dernière est en place depuis 2005 et les montants unitaires n'ont cessé de progresser. En 2015, ils ont atteint 15 RMB (2 €uros) par paillette congelée pour les vaches de races Holstein ou Jersey et 10 RMB (1,50 €uro) pour les Simmental ou les races locales. Au total, 260 millions de RMB (37 millions d'€uros) ont été consacrés à cette subvention en 2014.

Les grandes exploitations possèdent de nombreux avantages aux yeux des responsables chinois. Disposant d'un laboratoire, elles mettent en œuvre différentes méthodes de contrôle pour garantir la qualité de leur lait. Elles embauchent du personnel qualifié et diplômé, à même d'utiliser des techniques modernes et complexes. Elles sont hautement mécanisées et la productivité du travail y est élevée : trente personnes peuvent s'occuper de l'ensemble des tâches. Résultat : elles dégagent des revenus suffisants et leurs productions sont compétitives vis-à-vis des produits importés. Néanmoins, elles souffrent de plusieurs inconvénients pour se développer :

- L'investissement atteindrait de 300 à 500 millions de RMB (de 40 à 60 millions d'€uros) pour une exploitation de 10 000 animaux et, malgré les

aides gouvernementales, un tel budget limite le nombre d'investisseurs potentiels. Ce coût s'explique par la nécessité d'acheter le matériel et de construire les bâtiments, mais aussi d'acquérir à l'étranger une grande partie des animaux dont le prix ne cesse de progresser.

- Leur localisation peut devenir problématique. D'abord installées près des grandes métropoles, elles tendent à s'en éloigner pour trouver l'espace nécessaire à leur implantation et aux cultures associées à l'élevage car elles dépendent fortement des marchés de l'alimentation animale.
- Le contrôle des épizooties, certes facilité par la formation des employés et les méthodes modernes, reste un gros point noir. En 2009, la fièvre aphteuse à Wuhan a conduit à abattre près de 10 000 vaches.
- Elles exercent une forte pression sur l'environnement : 10 000 têtes rassemblées sur une faible surface engendrent des déjections estimées à 160 tonnes de lisier et 70 tonnes d'urine [20] qu'il faut traiter, ce qui implique des investissements conséquents.
- Enfin, la main-d'œuvre pour diriger de telles exploitations, apparues depuis seulement une dizaine d'années, peut faire défaut. Les gestionnaires expérimentés – bénéficiant d'une formation agricole, mais aussi aptes à s'adapter aux nouvelles technologies que ces exploitations adoptent rapidement – ne sont pas nombreux. Les techniciens volontaires sont souvent diplômés, mais manquent d'expérience. De plus, les conditions de vie sur des fermes parfois éloignés de tout ne sont pas faciles. Enfin, les gestionnaires privilégient parfois les embauches au sein de leur famille ou des amis, au détriment de la compétence…

b) Un système qui accroît la dépendance aux importations

La concentration des exploitations accentue la dépendance chinoise aux importations car les cheptels de ces méga-fermes sont largement constitués à partir de vaches laitières importées. Les entreprises veulent en effet rapidement développer leur production et améliorer la qualité de leurs animaux. Elles refusent donc d'attendre le renouvellement interne de leur troupeau et le croisement d'absorption par utilisation de semences bovines, notamment américaines, est considéré comme trop lent par de nombreux responsables. En 2014, les importations chinoises de vaches laitières ont donc doublé par rapport à 2013 pour atteindre 195 000 têtes (quasi toutes Holstein) sur un total de 215 000 bovins importés.

L'Australie reste le premier pays fournisseur, mais sa part de marché est descendue sous les 50 % au profit de la Nouvelle-Zélande (37 %) et surtout de l'Uruguay (16 %). Les États-Unis et le Canada œuvrent pour faire ouvrir les frontières chinoises à leurs animaux, mais le récent cas d'ESB (*vache folle*) détecté dans un cheptel laitier américain risque fort de repousser l'objectif. Pourtant, le petit nombre de fournisseurs participe au renchérissement du prix des animaux importés. Celui-ci a doublé en cinq ans, passant de 15 000 à 16 000 RMB par tête en 2007 à plus de 30 000 RMB (près de 4 000 €uros) aujourd'hui : c'est-à-dire un montant cinq fois plus élevé que le prix des vaches locales. Mais l'investissement semble rentable pour des troupeaux conduits avec des rations alimentaires adéquates compte tenu de la productivité et la qualité du lait des vaches importées, même si celles-ci ne peuvent pas toujours totalement exprimer leur potentiel génétique.

Celles-ci achètent à l'extérieur la quasi-totalité de l'alimentation des animaux et les importations de foin, par exemple, explosent, atteignant 1,3 million de tonnes en 2015 dont les trois quarts en provenance des États-Unis. La filière chinoise peine en effet à satisfaire la demande : la production de luzerne semble avoir connu son apogée au début des années deux mille, avant de reculer sous la pression d'une politique volontariste favorable aux céréales, fondée sur l'octroi de subventions à la surface, aux intrants et aux équipements [21]. Pourtant, elle est de nouveau encouragée depuis la crise laitière de 2008, bénéficiant notamment de subventions ayant représenté 525 millions de RMB (environ 65 millions d'€uros) entre 2010 et 2015. En 2013, la production totale de luzerne (récoltée et pâturée) est estimée à 33 millions de tonnes sur près de 5 millions d'hectares, soit un faible rendement moyen de 6,7 tonnes à l'hectare [22]. De plus, seul 1,5 million de tonnes aurait été récolté, dont 800 000 tonnes ayant fait l'objet de transactions [23]. Ce faible volume commercialisé limite fortement l'utilisation, mais il faut noter que :

20 - http://www.zgnn.org.cn

21 - Les surfaces ensemencées en luzerne ont fortement diminué dans les régions où la culture de céréales peut avantageusement remplacer l'herbe. À titre d'exemple, Dongying, un district de la province du Shandong n'ensemençait plus que 2 600 hectares en 2010 contre plus de 13 000 avant 2004 et la municipalité de Pékin, 4 000 hectares contre 19 000.

22 - Li et *al.*, 2015.

23 - Yang, 2013.

- La production se concentre dans le Gansu, le Ningxia, la Mongolie Intérieure et les plaines du nord de la Chine, tandis que les zones consommatrices sont, outre le Ningxia et la Mongolie Intérieure, les grandes exploitations laitières du Hebei, de Shanghai, de Tianjin, du Guangdong, du Shandong, du Jiangsu, de Beijing ou du Sichuan. Les principales destinations de la luzerne importées sont d'ailleurs Shanghai et le Guangdong.
- Les coûts de transport à l'intérieur du pays sont très élevés et peuvent représenter jusqu'à 40 % du prix de la luzerne. Deux facteurs entrent en jeu : les grandes distances entre zones de production et de consommation, mais aussi la faible densité des balles qui renchérit les volumes transportés. Celle-ci serait de 260 à 300 kg / m^3 contre 400 à 450 kg / m^3 pour les produits importés, dont les coûts de transport sont ainsi inférieurs de 30 %.

Enfin, il faut reconnaître que le volume n'est pas le seul problème de la production chinoise. La qualité de la luzerne importée est supérieure à celle des produits locaux, dont la teneur en protéines dépasse rarement 15 % de matière sèche. La culture a longtemps été handicapée par l'absence de subventions, mais aussi par le manque de maîtrise technique, les deux étant sans doute liés.

2.4.3. La recherche problématique d'une meilleure sécurité sanitaire

L'objectif des autorités de protéger les producteurs et de conserver un environnement économique favorable à la croissance vient parfois contrecarrer les efforts de ces mêmes autorités pour redorer le blason de la production laitière. Ainsi, en avril 2010, la révision des normes concernant la qualité du lait avait apparemment [24] pour but de protéger les éleveurs. Le taux minimal de protéines dans le lait collecté a été abaissé de 2,95 grammes par litre à 2,8 grammes [25], le taux de matière grasse étant de 3,1 g / l. Dans le même temps, le taux maximal de cellules a été fixé à 2 millions par millilitre [26]. La baisse du taux de protéine visait officiellement à limiter la tentation d'ajouter de la mélamine dans le lait [27] puisque le nouveau chiffre correspondait au taux réel caractérisant le lait de nombreux petits éleveurs, selon une étude du ministère de l'Agriculture. Les autorités ont également défendu leur décision concernant le taux de cellules dans le lait en arguant que, précédemment, le taux était compris entre 500 000 et 4 millions par millilitre (ml).

Certains consommateurs se sont émus de voir consulter les industriels pour fixer ces normes. Mais la nouvelle réglementation a surtout entraîné une augmentation du prix payé aux nombreux producteurs dont la qualité du lait était déjà supérieure aux anciens standards et, par conséquent, fait augmenter les coûts des entreprises. Un débat d'experts s'est alors ouvert entre opposants et défenseurs de la réglementation, même si de nombreuses entreprises fixent leurs propres normes à des niveaux plus élevées que les standards officiels :

- Selon les « *pros* », les nouvelles normes ne font pas courir de risque aux consommateurs et permettent de maintenir en place le maximum d'éleveurs car elles sont conformes à la réalité de la production. Les relever aurait eu de lourdes conséquences : 40 % des vaches laitières chinoises sont détenus par des éleveurs possédant moins de 10 vaches et nombreux sont ceux qui ne pourraient pas atteindre des seuils plus élevés, faute d'une alimentation animale adéquate ou de matériel performant.
- Selon les « *anti* », des normes plus strictes pousseraient les éleveurs à investir pour améliorer la qualité du lait au lieu de les conforter dans leur modèle de production. De plus, cet abaissement est un mauvais signal envoyé aux consommateurs : il risque d'aggraver leur méfiance envers les produits chinois au profit des produits importés. Il désavantage donc indirectement les éleveurs locaux. Mieux vaudrait relever graduellement les normes et accompagner les producteurs pour améliorer leur production.

2.5. Une forte restructuration de l'aval

Si la production fait l'objet d'une attention particulière, les autorités chinoises considèrent qu'une restructuration du maillon de la transformation est tout aussi nécessaire pour rétablir la confiance des consommateurs et récupérer les parts de marché perdues au profit des marques étrangères : notamment dans le secteur des poudres de lait qui vend des produits importés plus chers que les produits locaux en misant sur la qualité sanitaire.

24 - Montague-Jones, 2010.
25 - Il est de 3,2 grammes, soit 3,1 % en France.
26 - Soit cinq fois le seuil maximal autorisé en France.
27 - Wu, 2010.

2.5.1. Un marché des poudres de lait infantiles aux mains des chères marques étrangères

Depuis la crise de la mélamine en 2008, le secteur du lait pour nourrissons retient toute l'attention du gouvernement et cristallise les tensions entre produits importés et locaux.
La forte demande en poudres infantiles s'explique par la baisse de l'allaitement maternel. Malgré les scandales, la proportion de mères optant pour l'alimentation recomposée s'accroît d'année en année. Selon le ministère chinois de la Santé, seulement 30 % des mères choisissent l'allaitement maternel comme seule source de nourriture pour leurs bébés. Outre les contraintes de la vie urbaine et professionnelle, les vastes campagnes de publicité des marques, appuyées sur des arguments santé… et la distribution d'échantillons gratuits, pousseraient les parents à acheter du lait en poudre.
Dans ce contexte, la défiance vis-à-vis des poudres chinoises ne cesse de mettre à mal le secteur et cette situation inquiète jusqu'aux plus hautes instances. Fin mai 2015, le Premier ministre LI Keqiang a appelé à renforcer la supervision de la qualité afin que les produits locaux regagnent la confiance des consommateurs. Il a déclaré que la sécurité des poudres de lait infantiles constituait un problème économique et social majeur touchant à l'avenir de la nation et cette annonce reflète la détermination du gouvernement à rétablir la réputation de l'industrie laitière nationale.
En 2010, la production chinoise de préparations pour nourrissons atteignait officiellement 400 000 tonnes, réalisée par 128 industriels dont trois ayant une capacité de production supérieure à 30 000 tonnes et près du tiers étant installé dans le Heilongjiang. Jusqu'en 2008, 70 % du marché étaient aux mains des marques nationales, mais, en 2012, cette part était tombée sous les 50 % et même à 25 % dans les grandes villes selon la *China Dairy Association*. D'après une étude du cabinet international AC Nielsen [28], les ventes sur le « *mass market* » et dans les magasins spécialisés se montaient à 6,25 milliards de dollars en 2012, soit une progression de 13 % en valeur par rapport à 2011. Mais ces chiffres excluent notamment les ventes sur internet, alors que la Chine compterait près de 200 millions d'utilisateurs d'e-commerce et que près de 40 % des achats de préparations pour nourrissons, dans les grandes villes, s'effectueraient sur internet. Toujours selon cette étude, les quatre premières marques étrangères accapareraient plus de 42 % du périmètre étudié en Chine, avec 12,3 % de parts pour Mead Johnson, 11,7 % pour Dumex, 11 % pour Wyeth et 7,7 % pour Abbott. Sur un périmètre plus large, les experts d'Euromonitor estiment, eux, le marché à 12,5 milliards de dollars et prévoient son doublement d'ici à 2017.

a) Montée des discours protectionnistes

Conscientes de leur attrait sur le marché, les marques étrangères n'ont pas hésité à augmenter leurs prix depuis 2008. L'Observatoire du ministère chinois du Commerce (Mofcom) indique que l'écart se serait réduit entre les marques nationales et les marques étrangères, passant de 40 % en 2009 à 30 % mi-2015 (*Graphique 6*). Mais une visite dans un magasin chinois laisse l'impression d'une différence bien plus importante, de l'ordre de 1 à 2.
Les données de Mofcom montrent également une augmentation constante des prix, quelle que soit l'origine des produits et cela minimise les hausses affichées par les vendeurs de poudres importées. Selon les médias chinois qui communiquent régulièrement sur le sujet, la fréquence des hausses de prix des marques étrangères serait passée d'une fois par an à une fois par semestre en 2012/2013, voire même à une fois par trimestre, avec des marges souvent proches de + 10 % à chaque fois. La presse rapporte ainsi l'analyse du *Centre de promotion et de commercialisation des produits laitiers chinois* montrant que les marques étrangères – hors hausses directes – s'arrangent pour augmenter leurs prix grâce à la mise en vente de nouveaux produits, de nouveaux emballages et l'amélioration des formules. Selon Euromonitor, le prix moyen de vente des poudres de lait aurait été, en 2012, de 24,60 dollars l'unité en Chine, 20,40 dollars en Europe de l'Ouest et 16,30 dollars au Royaume-Uni. La comparaison est éclairante et elle le serait davantage en comparant les prix marque à marque car le prix chinois prend en compte les marques nationales, moins chères et inexistantes sur les autres marchés.

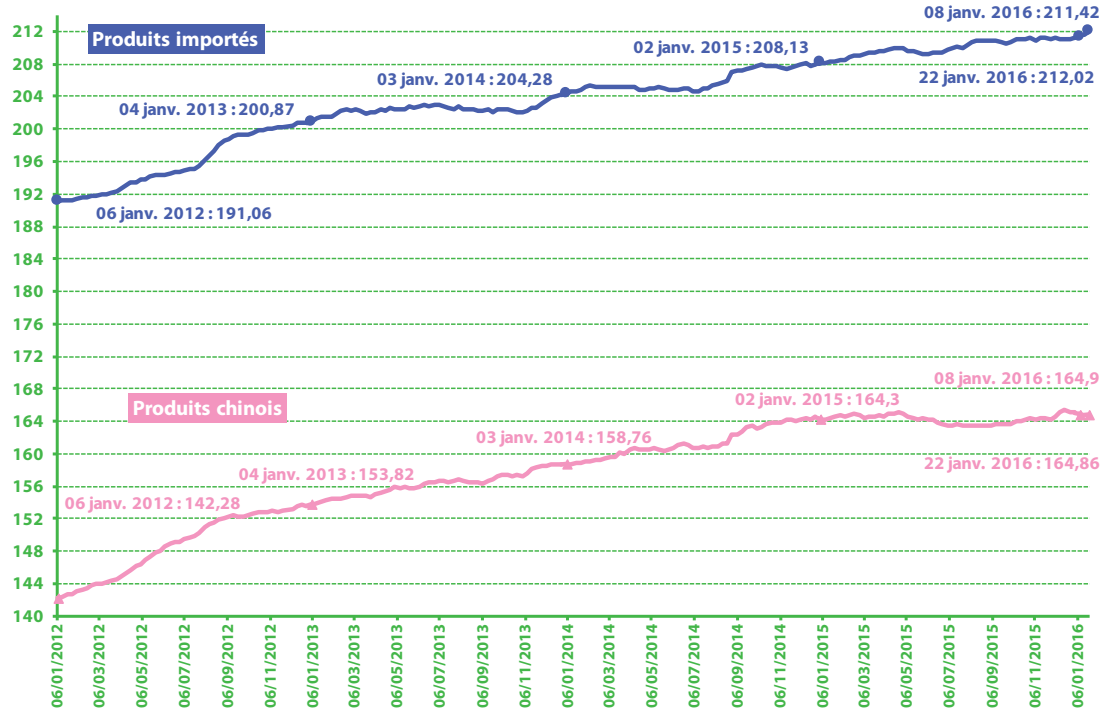
Conscientes du problème, les autorités ont infligé en 2013 de sévères amendes, d'un montant total de 82 millions d'€uros, à six fabricants majoritairement étrangers pour entente illicite sur les prix. L'enjeu est d'autant plus crucial que les plus fortes hausses de ventes concernent les segments les plus haut de gamme, c'est-à-dire des produits dont le prix par boîte de 900 grammes varie de 200 à 300 RMB : selon l'étude d'AC Nielsen, leurs ventes en volume ont augmenté, en 2012, de + 21 % et

28 - Hua, 2013.

Graphique 6

CHINE – LAIT : évolution comparée des prix au détail des poudres de lait chinoises et importées entre janvier 2012 et janvier 2016

(en renminbi (RMB) / kilogramme) – Source : Abcis d'après MOFCOM)



atteint 107 500 tonnes pour un chiffre d'affaires de 24 milliards de RMB. Quant aux produits très haut de gamme (plus de 300 RMB la boîte de 900 g), leurs ventes ont progressé en volume de + 130 % sur un marché de 9 000 tonnes.

L'impact de ces importations croissantes sur le secteur laitier chinois est important et la situation économique d'entreprises spécialisées dans la fabrication de poudre de lait, comme *Wandashan*, devient difficile. Des chiffres circulent dans la presse montrant que l'importation de 100 000 tonnes de poudres correspondrait à 850 000 tonnes de collecte laitière, soit un « *manque à produire* » équivalant à 200 000 vaches et à la perte de dizaines de milliers d'emplois.

Plusieurs experts ont proposé des solutions. Certains recommandent au gouvernement de créer des réserves de poudres de lait. D'autres souhaitent que les consommateurs chinois privilégient le lait pasteurisé plutôt qu'UHT car il est difficile à importer et impossible à reconstituer à partir de poudres importées. Il est vrai que le lait UHT représente aujourd'hui plus de 70 % des ventes de lait liquide contre un peu plus de 20 % pour le lait pasteurisé [29] qui constituait pourtant 80 % du marché des produits laitiers jusqu'aux années deux mille. Ce retournement de situation résulte de la montée en puissance d'entreprises comme *Mengniu* et *Yili*, ardents promoteurs, pour des raisons logistiques, du lait UHT possible à produire à partir de poudres importées. Mais la hausse des importations ces dernières années a poussé à réhydrater une partie des stocks de poudres grasses importées – moins chères que les produits locaux – pour fabriquer du lait liquide UHT et à déshydrater les volumes excédentaires de lait liquide chinois pour les stocker sous forme de poudres. Un phénomène qui a poussé des entreprises comme *Yili* ou *Mengniu*, mais aussi de nombreuses laiteries régionales à revenir au lait pasteurisé [30].

29 - Wang, 2013.
30 - Lei, 2015.

2.5.2. Une restructuration de l'aval forcée par les autorités

Le scandale de la mélamine en 2008 et la poussée des importations ont incité le gouvernement à orienter la restructuration du secteur laitier afin de reconquérir les consommateurs nationaux et reprendre les parts de marché perdues.

La sécurité sanitaire des produits a constitué son premier axe d'action. Depuis la crise, la politique chinoise vise à refaçonner le marché des poudres de lait infantiles et les mesures commencent à donner des résultats tangibles. Les autorités ont émis plusieurs réglementations forçant les entreprises à renouveler leurs licences de production :

- En novembre 2010, toutes les entreprises de transformation laitière ont dû renouveler leur licence d'exploitation, avec obligation d'installer des équipements coûteux visant à détecter 64 additifs, mélamine incluse. Au final, seules 643 des 1 176 entreprises concernées, soit guère plus de la moitié, ont obtenu une nouvelle licence.
- Fin décembre 2013, la *China Food and Drug Administration* (CFDA) a publié une révision des règles d'examen des licences attribuées pour la production de poudres de lait infantiles. Celles-ci concernent l'ensemble de la gestion des entreprises (qualité et sécurité des produits, approvisionnement en matière première, processus de fabrication, stockage, …), les lieux de fabrication et les équipements. Le document met en avant l'application de méthodes telles que HACCP et auto-contrôle avec des standards internationaux. D'autres réglementations, plus contraignantes, avaient déjà été émises les mois précédents : notamment l'interdiction de remballer et réétiqueter, ainsi que de fabriquer pour le compte d'autres marques. Les réglementations encadrant la certification des préparations pour nourrissons ont été calées sur celles en vigueur pour les médicaments : le suivi des étapes de production doit être réalisé avec des codes électroniques inspirés de ceux utilisés dans l'industrie pharmaceutique. L'importation de préparations pour nourrissons en vrac, destinées à être remballées avant d'être vendues, est interdite.

Le succès de ces nouvelles mesures résidera dans leur application, qui est souvent le point faible du système chinois de sécurité des aliments. Quoi qu'il en soit, les 128 entreprises présentes, en 2013, sur le territoire chinois et autorisées à fabriquer des poudres de lait depuis la précédente vague de distribution de licence en 2011, ont dû se mettre en conformité avec les nouvelles réglementations avant le 31 mai 2014. Cela a représenté des investissements parfois colossaux de leur part. Le groupe *FeiHe* a ainsi investi 100 millions de RMB (12 millions d'€uros) pour équiper ses quatre usines de production de poudres de lait infantiles. D'autres ont dû mettre leurs usines à l'arrêt afin d'effectuer les modifications obligatoires. Mais beaucoup ont renoncé face à l'ampleur des changements nécessaires. Résultat : seules 82 entreprises ont, dans un premier temps, reçu une nouvelle licence de production valable jusqu'en 2017. Que vont faire celles qui ne sont plus agréées pour le lait infantile ? Certaines vont se tourner vers d'autres produits laitiers. D'autres pourraient s'allier à des entreprises agréées pour leur vendre leur matière première. Certaines provinces ont perdu une grande partie de leurs sites agréés : la Mongolie Intérieure n'en compte plus que deux contre sept auparavant, le Fujian n'a sauvé qu'une usine sur quatre et le Guangdong, la province abritant la ville de Canton, que quatre sur dix. La perte la plus importante en nombre revient au Heilongjiang dont quinze des quarante sites n'ont pas reçu de nouvelle licence. En 2015, la chine comptait 103 entreprises produisant du lait infantile.

2.5.3. L'apparition de grands groupes nationaux

Le manque de confiance des consommateurs chinois dans les marques locales se traduit par des achats en masse de poudres de lait importées ou fabriquées sous marques étrangères. Les parts de marché des entreprises nationales n'ont cessé de refluer, au point de passer sous la barre des 50 %. Inquiet, le gouvernement a pris des mesures pour inverser la situation et permettre aux marques locales de rivaliser avec les marques étrangères. La restructuration économique constitue ainsi le second axe de son action.

En 2013, selon les données du ministère de l'Industrie, seules trois des 128 entreprises fabriquant des poudres de lait produisaient plus de 30 000 tonnes par an. Il s'agit de *Yili Group* à 64 000 tonnes, *Wandashan* (*Wondersun*) à 33 000 t et *FeiHe* à 31 000 t. Viennent ensuite *Yashili* (25 800 t), *Fujian Mingyi / Wissun* (25 000 t), *Shengyuan / Synutra* (24 500 t), *Xi'an Yinqiao* (18 700 t), *Heilongjiang Longdan* (18 000 t), *Shanghai ChengGuan* (7 300 t) et *Mengniu Group* (4 800 t). Le plan gouvernemental de restructuration vise à faire émerger :

- En 2015, dix sociétés avec un chiffre d'affaires dépassant les 2 milliards de RMB (240 millions d'€uros) et occupant 65 % des parts de marché
- En 2018, trois à cinq entreprises avec un chiffre d'affaires supérieur à 5 milliards de RMB (600 millions d'€uros), les dix plus grosses sociétés accaparant alors 80 % du marché.

L'objectif est de développer des entreprises d'envergure nationale, capables de lutter à armes égales avec les géants internationaux, aussi bien en termes de recherche de matière première que de distribution des produits. Parallèlement, il sera plus difficile à une nouvelle entreprise d'entrer sur le marché des poudres de lait. Dans ce contexte, 60 % des entreprises pourraient disparaître d'ici à 2018. Les négociations entre firmes ont déjà commencé, à l'abri des regards, et des rumeurs font état d'une implication du gouvernement dans plusieurs d'entre elles. Mais les grandes entreprises chinoises ne sont pas prêtes à s'associer avec n'importe qui : le président de *FeiHe* a ainsi indiqué que sa société cherchait à acquérir une marque connue, disposant de produits de qualité et de grandes ressources en lait. Outre un gain de parts de marché, elles recherchent une baisse du prix des produits laitiers, l'augmentation de l'approvisionnement en lait des leaders et une diminution du nombre (estimé à 500) de marques chinoises de poudres de lait.

Néanmoins, plusieurs experts estiment que cette concentration ne suffira pas à améliorer l'image des marques chinoises, ni leurs parts de marché si l'accent n'est pas mis sur la qualité et l'innovation : la compétition n'est pas déterminée par le nombre d'entreprises, mais par la confiance des consommateurs dans les produits. Conscientes du problème, les autorités chinoises tentent de reprendre la main : leur politique repose également sur le renforcement des entreprises nationales en la matière. Depuis septembre 2013, la *China Dairy Industry Association* a présenté à la presse trois listes regroupant les dix-neuf entreprises considérées comme les meilleures en production de poudres de lait et « *reconnues par le gouvernement* ». La presse a immédiatement surnommé ces listes « *l'équipe chinoise* » [31] et leurs responsables ont pris l'engagement d'offrir des produits sûrs et de qualité. Mais cet événement confirme surtout le soutien du gouvernement envers les grandes marques chinoises car il ne faut pas oublier que *Yili* et *Mengniu*, les deux grands groupes bénéficiaires des aides de l'État, locomotives dans les opérations de fusions – acquisitions, ont été impliqués dans le scandale de la mélamine et que leurs déboires sanitaires ont fait la une des journaux ces dernières années (aflatoxine dans les produits *Mengniu*, mercure dans ceux d'*Yili*, …). Il est vrai que les critères de sélections de cette « *équipe* » restent flous et semblent plutôt reposer sur le niveau d'automatisation, la technologie de production, le système de management, la sécurité et la fiabilité des produits ou le système de traçabilité. Mais il est difficile d'affirmer que ce sont les seules références prises en compte.

Des commentaires critiquent cependant cette intervention de l'État dans l'économie des produits laitiers et estiment que celui-ci devrait laisser faire le marché, au lieu de pousser les entreprises à s'associer dans des délais très rapprochés [32]. Mais toutes ces décisions ont pour but de montrer aux consommateurs chinois que les entreprises nationales respectent des règles strictes, que les produits locaux sont de bonne qualité et qu'il n'est donc plus nécessaire de se tourner vers des produits importés.

Enfin, le dernier axe d'action concerne le nombre de produits présents sur le marché chinois. Il s'élèverait à plus de 2 000 produits locaux et 300 importés et les autorités entendent le réduire. En juin 2016, elles ont ainsi rendu obligatoire l'enregistrement des formulations de lait infantile. Leur objectif est de faire cesser la pratique consistant à présenter le même produit de manière différente selon les régions. Cette réglementation devrait accélérer la restructuration du secteur : les trois quart des produits et le quart des entreprises chinoises devraient disparaître et une part encore indéterminée des exportateurs ne plus avoir accès au marché.

3. DES INVESTISSEMENTS CROISÉS À L'INTERNATIONAL

Conscientes des faibles ressources foncières et hydriques de leur pays, les entreprises chinoises ont lancé des acquisitions dans de nombreux pays étrangers dans le cadre de la politique nationale d'investissements à l'étranger [33].

La production laitière ne fait pas partie des secteurs prioritaires en la matière. Mais ces investissements permettent de trouver des volumes de lait, d'acquérir un savoir-faire en élevage comme en transformation …et de réaliser des bénéfices grâce à l'image de produits venant de l'étranger. Comme le montre la

31 - 奶粉“国家队”扩容 乳业审查趋严了吗？http://finance.eastmoney.com/news/1355,20140613392842546.html

32 - 奶粉也有“国家队”？,http://zhenhua.163.com/13/0923/16/99FJKT3T000464VB.html?fromhua

33 - 走出去.

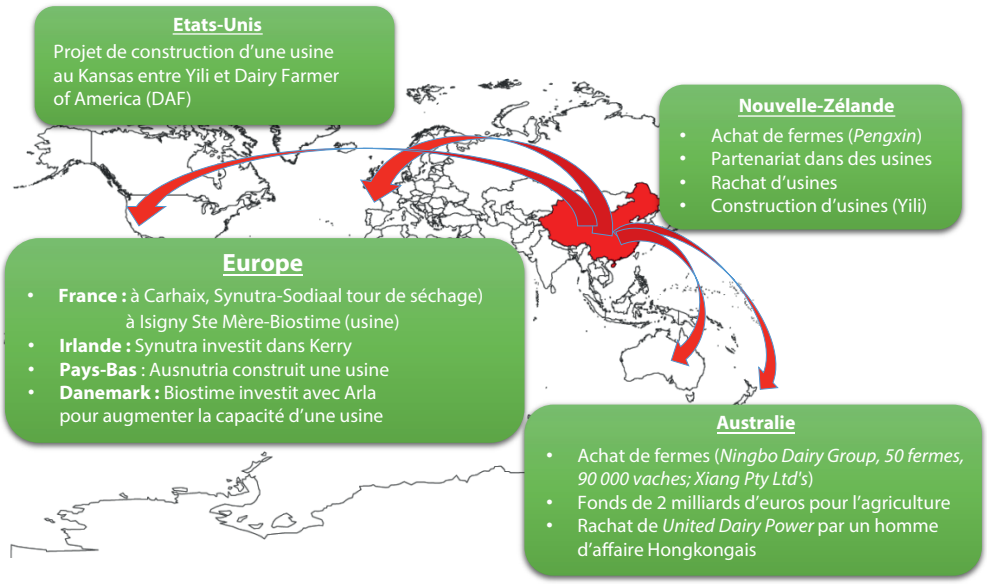
Carte 2, ils sont concentrés dans les pays de l'OCDE et concernent aussi bien des exploitations laitières (Nouvelle-Zélande, Australie), que des usines de transformations (France, Nouvelle-Zélande, États-Unis, …). En 2012, le groupe *Pengxin* a acheté seize fermes laitières en Nouvelle-Zélande. Pour 200 millions de dollars néo-zélandais (118 millions d'€uros), il a ainsi acquis une propriété de 8 000 hectares pouvant accueillir 25 000 animaux, ainsi que les équipements industriels adéquats. Dans le même pays, la construction de l'usine de poudres de lait infantile de la société *Yashili* s'est achevée en 2015. Début 2016, le gouvernement australien a donné son accord au rachat, par la société *Moon Lake*, de la plus ancienne et plus importante entreprise de production laitière du pays, regroupant 18 000 vaches au sein de 25 fermes. En France, la société *Biostime* est entrée au capital de la coopérative d'Isigny Sainte Mère L'Église et elles ont investi ensemble dans la construction d'une usine. De son côté, *Synutra* a conclu un accord avec le groupe coopératif *Sodiaal* et investi 90 millions d'€uros dans la construction de deux tours de séchage de lait. D'autres investissements ont eu lieu en Irlande, aux Pays-Bas, au Danemark et en Israël. Aux États-Unis, *Yili*, premier groupe laitier chinois, a lancé la construction d'une usine en partenariat avec *Dairy Farmers of America*.

Ces investissements ne sont pas toujours bien accueillis et provoquent parfois des tensions. En Nouvelle-Zélande, l'opération de rachat de fermes par le groupe *Pengxin* n'a pas été sans mal : elle a d'abord été longuement débattue, notamment au Parlement, face à la crainte de voir des terres passer aux mains d'étrangers. En Australie, le bureau d'étude KMPG et l'université de Sydney ont publié en 2013 un rapport titré « *Démystifier les investissements chinois en Australie* » montrant que ceux-ci ne concernaient que 1 % des terres agricoles du pays et que 10 % étaient détenus par des investisseurs d'autres nationalités. Puis l'association *Dairy Australia* a publié un guide des investissements dans le secteur laitier … traduit en chinois.

Mais le marché chinois attire également les convoitises des entreprises étrangères. Produire en Chine, permet de limiter les risques de problèmes sanitaires ou commerciaux liés à l'entrée dans le pays, de développer son image et de maîtriser les circuits de distribution. Le groupe néo-zélandais *Fonterra* a ainsi commencé son projet de construction de trente méga-fermes avec l'objectif de produire un milliard de litres de lait en 2020. Il devrait également construire une usine de lait UHT. Le groupe néerlandais *FrieslandCampina* s'est associé à *Yili* pour bâtir

Carte 2

Les investissements chinois dans le monde



une usine et élabore un projet de filière avec *Huishan Dairy*. Nestlé a monté un centre de formation d'éleveurs et une ferme de 2 000 vaches en Mongolie Intérieure. D'autres investissements sont financiers comme les prises de participation de *Danone* et *Arla* dans *Mengniu*. Mais ces participations ne sont pas sans risques, la crise de la mélamine ayant éclaboussé *Fonterra*, alors associé à *Sanlu*.

4. 2014, CRISE LAITIÈRE EN CHINE, CRISE MONDIALE

L'interdépendance croissante entre les marchés chinois et internationaux ne va pas sans heurts.

4.1. Une forte crise laitière en Chine

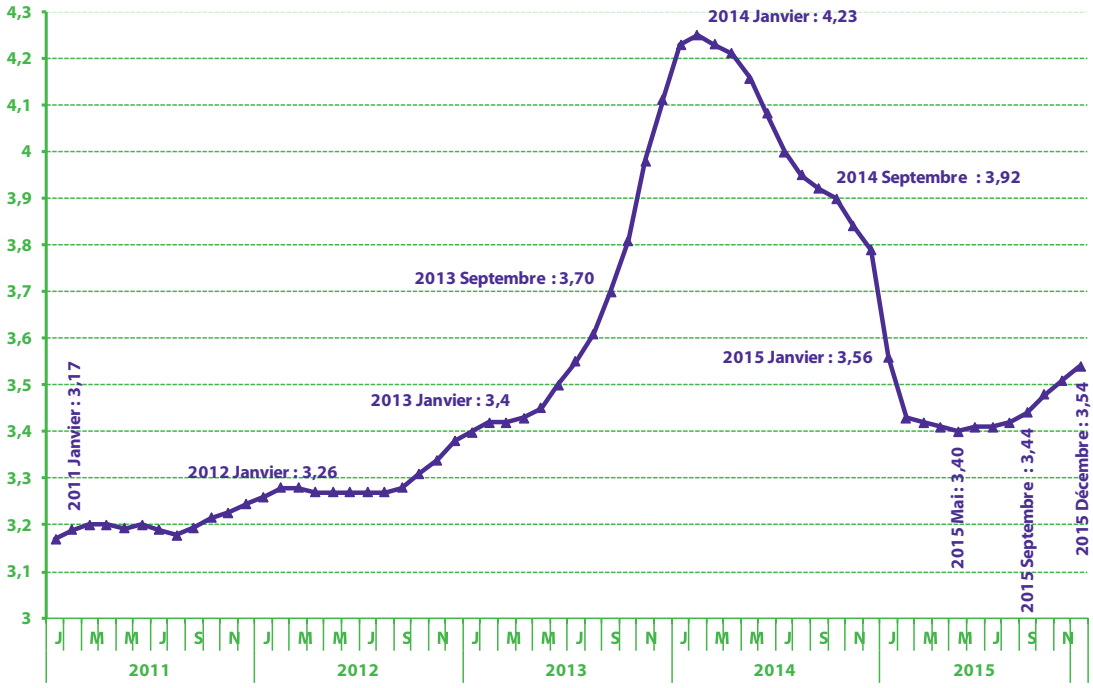
Devenue premier pays importateur mondial, la Chine connaît depuis le second semestre de l'année 2014 une grave crise de production qui pousse de nombreux éleveurs à vendre leurs vaches et à quitter le secteur. Les origines de cette crise sont multiples, mais l'ouverture grandissante du marché aux importations en est sans doute la cause première.

En 2013, une augmentation de la consommation et une baisse de la production ont tiré les prix intérieurs à la hausse et déclenché d'importantes importations pour satisfaire la demande. Mais cet afflux de produits ne s'est concrétisé qu'en 2014, alors que la conjoncture se retournait, la consommation reculait et la production locale rebondissait. Ce déséquilibre entre offre et demande a obligé les industriels à consentir des promotions aux acheteurs et à constituer des stocks, alors même que le cours des poudres chutait sur le marché international. Ils se sont donc retournés vers les livreurs de lait, faisant pression sur les prix qui se sont effondrés au deuxième semestre 2014 et début 2015 : fin septembre 2015, le prix mensuel payé au producteur dans les dix premières provinces productrices a chuté à 3,43 RMB le kilo (0,50 €uro), soit un recul de 20 % par rapport au pic de début 2014 et de 13 % par rapport à septembre 2014 (*Graphique 7*).

Graphique 7

CHINE – LAIT : évolution du prix mensuel payé au producteur dans les dix premières provinces productrices entre janvier 2011 et décembre 2015

(en renminbis / kilogramme) (Source : Abcis d'après ministère chinois de l'Agriculture)



Les autorités ont dû intervenir pour freiner le mouvement de décapitalisation. Le ministère de l'Agriculture a publié une note exhortant les autorités locales à prendre des mesures pour s'assurer que les éleveurs puissent vendre leur lait. Dans le Hebei, celles-ci ont même été officiellement chargées de « *coordonner* » les relations entre éleveurs et collecteurs et de s'assurer que toutes les parties supportent une part de risque. Les entreprises semblent avoir compris le message et collectent désormais la totalité du lait, mais à un prix en baisse continue. L'offre reste très abondante et la guerre des prix fait rage entre transformateurs. Plutôt que de baisser les prix affichés, les opérateurs multiplient les promotions, offrant des produits gratuits en plus de ceux achetés. Depuis fin 2014, cette politique est devenue la norme pour toutes les marques, locales comme étrangères. Si, pour écouler leurs stocks, les entreprises n'ont pas baissé les prix au détail, l'inflation a considérablement ralenti en 2015.

En 2015, les entreprises laitières chinoises ont traversé une année difficile. Seul le leader, Yili, a vu son chiffre d'affaires progresser de 11 % grâce à de très bonnes ventes de nouveaux produits. En revanche, le chiffre d'affaires du numéro 2, le groupe Mengniu, a reculé de 2 % et celui du troisième, le groupe Bright Dairy, de 6 %.

4.2. Des importations de poudres de lait en recul

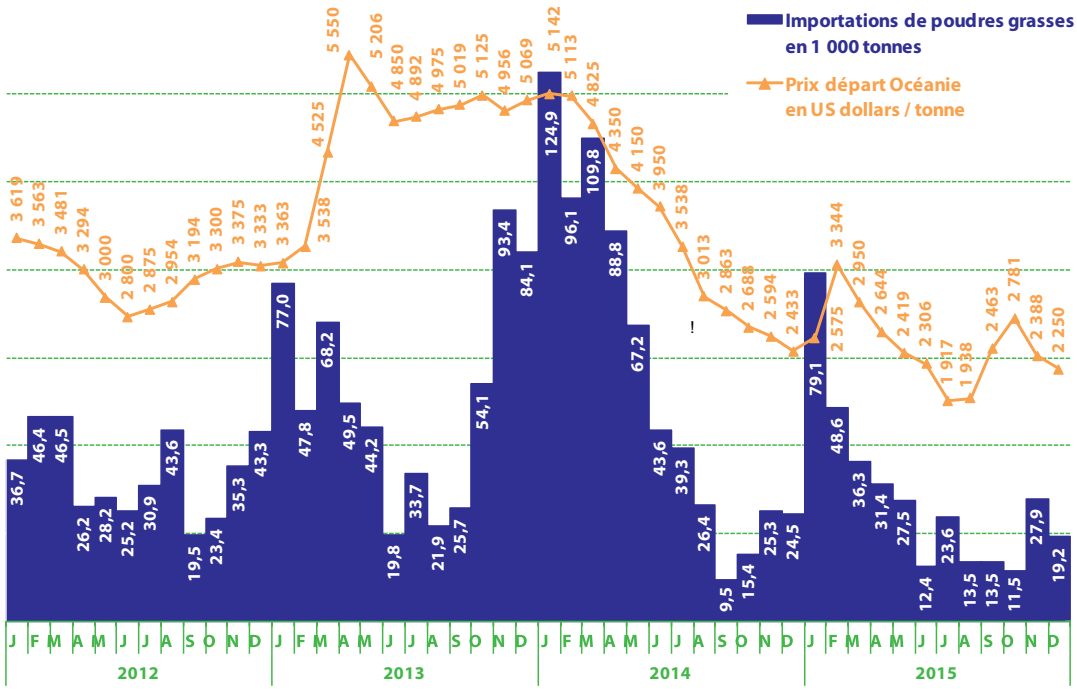
De 2008 à 2014, en répercussion au scandale de la mélamine, les importations chinoises de poudres grasses n'ont cessé d'augmenter, approchant les volumes records de 620 000 tonnes en 2013 et 671 000 tonnes en 2014. Néanmoins, ces chiffres annuels masquent un renversement de tendance durant l'année 2014 : confrontés à des surplus importants, les industriels ont en effet commencé à limiter leurs importations et ce mouvement s'est poursuivi en 2015.

Comme le montre le *Graphique 8*, le premier trimestre 2014 a prolongé la tendance à la hausse entamée en novembre 2013, concentrant 50 % des importations de l'année, avec un pic à 125 000 tonnes en janvier. Au total, près de 80 % des achats chinois en 2014

Graphique 8

CHINE – LAIT : évolution des importations de poudres grasses et du prix départ Océanie

Source : Abcis d'après ZMB et douanes chinoises



ont été réalisés au premier semestre, alors que les prix étaient élevés. La frénésie s'est progressivement calmée à partir d'avril et les importations des derniers mois de l'année ont été très sensiblement inférieures à celles des années précédentes, alors que les prix mondiaux étaient retombés. Le point bas a été atteint en septembre (95 000 t), avant que les achats ne rebondissent légèrement sur la fin de l'année. Mais le dernier trimestre 2014 n'a ainsi comptabilisé que 65 000 tonnes, soit moins que les volumes enregistrés sur la même période en 2012 (102 000 t) et en 2013 (232 000 t).

En 2015, le recul s'est prolongé. Les achats de poudres (maigre et grasse) ont été réduits de moitié. Néanmoins, certains produits ne sont pas affectés par la crise : laits liquides, poudres de laits infantiles conditionnées dont les importations sont en hausse de plus de 40 %.

Ce retrait de la Chine du marché international des produits laitiers à partir du printemps 2014 a enclenché une baisse des prix au niveau mondial que l'embargo russe a accentuée [34]. De plus, il a coïncidé avec l'abandon du système des quotas laitiers qui limitait jusqu'alors la production dans l'Union européenne. Or, cette suppression – effective le 1er avril 2015 – avait été anticipée dès 2014 par les éleveurs de plusieurs États-membres. Motivés par les prix élevés du marché international, ils ont largement dépassé les volumes nationaux qui leur étaient attribués et ont accru l'offre mondiale également abondée par l'Océanie et les États-Unis. Résultat : l'augmentation de l'offre et la baisse de la demande du premier importateur mondial ont entraîné la chute du prix du lait. Le prix de la poudre a ainsi été divisé par deux.

Contrairement à ce que certains ont affirmé en 2016, la Chine n'a pas manipulé les prix du lait en freinant brutalement ses importations pour pouvoir racheter, en Océanie, des fermes et des entreprises laitières en difficulté. La baisse enclenchée en 2014 résulte de la conjonction de deux phénomènes : les moindres importations chinoises et l'afflux de lait sur le marché mondial en 2014 et 2015, provenant en grande partie du premier producteur mondial, c'est-à-dire l'Union européenne. Celle-ci a en effet augmenté sa production de 7 % entre 2013 et 2015 contre 1 % à 2 % les années précédentes. La stratégie chinoise aurait donc consisté en un billard à trois bandes, anticipant la forte production européenne – sans mentionner la mise en place de l'embargo russe – pour se retirer du marché mondial et investir en Océanie. De plus, si la Chine est dirigée par un parti au pouvoir qui contrôle encore une fraction non négligeable de l'économie et qui accueille en son sein la majorité des dirigeants de grandes entreprises chinoises, la coordination de centaines d'entreprises, nécessaire pour une telle action, n'est pas le fort des autorités du pays. Enfin, la situation actuelle s'est transformée en une nouvelle crise pour le secteur laitier chinois qui intervient alors que les conséquences du scandale de la mélamine se font toujours sentir. Alors que les autorités cherchent, à grand renfort de subventions et de réglementations, à redresser la filière, pourquoi freiner encore son développement ? Les entreprises chinoises étaient-elles d'accord pour subir une telle crise afin de permettre à certaines d'entre elles d'investir ? Il est cependant évident que certaines entreprises chinoises veulent profiter de la crise actuelle pour procéder à des investissements qui n'ont d'ailleurs pas attendu la crise laitière pour se développer, dans le secteur laitier, mais également dans les viandes bovine et ovine… Ces investissements se poursuivront en Océanie, mais sans doute également ailleurs et les entreprises chinoises sont loin d'être les seules sur ce marché.

5. Conclusion

La restructuration en cours en Chine depuis 2008 n'a pas encore atteint tous ses objectifs. Si elle a assaini le secteur – en amont comme en aval – la filière reste fragile comme le prouve la crise de 2014 / 2015.

Mais cette crise ne reste pas confinée au marché chinois. La dépendance du pays aux importations qu'a engendrée la crise de la mélamine pèse aujourd'hui fortement sur le marché international des produits laitiers. Tout soubresaut du premier importateur mondial se répercute sur les grands bassins producteurs de la planète.

Le débouché chinois ne sera donc pas un « *long fleuve tranquille* », même si la consommation, équivalente au tiers de la moyenne mondiale, devrait poursuivre sa progression. Il faut s'attendre, dans les prochaines années, à de nombreux soubresauts et à une hausse de la demande moins linéaire que prévu par de nombreux investisseurs. Le spectre de la surcapacité est même brandi pas certains experts, malgré l'assouplissement, en 2015, de la politique de contrôle des naissances – dite de l'enfant unique – qui devrait apporter quelques millions de nouveaux consommateurs.

34 - Le 7 août 2014, la Russie a interdit l'importation de produits alimentaires en provenance de l'Union européenne.

RIZ, BLÉ, MAÏS

La politique d'autosuffisance au défi des réalités de marchés

par Monsieur LI Zhaoyu

représentant de France Export Céréales en Chine

et Monsieur Jean-Marc Chaumet

agro-économiste

Institut de l'Élevage

et Abcis

Liste des illustrations

Carte 1
La production de riz en Chine

Carte 2
La production de blé en Chine

Carte 3
La production de maïs en Chine

Carte 4
Chine : la production d'alimentation animale en 2014

Graphique 1
Chine : évolution des productions de maïs, blé et riz entre 1978 et 2015

Graphique 2
Chine : évolution des surfaces de maïs, blé et riz entre 1990 et 2015

Graphique 3
Chine : évolution des rendements de blé, de maïs et de riz entre 1990 et 2014

Graphique 4
Rendements comparés du maïs, du blé, du riz et du soja aux États-Unis, en France et en Chine

Graphique 5
Chine : évolution des prix minima garantis du blé, du riz et du maïs entre 2004 et 2016

Graphique 6
Chine : évolution entre 2004 et 2014
du montant des quatre principales subventions accordées aux céréales

Graphique 7
Évolution comparée des prix du maïs en Chine et sur le marché à terme de Chicago entre 2008 et 2016

Graphique 8
Chine : envolée des importations de substituts au maïs entre 2007 et 2015
sorgho, orge, manioc et drêches de distillerie (DDGS)

Graphique 9
Chine – riz : importations réelles depuis 1996 / 1997
et projections d'importations jusqu'en 2025 / 2026 selon l'USDA

Graphique 10
Chine – blés : importations réelles depuis 1996 / 1997
et projections d'importations jusqu'en 2025 / 2026 selon l'USDA

Graphique 11
Chine – maïs : importations réelles depuis 1996 / 1997
et projections d'importations jusqu'en 2025 / 2026 selon l'USDA

Graphique 12
Chine : les volumes d'orges importés ont plus que quadruplé entre 2001 et 2015

Graphique 13
Chine : évolution de la production industrielle d'aliments pour animaux
entre 1998 et 2014 par types de produits

Graphique 14
Chine : parts de marché des différentes productions dans l'alimentation animale en 2015

Graphique 15
Chine : structure de la consommation de maïs en 2015 / 2016

Graphique 16
Chine : évolution des débouchés du maïs chinois entre 1991 / 1992 et 2014 / 2015

Sommaire de l'article

Introduction

1. La production céréalière

1.1. Le riz tient une place très importante

1.2. La Chine, premier pays producteur mondial de blé

1.3. Le maïs occupe une place stratégique en Chine

1.4. Des évolutions divergentes

1.5. Les autres céréales sont marginales

2. La politique céréalière au cœur de la politique agricole chinoise

2.1. Les céréales au centre de la politique agricole

2.2. Des soutiens publics nombreux et variés

2.3. La place des OGM dans la politique chinoise

3. Réforme de la politique de soutien au maïs sous la pression des importations

3.1. Un différentiel de prix intenable

3.2. Des stocks élevés et des importations en hausse constante

3.3. La réforme des systèmes de soutien

3.4. Baisse programmée de la production de maïs

4. Conclusion

Annexe : Le secteur de l'alimentation animale

1. Évolution de la production réalisée par les fabricants d'alimentation animale

2. L'industrie en pleine restructuration

3. L'alimentation animale en compétition avec d'autres débouchés

3.1. Forte concurrence de l'industrie du maïs

3.2. Une utilisation limitée en biocarburants

4. Conclusion

Introduction

« *Civilisation du végétal* », la Chine a, durant plus de deux mille ans, basé son alimentation sur les céréales. Le riz et le millet ont été les premières cultivées, rapidement suivies par le blé apporté du Moyen-Orient. Le maïs est arrivé seulement au seizième siècle, mais ses surfaces n'ont cessé d'augmenter et c'est aujourd'hui la première céréale du pays.
La sécurité alimentaire de la population dépendant de ces cultures, celles-ci ont bénéficié, au fil des siècles, de toutes les attentions des gouvernants, empereurs, puis présidents. Mais la croissance économique, l'urbanisation et l'ouverture aux influences étrangères ont aujourd'hui fortement modifié leur place dans les habitudes alimentaires des consommateurs. Une part de plus en plus grande des céréales est destinée aux élevages qui se développent pour répondre à la demande croissante de produits animaux. L'indépendance en matière céréalière, pilier de la politique agricole chinoise, pourrait donc être remise en question.

1. La production céréalière

La production chinoise est concentrée sur trois céréales – riz, blé et maïs – qui totalisent environ 560 millions de tonnes (Mt) en 2015, soit 98 % des volumes de céréales produits dans le pays. La production est très concentrée dans l'Est et le Sud pour des raisons historiques et climatiques (*Cartes 1 à 3*).

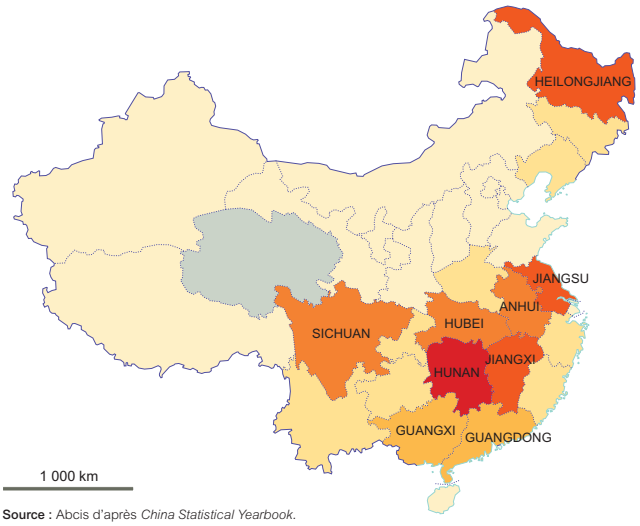
1.1. Le riz tient une place très importante

Le riz est longtemps resté la première production végétale chinoise. Aujourd'hui, devancé en volume et en surface par le maïs, il représente néanmoins environ 35 % de la production céréalière nationale. De plus, il reste la première céréale destinée à la consommation humaine : celle-ci constitue plus de 85 % de ses débouchés, la part de l'alimentation animale ne dépassant jamais 10 %. Enfin, avec 208 Mt récoltées en 2015, la Chine est le premier pays producteur mondial, avec près de 30 % de la production.
La production s'étale dans tout le pays sauf le Qinghai, allant de doubles, voire triples récoltes de riz *indica* dans le sud aux récoltes uniques de riz *japonica* dans le nord. Mais les modes de culture diffèrent selon la géographie et le climat et l'irrigation est nécessaire sur plus de 90 % des surfaces. Huit provinces du centre et du sud concentrent les deux tiers de la production (*Carte 1*). Le Heilongjiang s'est hissé au deuxième rang (22,2 Mt), derrière le Hunan (25,6 Mt).
Les surfaces semées ont reculé de plus de 10 % depuis 1978. Mais, après le creux atteint au début des années deux mille, elles progressent et ont dépassé les 30 millions d'hectares en 2015. La hausse de + 50 % de la production enregistrée sur la même période résulte de l'augmentation des rendements qui, en 2015, ont dépassé les 6,6 tonnes à l'hectare. Le riz a en effet bénéficié d'importants efforts de recherche en Chine. Ils se sont concrétisés par la commercialisation, d'abord, du riz hybride dans les années soixante-dix (notamment grâce aux travaux du professeur de Yuan Longping), puis, dans les années deux mille, des variétés de *super riz* cultivées sur le quart des surfaces, dont les rendements sont jusqu'à deux fois supérieurs à ceux des variétés classiques, atteignant entre 10 et 12 tonnes.

1.2. La Chine, premier pays producteur mondial de blé

La très forte progression de la production de maïs enregistrée ces dernières années ayant propulsé celui-ci au rang de première céréale cultivée en Chine, le riz a été relégué au deuxième rang et le blé au troisième. Le blé est cultivé dans tout le pays, excepté deux provinces : le Hainan et le Jilin. Mais sa culture s'est progressivement concentrée dans les bassins des rivières Huang et Huai sous l'effet de la politique de libéralisation des années quatre-vingt qui a amélioré l'adéquation entre productions et avantages comparatifs régionaux. Ces bassins correspondent aux provinces du Henan, du Shandong, du Hebei, de l'Anhui et du Jiangsu qui représentent aujourd'hui près des deux tiers de la production nationale (*Carte 2*).
Plus de 90 % des 24 millions d'hectares sont semés en blé d'hiver, dans les provinces du centre et du sud, fréquemment en rotation avec le riz. Le blé de printemps est cultivé dans le nord et l'ouest du pays, souvent en rotation ou intercalé avec le maïs. En 2015, le blé représente le quart des emblavements de céréales, mais ses surfaces ont reculé de 18 % depuis 1978, alors que ses volumes ont été multipliés par près de 2,5 sur la même période. Comme pour le riz, l'augmentation de la production résulte donc de l'amélioration des rendements, multipliés par près de 2,7 et dépassant désormais les 5 tonnes à l'hectare en moyenne. Leur croissance s'explique par le développement de l'irrigation, la généralisation de variétés semi-naines et la forte augmentation de l'utilisation d'intrants. L'industrie semencière s'est déve-

Carte 1
La production de riz en Chine



Part de la production de riz (2014)
en %

- 12,6
- 9,4 à 10,9
- 6,7 à 8,2
- 5,1 à 5,7
- 1,8 à 3,3
- 0,001 à 0,7
- Province ne produisant pas de riz

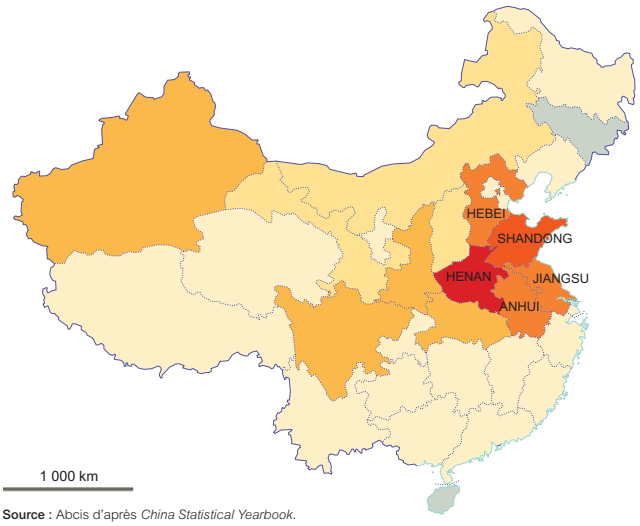
Production de riz par province
(en millions de tonnes)

Production totale	203,6
dont :	
Hunan	25,6
Heilongjiang	22,2
Jiangxi	20,0
Jiangsu	19,2
Hubei	16,8
Sichuan	15,5
Anhui	13,6
Guangxi	11,6
Guangdong	10,5
Autres	48,7

Source : Abcis d'après *China Statistical Yearbook*.

© Le Déméter. Réalisation : Cyrille Suss Cartographe. www.cscarto.com – Juin 2016.

Carte 2
La production de blé en Chine



Part de la production de blé (2014)
en %

- 26,5
- 18,2
- 9,0 à 11,4
- 3,2 à 4,9
- 1,5 à 1,9
- 0,003 à 0,7
- Provinces ne produisant pas de blé

Production de blé par province
(en millions de tonnes)

Production totale	121,9
dont :	
Henan	32,3
Shandong	22,2
Hebei	13,9
Anhui	13,3
Jiangsu	11,0
Autres	29,3

Source : Abcis d'après *China Statistical Yearbook*.

© Le Déméter. Réalisation : Cyrille Suss Cartographe. www.cscarto.com – Juin 2016.

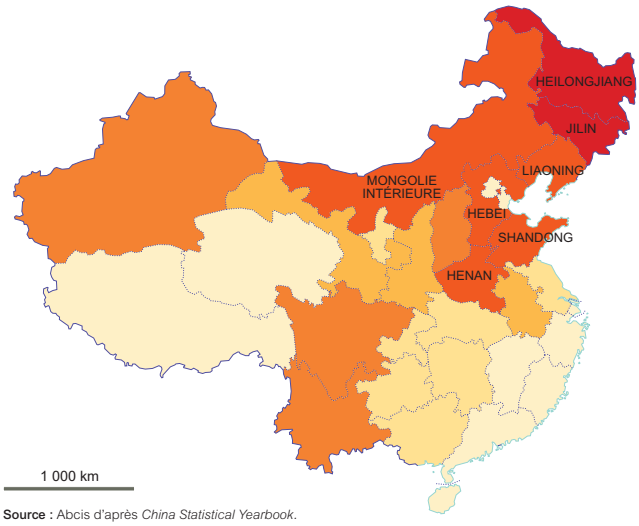
loppée : plus de 360 variétés seraient aujourd'hui semées chaque année contre 250 il y a trente ans.

Avec plus de 130 Mt officiellement récoltées en 2015 (soit 23 % de la production céréalière nationale), la Chine produit environ 18 % de la production mondiale de blé. C'est le premier pays producteur mondial devant l'Inde qui dispose pourtant de davantage de surfaces en blé.

Le pourcentage de commercialisation a fortement augmenté ces dernières années, passant de 30 %

Carte 3

La production de maïs en Chine



Part de la production de maïs (2014)
en %

- 12,7 à 14,7
- 7,2 à 9,5
- 3,1 à 4,4
- 1,9 à 2,7
- 0,8 à 1,4
- 0,01 à 0,5

Production de maïs par province
(en millions de tonnes)

Production totale	218,5
dont :	
Heilongjiang	32,2
Jilin	27,8
Mongolie intérieure	20,7
Shandong	19,7
Henan	18,0
Hebei	17,0
Liaoning	15,6
Autres	67,5

Source : Abcis d'après *China Statistical Yearbook*.

© Le Déméter. Réalisation : Cyrille Suss Cartographe. www.cscarto.com – Juin 2016.

à 40 % en 2005 à 80 % en 2015. De plus en plus de producteurs vendent leur blé aussitôt récolté, sur place, dans les champs. L'alimentation humaine constitue le principal débouché : le blé sert à fabriquer des pâtes, du pain vapeur et des raviolis, le pain et les biscuits représentant moins de 5 % des volumes. L'alimentation animale représente le deuxième débouché, mais sa part varie selon le différentiel de prix avec le maïs : inférieure à 10 % au début des années deux mille, elle a dépassé les 15 % en 2011 et 2012.

1.3. Le maïs occupe une place stratégique en Chine

Depuis 2012, le maïs est officiellement devenu la première céréale produite en Chine. En 2015, elle compte pour près de 40 % de la production céréalière et des surfaces emblavées. La Chine est le deuxième pays producteur mondial, derrière les États-Unis. Selon le *Bureau national des statistiques*, la production 2015 / 2016 a atteint 224,6 Mt, avec un rendement de 5,846 tonnes à l'hectare [1]. Ces deux chiffres sont officiellement les plus élevés jamais atteints et ils prouvent une dynamique de développement portée par une forte politique incitative. 60 % des volumes sont destinés à l'alimentation animale.

Même si toutes les provinces produisent – plus ou moins – du maïs, la production couvre un gradient décroissant du nord-est au sud-ouest du pays : c'est la *Corn Belt* chinoise. Sept provinces, situées dans le centre-est et le nord-est, regroupent près de 70 % de la production (*Carte 3*).

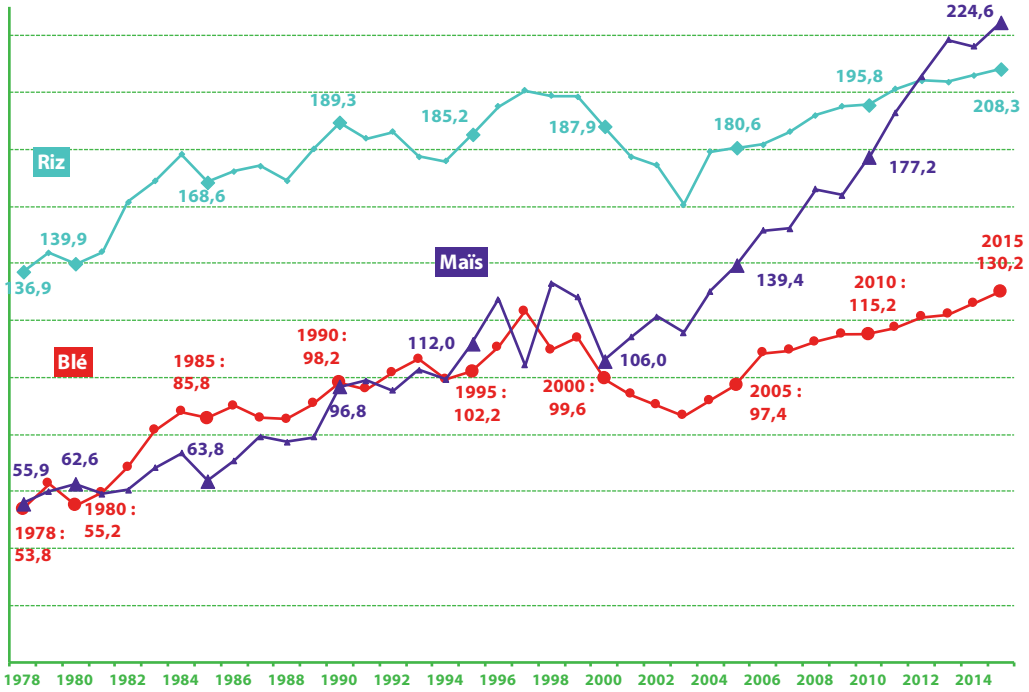
Les dates de semis et les pratiques culturales varient selon la géographie et les climats régionaux. Dans les provinces du centre-nord et du nord-est (Heilongjiang, Jilin, Liaoning, Ningxia, Mongolie Intérieure, Shanxi, Hebei, Shaanxi) et du nord-ouest (Xinjiang, Gansu, Ningxia), 152,6 Mt de maïs de printemps ont été récoltées en 2014 / 2015 (soit 70 % de la production nationale) sur 25,52 millions d'hectares (Mha), avec un rendement de 5,98 t / ha. Dans les régions les plus septentrionales, une seule culture est possible, souvent du maïs seul ou du maïs intercalé avec du soja. Les semis d'été sont fréquents dans le centre du pays et produisent 66,412 Mt sur 11,94 Mha, avec un rendement de 5,56 tonnes. Le maïs peut y être en rotation avec du blé d'hiver ou intercalé avec du blé. Enfin, le peu de maïs cultivé dans les zones tropicales et subtropicales du sud de la Chine l'est en automne ou en hiver. Il peut être intercalé avec du blé et de la patate douce ou en rotation avec du tabac ou du poivre dans le Yunnan.

1 - Ces rendements sont inférieurs de 20 % à ceux publiés par la *Commission pour la réforme et le développement* (Gale F., Jewison M., Hansen J. (2014) : Prospects for China's corn Yield growth and Import, USDA, ERS).

Graphique 1

Chine : évolution des productions de maïs, blé et riz entre 1978 et 2015

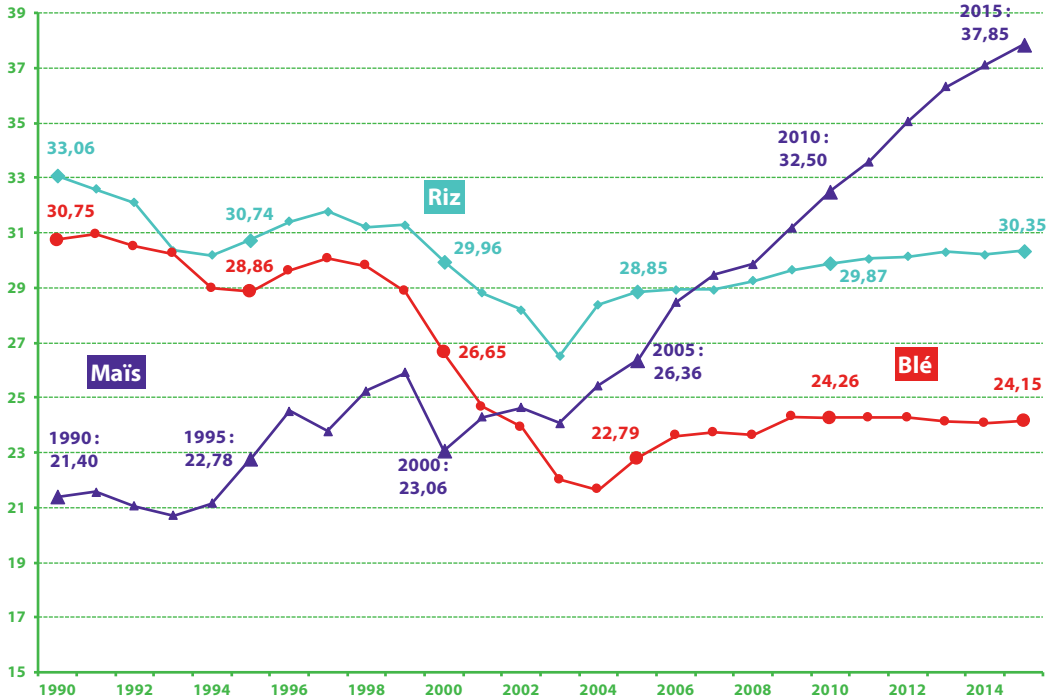
(en millions de tonnes – Source : China Statistical Yearbook)



Graphique 2

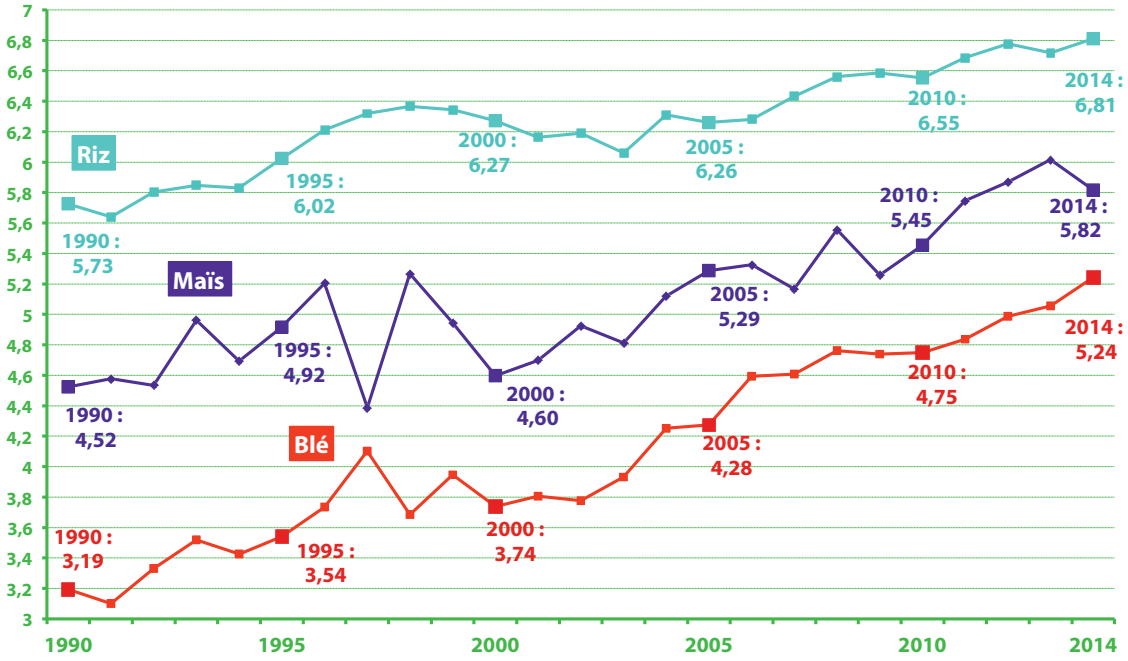
Chine : évolution des surfaces de maïs, blé et riz entre 1990 et 2015

(en millions d'hectares - Source : China Statistical Yearbook)



Graphique 3

Chine : évolution des rendements de blé, de maïs et de riz entre 1990 et 2014 *(en tonnes / hectare)*
Source : Abcis d'après China Statistical Yearbook



1.4. Des évolutions divergentes

Au fil des années, les trois céréales n'ont pas évolué de la même façon en termes de volumes et de surfaces. Entre 1978 et 2014, la production de maïs a quadruplé, alors que celle de blé a progressé de près de 2,4 et celle de riz de seulement + 50 % (*Graphique 1*). La rupture s'est produite au début des années deux mille, au moment de l'adhésion de la Chine à l'Organisation mondiale du commerce (OMC), alors que la croissance économique du pays progressait à un rythme élevé et que la production de grains connaissait un recul marqué : entre 1999 et 2015, la production de maïs a progressé de + 75 % contre + 14 % pour le blé et + 5 % pour le riz.

Les surfaces de blé et de riz ont, comme nous l'avons signalé, reculé depuis le début des années quatre-vingt-dix (*Graphique 2*). Seules les surfaces de maïs ont fortement augmenté au détriment, principalement, du soja et, parfois, du blé. Alors que la surface semée en maïs était bien inférieure à celles de blé et de riz, elle n'a cessé de croître jusqu'à dépasser, en 2002, celle de blé en fort recul et, en 2007, celle de riz en léger repli. Le prix du maïs supérieur à celui du blé, ainsi que des rendements également plus élevés peuvent expliquer l'attrait des agriculteurs pour le maïs. Mais des observateurs s'interrogent sur l'origine des nouvelles surfaces cultivées en maïs car le recul des emblavements de blé et de soja n'explique pas tout [2].

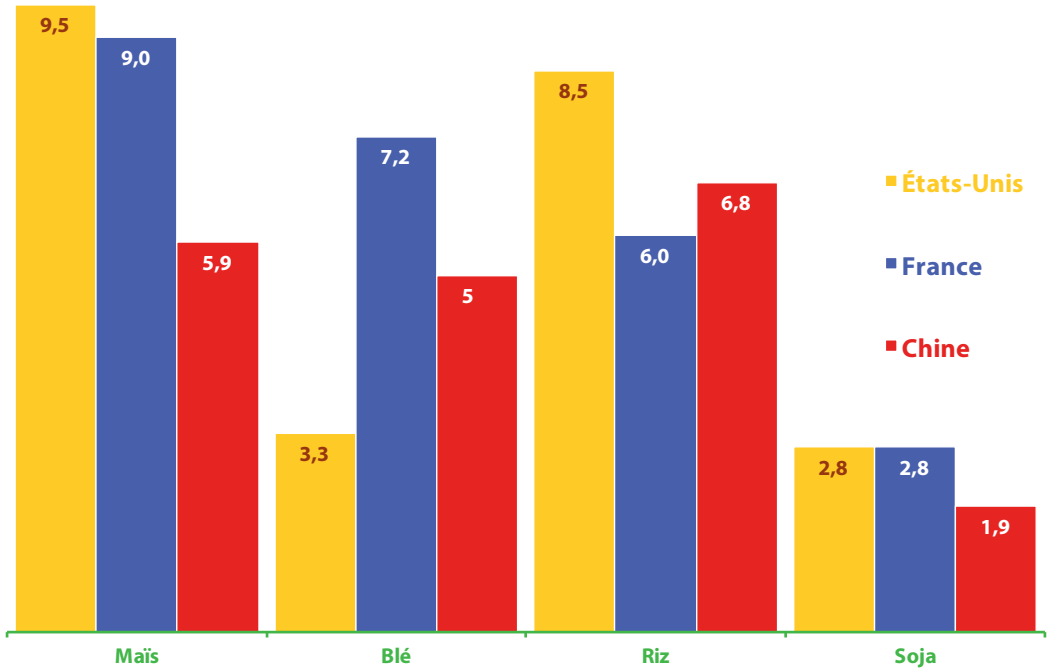
La hausse de production des céréales depuis une trentaine d'années s'explique donc en grande partie par la croissance des rendements. Entre 1978 et 2013, le rendement du riz a progressé de + 69 %, celui du blé de + 175 % (*Graphique 3*) et celui du maïs de + 200 %. Mais le mouvement s'essouffle depuis quelques années. Entre 2009 et 2015, la hausse annuelle affichée a été, selon les cultures, deux fois moins importante que lors des cinq années précé-

2 - Lohmar B. (2015), Will China import more corn ? In Choices, The magazine of food, farm, and resource issues 2nd Quarter, 30(2).

Graphique 4

Rendements comparés du maïs, du blé, du riz et du soja aux États-Unis, en France et en Chine

(en tonnes / hectare ; moyenne des campagnes 2012/13, 2013/14 et 2014/15
Source Abcis d'après USDA)



dentes. L'efficacité de doses croissantes d'engrais s'est progressivement réduite, les rendements marginaux diminuant peu à peu en raison d'applications excessives combinées à une mauvaise gestion des intrants. De plus, la pollution du sol et des eaux expliquerait également cette évolution récente. Le travail de « *jardinage* » des cultivateurs chinois pourrait ne plus suffire. Néanmoins, les rendements devraient continuer de croître, mais à un rythme moins soutenu que par le passé.

Si les rendements chinois sont supérieurs aux rendements moyens mondiaux, ils restent souvent inférieurs aux rendements français ou américains : notamment en maïs où la marge de progression est appréciable (*Graphique 4*), mais implique des investissements importants [3]. De plus, les contraintes environnementales limitent la fertilité des sols (salinité, acidité, contamination de métaux, …) et pourraient ralentir la progression dans le futur.

3 - Lohmar B. (2015), Will China import more corn ? In Choices, The magazine of food, farm, and resource issues 2nd Quarter, 30(2).

1.5. Les autres céréales sont marginales

Le poids du maïs, du blé et du riz laisse peu de place aux autres productions céréalières qui ont reculé en surface comme en proportion de la sole cultivée. Elles sont passées de 9 millions d'hectares en 1990, soit 10 % de la sole, à 3,2 Mha en 2015, soit 3,5 %. Autrement dit, une division par trois en vingt-cinq ans. Résultat : malgré les hausses de rendements, la production a été divisée par près de deux sur la période, chutant à 9 Mt, soit moins de 2 % de la production céréalière totale.

En termes de volumes, l'orge est la quatrième céréale produite en Chine. Au début du vingtième siècle, le pays était pourtant premier producteur mondial. Mais le système de quotas de livraison mis en place dans les années quatre-vingt (excluant l'orge), puis le système de prix garanti couvrant blé, riz et maïs (mais pas l'orge) mis en place au début des années deux mille ont provoqué un recul structurel de la production de cette céréale. Les surfaces semées ont été

divisées par quatre entre 1985 et 2015, chutant à environ 500 000 ha, et la production a été divisée par deux, passant sous la barre des 3 Mt.
En termes de surfaces semées, le *foxtail millet* est la quatrième céréale cultivée en Chine, avec plus de 700 000 ha. Mais la production est seulement de 1,7 Mt. Néanmoins, le pays est premier producteur mondial de cette céréale très résistante aux conditions sèches et d'une valeur nutritionnelle élevée, utilisable en alimentation animale.

2. LA POLITIQUE CÉRÉALIÈRE AU CŒUR DE LA POLITIQUE AGRICOLE CHINOISE

2.1. Les céréales au centre de la politique agricole

Les grains – *c'est-à-dire, au sens chinois du terme, le riz, le blé, le maïs, l'orge, le sorgho, le millet, le soja et les tubercules* [4] – ont toujours constitué la principale préoccupation agricole et alimentaire des dirigeants chinois. Leur importance a traversé les siècles comme les formes de gouvernement et ils représentent aujourd'hui encore, malgré l'évolution du régime alimentaire, la colonne vertébrale de la politique agricole.
Lors de leur arrivée au pouvoir en 1949, les dirigeants communistes mettent l'accent sur l'auto-suffisance en grains et, plus particulièrement, en céréales. Dans les années cinquante, lors de la création des communes populaires, les mots d'ordre sont « *grain first* » et « *take grain as the key link* » afin d'inciter les responsables locaux à produire en priorité des grains. La structure de l'agriculture ayant très peu évolué jusqu'à la fin des années soixante-dix, la production reste centrée sur ces produits. Néanmoins, leur part passe de 88 % des surfaces agricoles en 1957 à 80 % en 1978 et de 83 % de la valeur ajoutée de l'agriculture à 73 %.
En 1978, la politique de libéralisation de l'économie débute par le secteur agricole. Les communes populaires sont progressivement démantelées et le système de responsabilité des ménages, dit de *la responsabilité forfaitaire*, accorde aux agriculteurs davantage de liberté pour choisir leurs productions. Les produits dits « *secondaires* » (élevage, fruits, légumes) sont ainsi libéralisés en 1985. Mais les grains, eux, restent sous l'étroit contrôle des autorités jusqu'en 2004 via les quotas de livraison. Deux tentatives de libéralisation ont en effet échoué, en 1984 et en 1993. Elles faisaient suite à des récoltes abondantes, mais leurs conséquences négatives – virage vers d'autres productions par les agriculteurs en 1985 ; incapacité des bureaux publics des grains à s'adapter à la situation de concurrence en 1994 – ont fait chuter la production. Les autorités ont donc rétabli les livraisons obligatoires et réaffirment, en 1996, que la sécurité alimentaire du pays dépend essentiellement de ces productions.

2.2. Des soutiens publics nombreux et variés

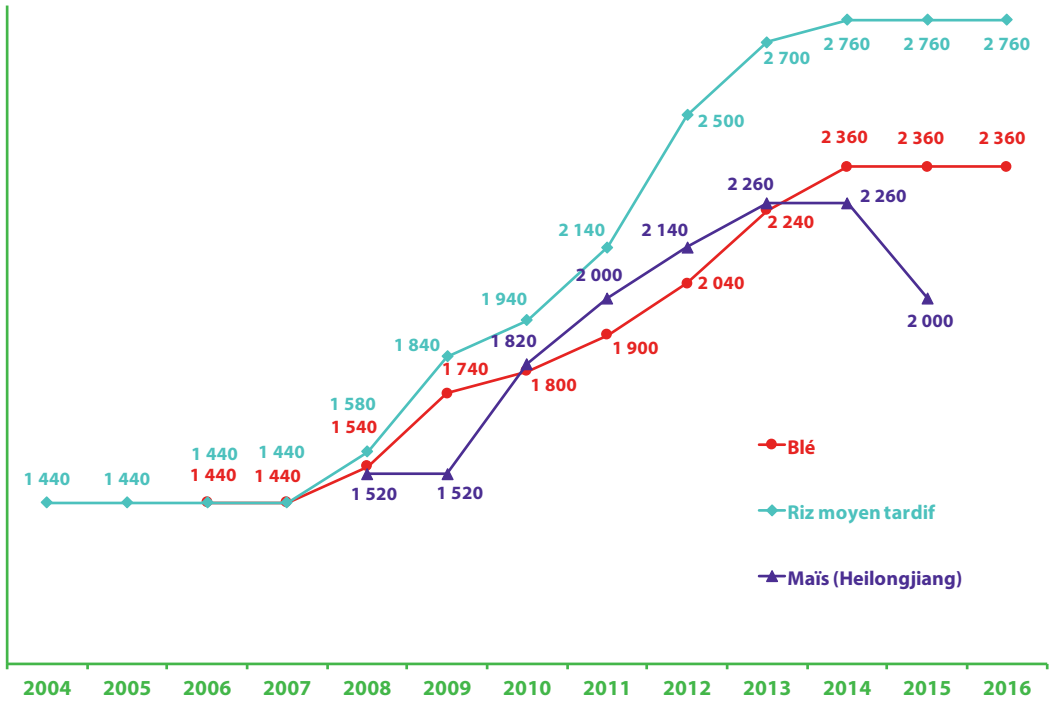
La libéralisation du secteur des grains a finalement lieu en 2004, avec l'abolition des quotas de livraisons et des prix administrés. Mais celui-ci n'est pas pour autant totalement livré au marché. Compte tenu de l'importance de ces productions dans l'alimentation chinoise, les autorités mettent en œuvre une nouvelle politique visant à soutenir les revenus des paysans, les protéger en cas de baisse brutale des cours et les inciter à produire pour maintenir le taux d'autosuffisance. Le revenu tiré des grains est en effet inférieur à celui de nombreuses cultures de rente comme les fruits et légumes ou les plantes sucrières. En 2014, par exemple, les cultures de betterave et d'arachide ont rapporté 40 % de plus que le riz et 60 % de plus que le blé ; la production de pommes a permis de gagner sept fois plus que le riz et huit fois plus que le maïs. Dans ces conditions, il n'est pas étonnant que les cultures de céréales attirent de moins en moins les agriculteurs.
Le soutien des prix constitue le plus important des outils de politique agricole mis en place en 2004. Ce système de prix garantis oblige en effet les autorités à acheter et stocker les grains lorsque le prix de marché descend sous le prix fixé. Les premières productions à en bénéficier sont le riz *Indica* précoce et le riz *Japonica*, puis le riz *Indica* intermédiaire et tardif en 2005 et le blé en 2006. Mais le système ne s'applique que dans les principales provinces productrices, c'est-à-dire Anhui, Hubei, Jiangxi et Hunan, Jilin, Heilongjiang, Sichuan et Liaoning pour le riz et Hebei, Jiangsu, Anhui, Shandong, Henan et Hubei pour le blé.
En 2008, un autre système de prix minimum – la réserve temporaire – est mis en place dans le but de stabiliser les prix de marché et assurer l'approvisionnement. Le maïs, mais aussi le soja, le colza, le coton, la canne à sucre et la betterave sucrière bénéficient de cet outil prévu au départ d'usage ponctuel. Comme nous le verrons plus loin, la politique de soutien à la production de maïs a fini par être

4 - Les tubercules comptent pour le cinquième de leur poids.

Graphique 5

Chine : évolution des prix minima garantis du blé, du riz et du maïs entre 2004 et 2016

(en renminbi par tonne – Source : Abcis d'après CEDR)



réformée, mais, à l'époque, les prix minima du maïs sont appliqués, à des niveaux variables selon les provinces, dans le Heilongjiang, le Jilin, le Liaoning et la Mongolie Intérieure.

Au fil des années, les prix minima des céréales sont relevés afin de prendre en compte la hausse des coûts de production (*Graphique 5*). Après trois campagnes de stagnation, celui du riz moyen tardif progresse ainsi de + 92 % entre 2008 et 2014 pour plafonner, en 2016, à 2 760 RMB (380 €uros), celui du blé gagne + 64 % sur la même période avant de se stabiliser, en 2016, à 2 360 RMB (320 €uros) et celui du maïs dans le Heilongjiang était, en 2014, 50 % plus élevé qu'en 2009.

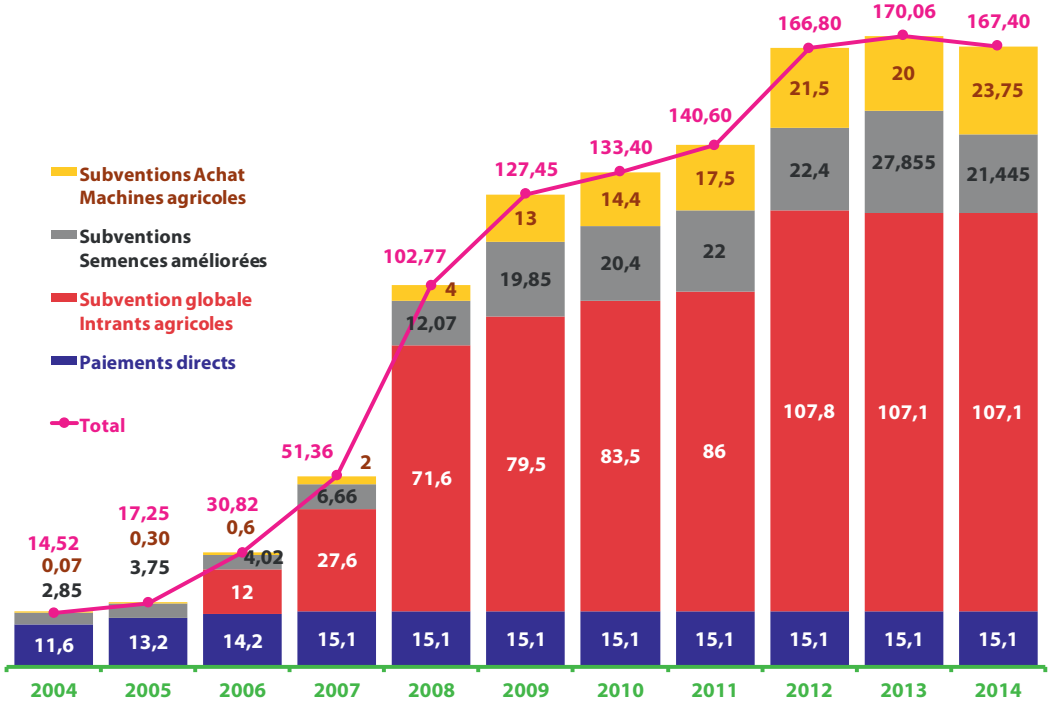
Ces prix minima sont liés à des systèmes de réserves publiques gérées par l'Administration d'État des céréales par l'intermédiaire du *China National Grain Reserve Corp / Sinograin*. Entreprise nationale d'État fondée en 2000, Sinograin doit acheter les céréales aux prix minima lorsqu'ils sont inférieurs aux prix de marché, les stocker et les revendre. Des établissements locaux sont responsables de la gestion des réserves dans les provinces, les préfectures et les comtés, mais Sinograin gère tous ces centres dispersés. Par contre, l'administration, qui n'a pas la capacité de collecter tous les volumes proposés par les agriculteurs, permet à des commerçants (souvent également agriculteurs) d'acheter les céréales aux producteurs – à des prix inférieurs aux prix minima – pour les revendre ensuite aux organismes stockeurs publics.

Les transferts budgétaires font aussi partie des outils utilisés par le gouvernement. La production céréalière bénéficie de quatre grandes subventions représentant en 2014 (*Graphique 6*) un montant total supérieur à 167 milliards de RMB, soit environ 24 milliards d'€uros :

- Un paiement direct de 145 à 220 RMB à l'hectare (20 à 30 €uros) soutient le revenu des producteurs.
- La subvention visant à compenser la hausse des prix des intrants est la plus coûteuse (107 milliards de RMB, soit 15 milliards d'€uros). Elle est souvent versée en fonction de la surface cultivée, mais aucun réel contrôle des productions n'est effectué.

Graphique 6

Chine : évolution entre 2004 et 2014 du montant des quatre principales subventions accordées aux céréales
(milliards de RMB, 700 RMB ≈ 100 €uros, valeur juillet 2015)
(Source : Abcis d'après ministère chinois des Finances)



◆ Deux subventions incitant à utiliser, l'une des machines, l'autre des semences améliorées complètent la liste.

Mais, en 2016, les ministères des Finances et de l'Agriculture ont publié conjointement la *Note sur la promotion de la réforme sur « trois subventions »*. Dans ce cadre, la subvention directe aux céréaliculteurs, celle aux semences certifiées et celle aux matériels généraux vont être regroupées en une seule, intitulée *subvention de soutien et de protection agricole*, versée aux céréaliculteurs sous le système de responsabilité forfaitaire. L'objectif est de mieux protéger, voire d'améliorer la fertilité du sol en encourageant et soutenant toutes les méthodes d'innovation suivant l'orientation du « *Vert écologique* », mais aussi de soutenir l'exploitation céréalière à une échelle raisonnablement grande puisque la subvention sera principalement versée aux producteurs disposant de grandes surfaces, aux fermes familiales et aux coopératives agricoles, l'idée majeure restant que « *le gouvernement soutiendra ceux qui cultivent le plus de céréales* ».

Pour terminer, il faut rappeler que la Chine a mis en place des contingents tarifaires spécifiques au moment de son adhésion à l'OMC en 2001. Les droits de douane sont fixés à 1 % pour des importations de 9,6 Mt de blé, 7,2 Mt de maïs et 5,6 Mt de riz. Si les volumes sont supérieurs – ce qui, jusqu'en 2016, n'est jamais arrivé – les droits de douane passeraient à 65 %.
Mais, malgré tous ces soutiens, le pays respecte de plus en plus difficilement sa règle des 95 % d'autosuffisance et le gouvernement, comme en témoignent ses messages de décembre 2013, semble accepter une part de plus en plus importante d'importations, à un niveau raisonnable, pour approvisionner le marché national.

2.3. La place des OGM dans la politique chinoise

Dans leur quête de sécurité alimentaire, les autorités chinoises cherchent en permanence comment augmenter la production nationale. Les plantes génétiquement modifiées (OGM) pourraient donc leur

offrir une solution. Mais leur culture est depuis 1997 officiellement restreinte à six productions : coton, tomate, poivron, pétunia, peuplier et papaye. Seul le coton est cultivé à grande échelle. Les chiffres concernant les autres plantes (tomate, poivron, pétunia) sont à préciser car même le gouvernement chinois n'arrive pas à contrôler tant les surfaces que les volumes de production.

Les autorités sont plus ou moins favorables au développement des OGM dans le pays, mais y consacrent néanmoins de grands moyens. En 2008, le projet *Production de nouveaux produits biologiques OGM* a été adopté par le Conseil des Affaires d'État et un budget d'investissement de 24 milliards de RMB dédié à la recherche. 559 thèmes concernant des céréales, des légumes, des animaux, des arbres, des plantes et des herbes bénéficient ainsi d'un soutien financier et plusieurs académies / universités participent activement aux travaux : par exemple, le Centre national du développement et des recherches (macro-recherches : Han Jun), l'Académie nationale des Sciences agricoles (Centre national des OGM), l'université de l'Agriculture chinoise (maïs : Dai Jingrui), l'université des Sciences agricoles de Huazhong (paddy : Zhang Qifa) et l'Académie des Sciences agricoles du Shandong (blé). Le gouvernement a ratifié 361 projets spéciaux OGM portant sur des multiplications de semences et des évaluations dans le Hainan, la plus grande base chinoise de multiplication de semences : ils concernent le paddy, le maïs, le soja, le coton, la canne à sucre, le manioc, le sorgho, la cacahuète, etc. En 2012, afin d'accélérer la commercialisation des grandes céréales OGM en Chine, la *Commission d'État au développement et à la réforme* a affecté plus de 400 millions de RMB aux sociétés semencières pour multiplier des semences OGM : 41 sociétés ont été sélectionnées pour participer au projet.

Début 2016, le *Document n° 1* a bien éclairci la position du gouvernement central concernant les OGM en agriculture : « *à rechercher audacieusement, à promouvoir prudemment* ». Lors d'une conférence de presse, Han Jun, directeur général adjoint de l'*Équipe dirigeante du travail agricole*, a expliqué que « *le gouvernement chinois s'efforce de soutenir les recherches sur les techniques OGM, tandis que la promotion de la commercialisation de ces techniques OGM doit être menée avec prudence* ». De nombreux chercheurs chinois se sont également déclarés en faveur des OGM. En juillet 2013, 61 membres de l'*Académie des Sciences* et de l'*Académie de l'Ingénierie* ont écrit une lettre ouverte au gouvernement central réclamant l'accélération de l'industrialisation de la production de riz OGM en Chine : « *l'industrialisation de la production de paddy OGM ne peut plus attendre. Sinon, on restreindra le développement économique chinois et on portera atteinte aux recherches scientifiques* ».

Néanmoins, le débat public reste vif. Peng Guangqian, Secrétaire général adjoint du *Forum sur la Sécurité de l'État chinois*, appelle à une utilisation limitée de ces techniques, estimant qu'il est « *dangereux d'appuyer l'importation ou la production des céréales OGM pour garantir la sécurité alimentaire de l'État, les pays occidentaux faisant un dumping sur les produits agricoles OGM en Chine qui frappe fortement l'agriculture traditionnelle, en imposant beaucoup de risques sur la sécurité de l'État à long terme* ». Il souligne que « *depuis 1997, l'importation de soja OGM a pris trop d'ampleur dans le commerce extérieur chinois, atteignant 58,4 Mt en 2012. Dans ce contexte, le Heilongjiang, qui était la plus grande province productrice, a souffert d'une chute brutale de sa surface ensemencée en soja, de 5 millions d'hectares en 2009 à seulement 2,6 en 2012 et 97 % des entreprises de trituration locales sont actuellement en déficit, voire en faillite* ». Il ajoute enfin qu'« *au niveau agronomique, les produits OGM en promotion commerciale en Chine sont plutôt des variétés permettant de diminuer l'utilisation des herbicides ou des pesticides, donc rien à voir avec l'augmentation du rendement* » et appelle donc à défendre la sécurité alimentaire de l'État grâce aux techniques agricoles innovantes mises au point par des scientifiques chinois comme Yuan Longping, le grand professeur « *super rice* », qui cherche à augmenter le rendement.

La réticence de nombreux consommateurs provient également de la découverte de cultures illégales d'OGM. En 2015, l'organisation non-gouvernementale *Greenpeace* a enquêté dans plusieurs zones productrices de maïs du Liaoning et fait tester des échantillons. La majorité d'entre eux contenait des traits génétiquement modifiés, alors que la culture de maïs OGM est interdite en Chine. Les traits identifiés étaient Mon810, NK603, Bt11 et TC1507 dont les principales caractéristiques sont la résistance aux insectes et aux herbicides. Comparés aux maïs non-OGM, ils offrent des avantages économiques très attirants pour les paysans en termes de baisse des coûts de production : diminution des dépenses de désherbage, réduction des dosages de pesticides et, surtout, protection contre les attaques d'insectes.

Autre sujet d'inquiétude pour les consommateurs : Du Ying, membre du *Conseil des Affaires d'État*, a signalé qu'environ 10 à 15 % du soja OGM importé en Chine sont consommés directement sous forme de sauces et de Dou Fu, alors que, selon la loi, ils

doivent être utilisés comme matières premières dans les usines de trituration.

3. Reforme de la politique de soutien au maïs sous la pression des importations

3.1. Un différentiel de prix intenable

Au début des années deux mille, les prix minima ont été mis en place à une époque où la libéralisation de la production de grains pouvait faire craindre une baisse de production et une mise en danger de l'autosuffisance chinoise, alors même que les prix mondiaux étaient plus élevés que les prix intérieurs. Mais le contexte économique a changé avec la crise financière de 2008 et les politiques imposées ont créé un grand écart entre les cours des céréales importées et des céréales chinoises : d'où l'augmentation sensible des importations.

L'inflation qui sévit en Chine fait grimper le prix de la terre, des intrants et des machines, augmentant d'autant les coûts de production. Parallèlement, l'augmentation des salaires en ville a également pour conséquence une attractivité accrue. Enfin, la taille des exploitations – 0,6 hectare en moyenne – ne permet pas de dégager d'économies d'échelles. Dans ce contexte, les coûts de production du riz, du maïs et du blé auraient doublé entre 2003 et 2012 [5]. Enfin, la hausse des prix minima, qui vise à maintenir la motivation des producteurs, pousse les prix intérieurs des céréales vers le haut et dégrade leur compétitivité vis-à-vis des importations.

Cette évolution doit en effet être mise en perspective avec le contexte international. L'offre mondiale de céréales s'est fortement développée ces dernières années – battant même des records en blé et en maïs – alors que la demande, elle, n'a que modérément augmenté. Les prix mondiaux n'ont donc cessé de reculer depuis 2012. De plus, la réévaluation de la monnaie chinoise face au dollar américain (+ 25 % depuis 2005 et + 10 % depuis 2008) a entraîné une baisse du prix des importations, agrandissant davantage l'écart important entre prix intérieurs et cours mondiaux (*Graphique 7*).

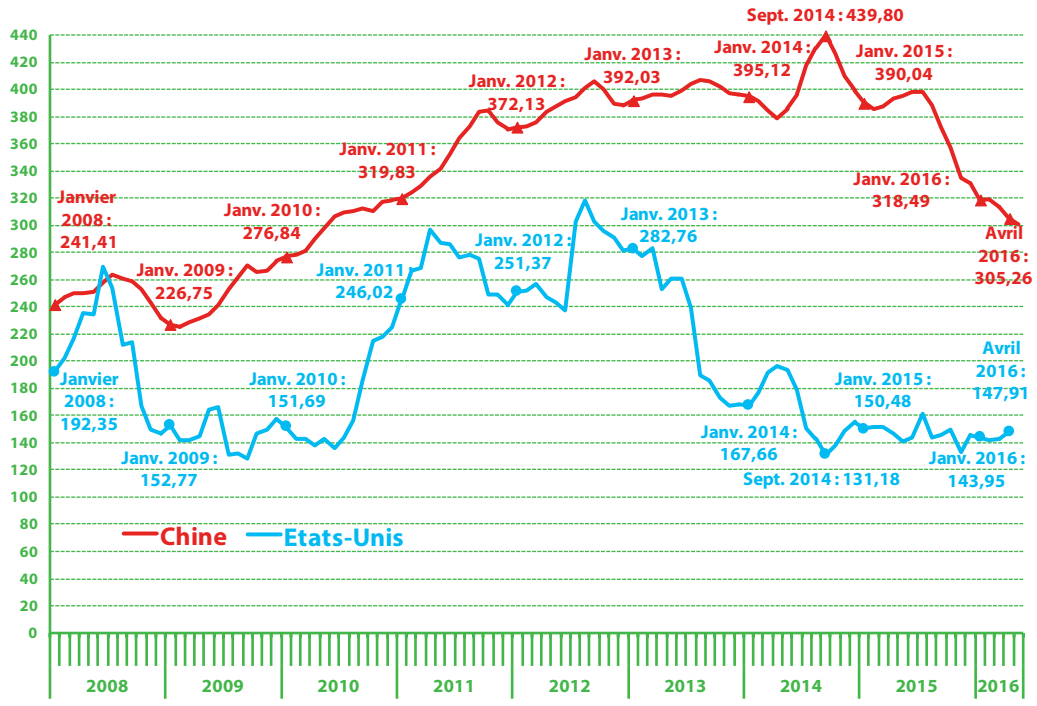
5 - S. WANG, C. LIANG (2015), Analysis of the Changes in China's Grain Production Costs over the Past Decade Asian Agricultural Research, 7(2) : 19 - 22.

Graphique 7

Évolution comparée des prix du maïs en Chine et sur le marché à terme de Chicago entre 2008 et 2016

(en dollars / tonne)

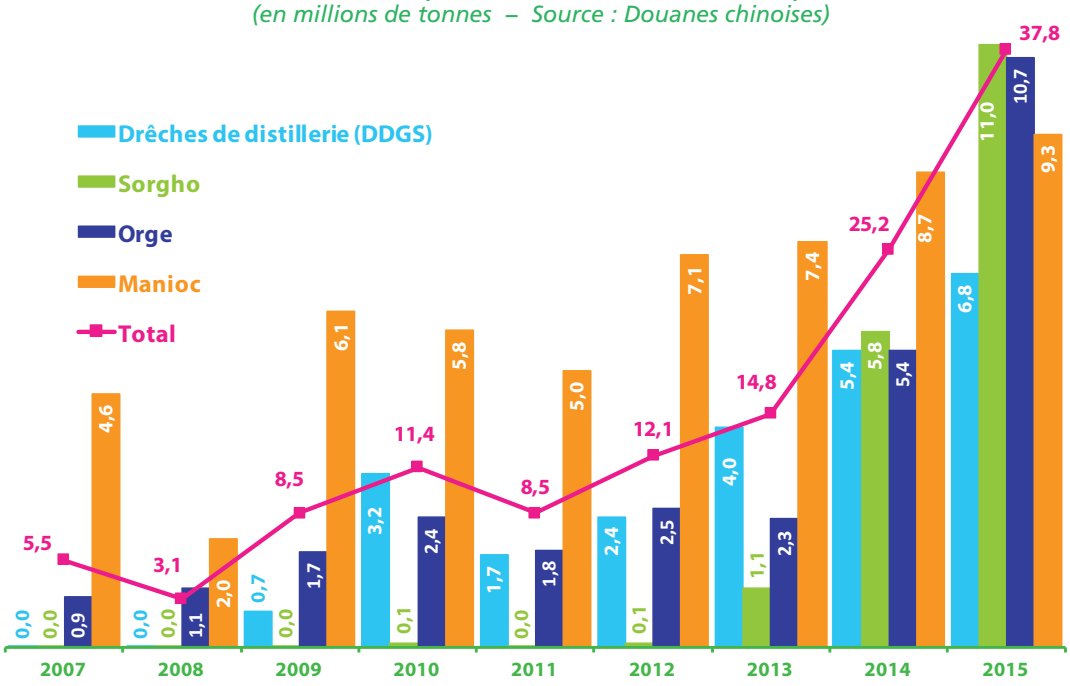
(Source : Abcis d'après ministère de l'Agriculture chinois et CBOT)



Graphique 8

Chine : envolée des importations de substituts au maïs depuis 2007

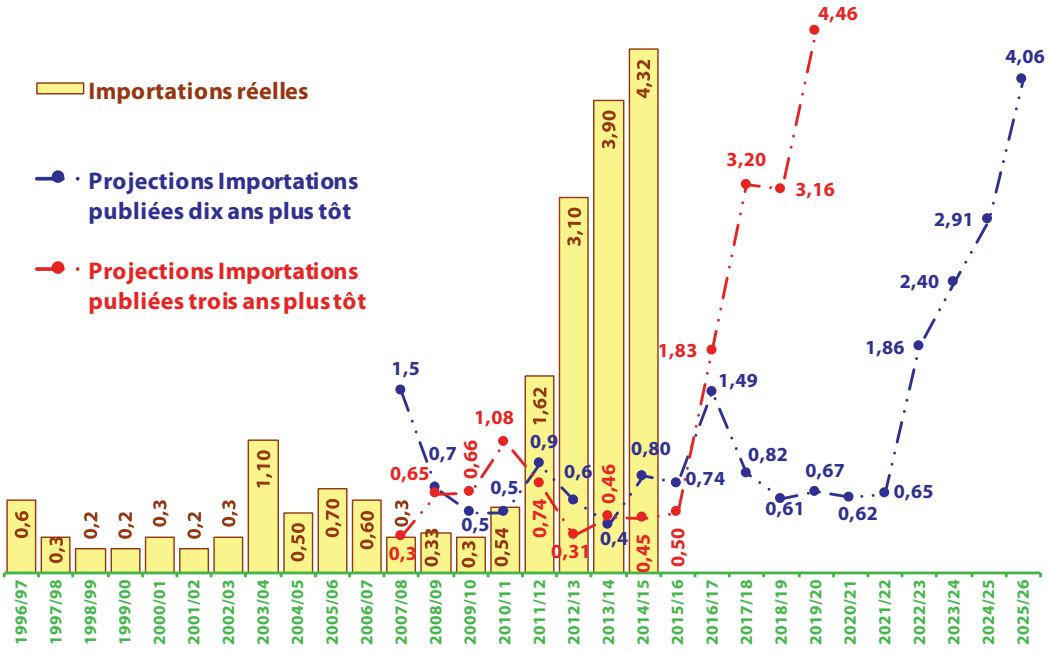
(en millions de tonnes – Source : Douanes chinoises)



Graphique 9

Chine – Riz : importations réelles depuis 1996 / 1997 et projections d'importations jusqu'en 2025 / 2026 selon l'USDA

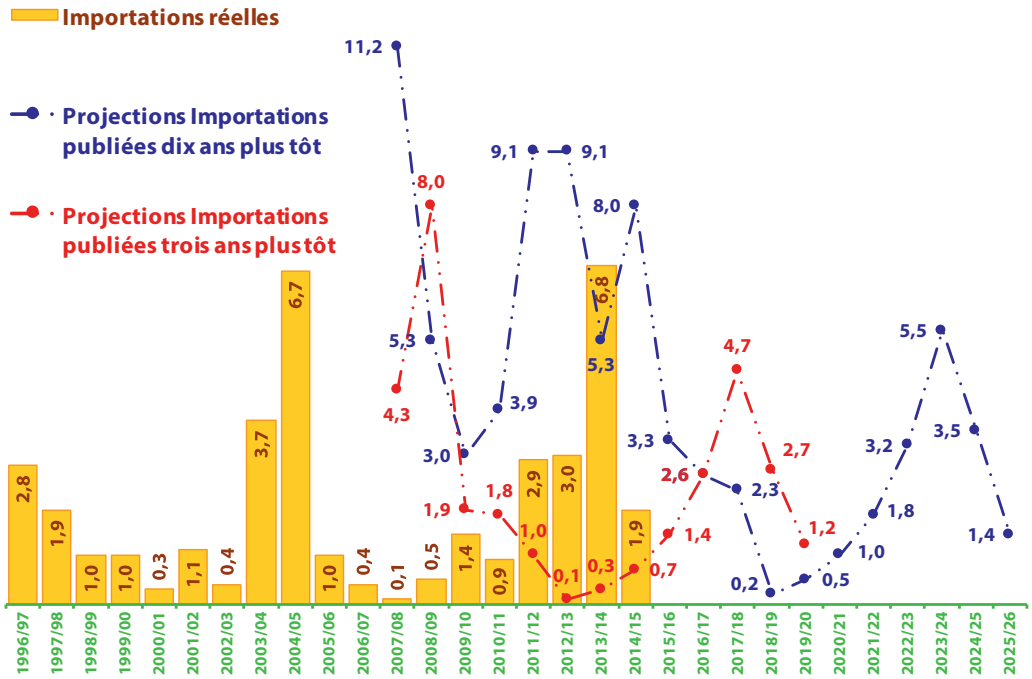
(En millions de tonnes - Sources : Agricultural baseline projections)



Graphique 10

Chine – Blés : importations réelles depuis 1996 / 1997 et projections d'importations jusqu'en 2025 / 2026 selon l'USDA

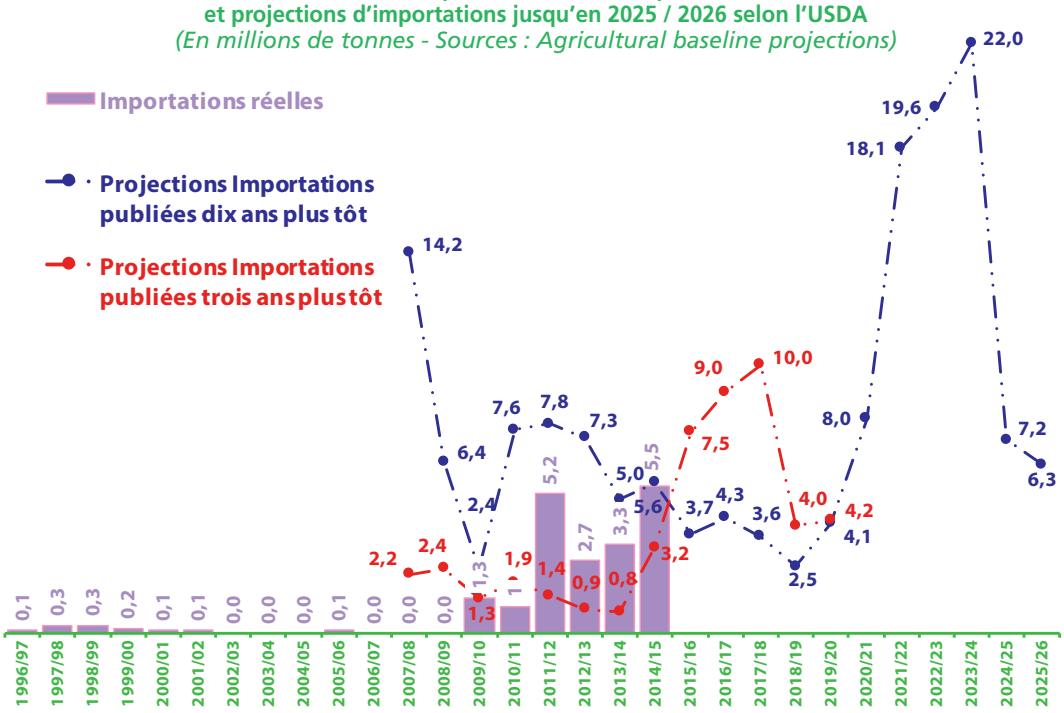
(En millions de tonnes - Sources : Agricultural baseline projections)



Graphique 11

CHINE – Maïs : importations réelles depuis 1996 / 1997 et projections d'importations jusqu'en 2025 / 2026 selon l'USDA

(En millions de tonnes - Sources : Agricultural baseline projections)



3.2. Des stocks élevés et des importations en hausse constante

Confrontés à des prix intérieurs supérieurs aux cours mondiaux, les acheteurs chinois ont délaissé le maïs national : d'où des achats publics massifs et une forte augmentation des stocks qui auraient dépassé les 250 Mt en 2015. Puis, le marché s'est encore alourdi suite au ralentissement économique enregistré en 2014. Les amidonneries et les distilleries se sont en effet retrouvées en sous-exploitation, voire en déficit, alors que leur taux d'exploitation est généralement de respectivement 50 % et 40 % et la mauvaise rentabilité de l'élevage a fait chuter la consommation de maïs dans le secteur de l'alimentation animale.

Pour faire face aux achats publics massifs, le Premier ministre chinois, Li Keqiang, a dû annoncer en juin 2014 l'augmentation des capacités de stockage de grains de 50 Mt d'ici à 2016. La solution est coûteuse et loin d'être idéale car la fusariose dégrade progressivement la qualité du maïs stocké, le rendant inutilisable même en alimentation animale. Dans ce contexte, les importations de céréales ont commencé à s'envoler à partir de 2010 et les exportations à fortement se réduire.

Alors que la Chine des années quatre-vingt-dix était exportatrice nette de riz, l'écart de prix et de qualité avec la production des pays voisins, au sud, a tiré ses importations à partir de 2012 (*Graphique 9*). Celles-ci ont dépassé les 3 Mt en 2015 [6], le Vietnam devenant premier fournisseur devant la Thaïlande, partenaire pourtant historique.

Hormis en 2003 et en 2004, la Chine n'importait plus de grandes quantités de blé depuis le milieu des années quatre-vingt-dix. Mais, depuis 2010, ses importations s'envolent, approchant même les 7 Mt en 2013 / 2014 (*Graphique 10*). Ces importations résultent de l'écart de prix, mais aussi du manque de blé de force sur le marché chinois. Néanmoins, comme nous l'avons dit, les volumes importés restent bien inférieurs aux contingents tarifaires et ne sont donc pas frappés par des droits de douane élevés.

Le marché du maïs a été le plus touché. Son prix intérieur a dépassé les cours internationaux, favorisant les importations et obligeant à des achats publics massifs. Début 2013, comme le montre le *Graphique 7*, il était déjà 40 % plus élevé que celui du marché à terme de Chicago (CBOT). Pourtant, début 2015, alors que les prix mondiaux avaient chuté en 2013 et en 2014, les autorités chinoises ont maintenu le prix minimum au même niveau, creusant un écart qui a atteint de 1 à 3. Les importations de maïs (mais aussi de substituts) se sont envolées, dépassant les 5 Mt en 2011 / 2012 et en 2014 / 2015 (*Graphique 11*). Les exportations, elles, ont cessé, alors qu'elles évoluaient entre 4 et 14 Mt au début des années deux mille.

Face à cet afflux de maïs provenant à plus de 90 % des États-Unis, les autorités chinoises ont renforcé les contrôles. En 2013, les bateaux chargés de maïs américain *MIR 162*, variété produite par le groupe *Syngenta*, sont rejetées au motif que cet OGM, approuvé par les États-Unis, n'est pas autorisé en Chine. Au total, plus d'1,25 Mt aurait ainsi été refusé. Une partie a trouvé preneur dans d'autres pays asiatiques (Japon, Corée du Sud, …), mais les compagnies de négoce comme *Cargill* et *ADM* ont enregistré des pertes importantes et se sont retournées vers le semencier. Parallèlement, la Chine a augmenté le nombre de pays autorisés à exporter et les entreprises bénéficiant de licences pour importer du maïs à droit de douane réduit se sont reportées vers l'Ukraine, le Laos et la Thaïlande. En 2015, l'Ukraine est ainsi devenue le premier pays exportateur de maïs sur la Chine [7], avec plus de 80 % des volumes, contre seulement 10 % pour les États-Unis.

Les importations de substituts au maïs (sorgho, orge, manioc et drêches de distillerie ou DDGS) se développent depuis 2014 (*Graphique 8*). En 2015, elles ont totalisé près de 38 Mt, bénéficiant de prix très bas liés à un marché mondial des céréales déprimé. Les experts chinois considèrent qu'elles remplacent environ 20 % de la production chinoise de maïs. Hormis des contrôles phytosanitaires, l'importation de sorgho, d'orge et de manioc sur le marché chinois est presque complètement libre. Dans le détail, les achats de sorgho, inexistants jusqu'en 2010, ont atteint 11 Mt. Les importations d'orge, auparavant majoritairement destinées à la fabrication de bière, ont décuplé depuis 2008 et la mise en place du prix minimum du maïs. Les importations de manioc proviennent essentiellement des pays asiatiques (Thaïlande, Vietnam, Cambodge). Mais les États-Unis restent, de très loin, le premier fournisseur de sorgho et de DDGS.

Comme le prouvent les *Graphiques 9*, *10* et *11*, toutes ces importations de céréales n'avaient pas été

6 - Ce chiffre ne tient pas compte des volumes importés illégalement du Vietnam et de Myanmar (Birmanie) et estimés à 2 Mt en 2015.

7 - L'Ukraine est devenu un haut lieu d'investissements agricoles chinois. Sur cette question et, plus largement, sur la situation de l'agriculture et des exportations, lire dans ce *Déméter 2017*, l'article rédigé par M. Jean-Jacques Hervé et intitulé *Ukraine – Europe : qu'attendre, pour l'agriculture, de l'accord de libre-échange ?*

anticipées par les experts du ministère américain de l'Agriculture (USDA) :

- Au début des années deux mille, celui-ci projetait en effet des importations de blé élevées, allant jusqu'à 9 Mt à l'horizon de dix ans, c'est-à-dire entre 2009 et 2013. En réalité, elles n'ont pas dépassé les 3 Mt. S'il est toujours difficile de prévoir à dix ans, les projections à trois ans ne sont pas plus précises : elles anticipaient, à l'inverse, de très faibles importations entre 2011 et 2014. Le rapport entre les prévisions et les importations réalisées était de 1 à 3 jusqu'à 1 à 10 (*Graphique 10*).
- En maïs, le constat est le même. Les projections à dix ans se sont révélées plus élevées, de 50 % à 100 % de 2009 à 2014, que les achats effectivement réalisés. Celles à trois ans ont affiché des niveaux trois à quatre fois inférieurs aux importations réelles (*Graphique 11*).

Ces écarts importants peuvent s'expliquer par l'évolution peu prévisible de la politique agricole chinoise, sous la pression d'un environnement international très changeant et des annonces de récoltes parfois surprenantes.

3.3. La réforme des systèmes de soutien

Les autorités chinoises ont conscience que leur politique a encouragé la production, mais découragé la consommation de céréales. Pour tenter de mettre un terme à cette situation, elles ont agi sur plusieurs fronts.

D'abord sur les conditions d'importation des céréales : le 6 août 2015, le ministère du Commerce et le service des Douanes déclarent conjointement l'inscription, à dater du 1er septembre 2015, de l'orge, du sorgho, du manioc et des drêches de distillerie (DDGS) au catalogue des marchandises contrôlées automatiquement sous licence à l'importation. Désormais, les importateurs doivent déclarer préalablement leurs importations auprès du ministère et des douanes, alors qu'auparavant une déclaration auprès de CIQ / Quarantaine suffisait. Puis, une fois le contrat d'achat signé, ils doivent leur demander leur licence à l'importation. Le système a pour but de mieux suivre l'évolution des importations, d'anticiper un déséquilibre entre offre et demande et, si l'offre est supérieure à la demande, de protéger la production nationale des quatre produits.

Les autorités agissent aussi sur les mesures de soutien internes à la production de maïs. En 2015, elles baissent le prix de soutien de 10 %. Puis elles décident de lui appliquer, à partir de la campagne 2016 / 2017, le mécanisme présenté, début 2014, dans le document n° 1 et déjà expérimenté sur le soja et le coton. Le système de réserves temporaires est ainsi remplacé par un prix garanti qui laisse le marché jouer un rôle plus important puisque, lorsque le cours plonge sous le prix garanti, des subventions équivalentes à l'écart entre les deux sont versées aux agriculteurs. Dans ce système de *deficiency payment*, le prix de marché varie selon les provinces. Il correspond à la moyenne provinciale des prix auxquels les transformateurs ou les stockeurs ont réglé leurs achats effectués durant les grandes périodes de commerce, c'est-à-dire d'août à février pour le maïs. La subvention correspond toujours à l'écart entre prix garanti et prix moyen, quel que soit le prix d'achat réglé aux agriculteurs, ce qui incite ces derniers à rechercher les prix les plus élevés. Les autorités centrales versent les fonds aux provinces, à charge pour elles de les distribuer à leurs producteurs selon la méthode qu'elles préfèrent. D'où une grande interrogation : les agriculteurs toucheront-ils leurs subventions compte tenu du caractère centralisé des opérations, des risques de « *pertes en lignes* » et de la remontée toujours lente des statistiques locales ?

Sur le fond, les objectifs de la réforme sont multiples. Il s'agit d'abord de réduire les imposants stocks de maïs accumulés depuis la mise en place des achats publics en 2008. De plus, la baisse des prix qu'elle va vraisemblablement provoquer devrait permettre de rééquilibrer les bilans en stimulant la consommation nationale de maïs produit en Chine et, d'autre part, en limitant les incitations à produire « *hors marché* ». Selon les données officielles, la production a en effet augmenté de près de 75 % entre 2003 et 2015, soit 95 Mt supplémentaires. Le prix ne cesse de reculer depuis l'automne 2015 et cette baisse des cours devrait stimuler l'utilisation du maïs en alimentation animale, aux dépens du blé et du riz, seules productions à bénéficier encore de prix minima : le prix du maïs était inférieur de 15 % à celui du blé en avril 2016. Mais la différence de politique entre le blé et le riz surtout destinés à l'alimentation humaine et le maïs surtout utilisé en alimentation animale pourrait aussi déséquilibrer le marché. Maintenir des prix minima pour les deux premiers risque en effet d'attirer les agriculteurs – donc de faire augmenter leur production – alors que, dans le même temps, la baisse du prix du maïs améliore sa compétitivité et peut donc conduire l'alimentation animale à le privilégier au détriment du riz et du blé, gonflant d'autant les stocks. Dans ce contexte, il n'est donc pas étonnant que certains experts chinois estiment

ENCADRÉ

La place de la France sur le marché chinois des céréales

La France est surtout présente sur le marché chinois grâce à ses exportations d'orges, brassicole dans un premier temps, puis fourragère ces dernières années. C'est également un fournisseur occasionnel de blé lorsque les prix le permettent.

La demande pour les deux types d'orges reste importante et, pour l'alimentation animale, tirée par le soutien interne du prix du maïs. La Chine est un acheteur de longue date d'orge de brasserie française, mais les ventes toutes utilisations confondues ont atteint, en 2015, le volume record de 4,4 Mt, positionnant la France comme premier fournisseur du pays, devant l'Australie (*Graphique 12*).

Mis à part tous les avantages techniques et la compétitivité prix des grains français, en particulier sur l'orge, « *une anomalie* » peut-être observée sur l'orge brassicole française : moindre importance accordée au marché chinois ; peu d'assistance technique ; distance du transport maritime ; trop courte existence de variétés des orges brassicoles (environ trois ans) qui ne permettent pas aux acheteurs de se familiariser avec les produits.

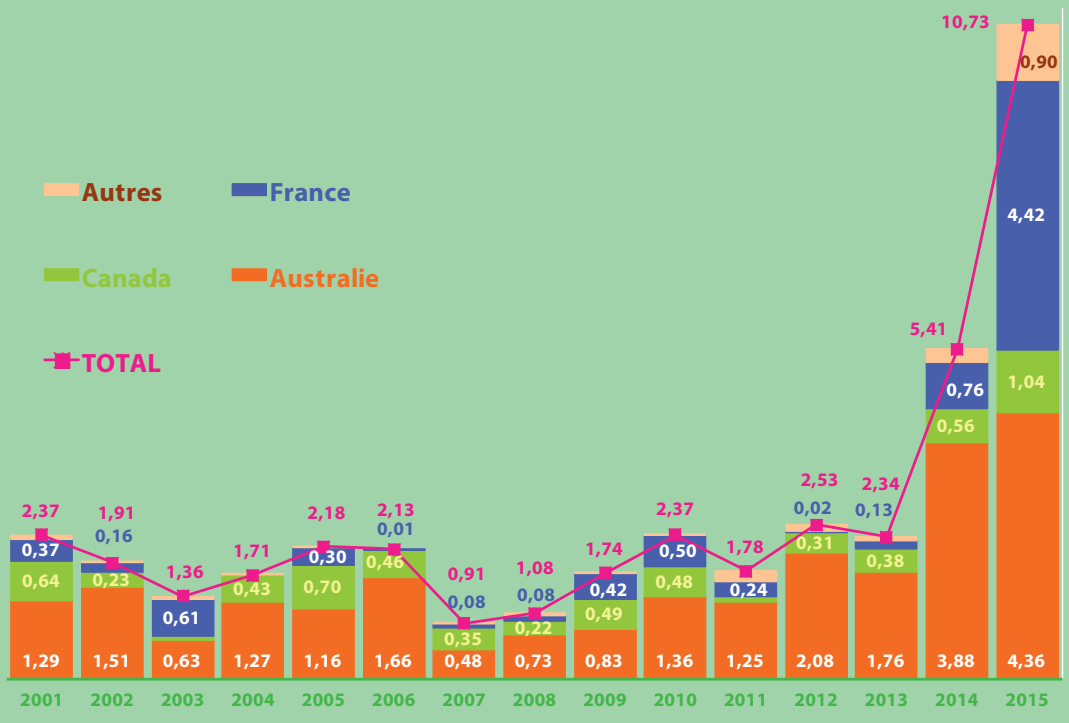
La compétitivité française comme européenne reste à approfondir vis-à-vis des autres pays exportateurs de matières premières. Les impacts des accords avec l'Australie, l'Amérique du Nord, l'Amérique du Sud, voire les pays CEI / Kazakhstan et l'Ukraine, ainsi que, très prochainement, l'accord phytosanitaire entre la Chine et la Russie renforcent la concurrence sur le marché chinois des grains importés.

La commercialisation de ces semences en Chine demande d'être en contact permanent avec les acheteurs. Elle nécessite également de disposer d'un réseau après-vente *in situ* et de travailler dans la durée avec un objectif à remplir.

Graphique 12

CHINE : les volumes d'orges importés ont plus que quadruplé entre 2001 et 2015 toutes utilisations confondues

(en millions de tonnes – Source : GEB-Institut de l'Élevage d'après ITC)



nécessaire de réformer également les systèmes de soutien des marchés du blé et du riz.

3.4. Baisse programmée de la production de maïs

Bien qu'attendue par les spécialistes, la réforme du système concernant la production de maïs semble avoir été précipitée. Début juin 2016, les agriculteurs ignoraient encore le niveau du prix d'objectif de celui-ci, alors qu'ils devaient déterminer leurs emblavements. Selon plusieurs sondages, certains auraient donc décidé de privilégier le soja, le blé ou le riz susceptibles, selon eux, de leur assurer des prix plus élevés. Et les premières études font apparaître une baisse des surfaces en maïs de 3 % à 6 % pour la campagne 2016 / 2017.

À moyen terme, les autorités chinoises entendent faire diminuer les surfaces de maïs et favoriser d'autres cultures. Le *Plan d'ajustement structurel des cultures en 2020* prévoit une réduction des surfaces en maïs de 3,3 millions d'hectares : soit une baisse de 9 % par rapport à 2015 et le retour à un peu plus de 33 millions d'hectares, le niveau de 2011. De plus, l'ensilage et la consommation directe seront encouragés.

En résumé, après avoir subventionné la culture de maïs, la Chine va maintenant dépenser 500 millions d'€uros pour en réduire la production en encourageant les agriculteurs à le cultiver en rotation ou à privilégier d'autres cultures comme l'arachide, le soja, … Elles veulent notamment, d'ici à 2020, faire remonter de 2,6 millions d'hectares la surface en soja afin qu'elle retrouve son niveau de 2006 : cette production supplémentaire serait destinée à la consommation humaine et ne devrait pas freiner les importations largement tirées par la demande en alimentation animale. Les surfaces en blé et en maïs devraient rester stables à horizon 2020.

4. Conclusion

La production céréalière et le commerce international chinois ont, ces dernières années, fortement évolué sous la pression du développement des productions animales. Une céréale fourragère, le maïs, est devenue la première production chinoise et le pays s'est transformé en importateur net de céréales, alors que les stocks ne cessent de s'accumuler.

Confrontées à cette situation ambiguë causée par la déconnexion des prix intérieurs et des cours mondiaux, les autorités ont modifié le système du prix garanti, espérant redonner de la compétitivité prix au maïs chinois et réduire les importations. Mais la réforme sera-t-elle suffisante ? La Chine cherche à conserver un taux d'autosuffisance en productions aussi bien végétales qu'animales. Mais ces objectifs commencent à apparaître contradictoires dans un pays où les surfaces agricoles et le potentiel de production sont limités. La Chine devra peut-être, très prochainement, faire un choix et ouvrir plus grandement ses frontières, soit à des céréales, soit à des produits animaux.

Annexe

Le secteur de l'alimentation animale

Le rapide développement des productions animales chinoises et l'évolution des modes d'élevage ont entraîné l'essor de la production d'aliments. Crée par les autorités, le secteur est aujourd'hui dominé par les entreprises privées. Mais il est confronté à de nombreux défis allant de la concurrence effrénée à la recherche de matières premières à bas prix en passant par les fluctuations de la demande. Les solutions semblent reposer sur une diversification de l'activité et des investissements à l'étranger.

1. Évolution de la production réalisée par les fabricants d'alimentation animale

Quasiment inexistante jusque dans les années soixante-dix, la fabrication de produits pour l'alimentation animale se développe à partir des années quatre-vingt, sous le contrôle et avec le soutien des autorités : prêts bonifiés, réductions de droits de douane sur les matières premières importées, suppression de la TVA, importations de matériel, … 143 usines sont en service dès 1980, mais le développement du secteur est freiné par l'habitude des éleveurs de nourrir leurs animaux avec les produits ou les sous-produits de leurs exploitations. L'industrie mise donc sur la production de protéines et de micro-nutriments destinés à complémenter les aliments de fermes : ses concentrés sont mélangés à des légumes, aux restes des tables familiales ou à des céréales non transformées. Autres handicaps : le développement du marché est limité par la dispersion des exploitations dans les campagnes, exploitations, de plus, rarement équipées des systèmes de distribution adéquats.

Dans les années quatre-vingt-dix, plusieurs décisions politiques permettent de franchir une nouvelle étape : la libéralisation des importations, en 1995, de tourteaux de soja et autres oléagineux, ainsi que des drêches de distillerie, puis, en 1999, des fèves de soja. Parallèlement, les autorités libéralisent le marché intérieur en privatisant les usines et en facilitant la création de petits établissements. Résultat : à la fin de la décennie, le pays aurait compté plus de 13 000 sites de fabrication et la production aurait avoisiné les 70 Mt contre 5 Mt en 1982.

Durant les années deux mille, la professionnalisation des pratiques d'élevage et de la commercialisation modifie les besoins des éleveurs. Soucieux de voir leurs animaux grossir rapidement, ils délaissent l'alimentation d'*arrière-cour* au profit des aliments industriels et ce d'autant que la politique chinoise incite à la création de grandes exploitations dans les secteurs porcin, laitier et avicole et à l'acquisition de génétique plus performante. L'industrie de l'aliment prend son essor en termes quantitatifs, mais aussi qualitatifs : la composition des aliments évolue sous la pression de la demande des éleveurs. Les fabrications sur la ferme, à partir de compléments azotés et d'additifs achetés, deviennent minoritaires. L'industrie passe de la production de concentrés à la fabrication d'aliments complets, aujourd'hui largement majoritaires.

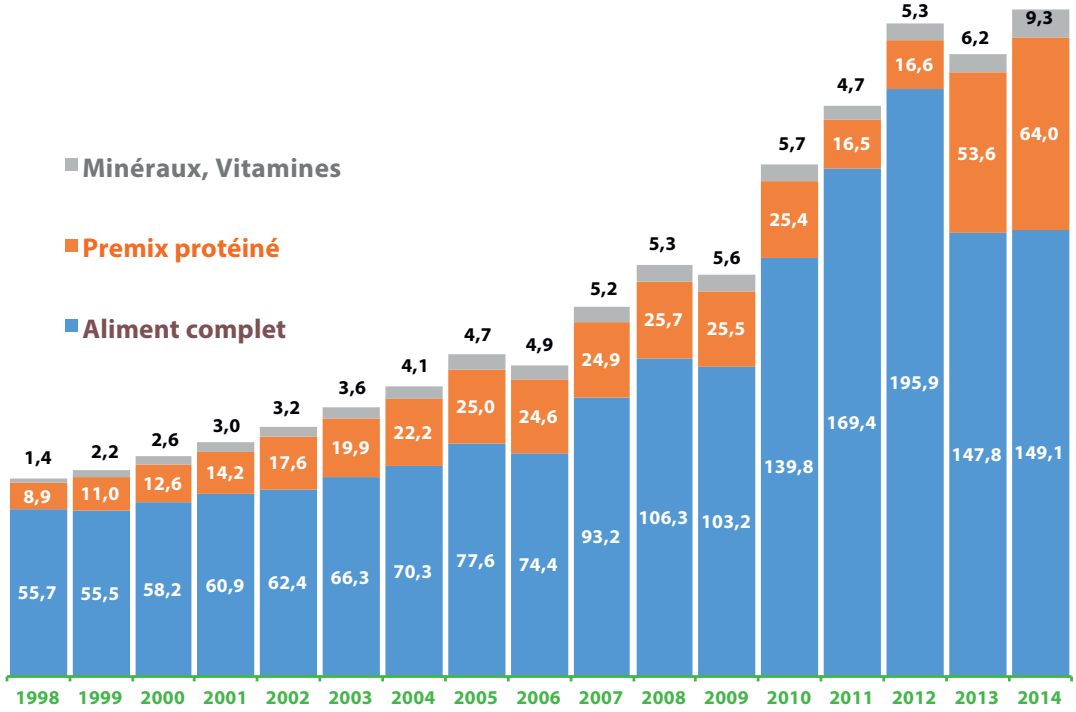
En 2012, la production atteint 194 Mt. C'est six fois plus qu'en 1990, mais l'envolée est stoppée en 2013 en raison des effets conjoints du ralentissement économique, de la lutte contre la corruption et le gaspillage, de la réapparition de l'influenza aviaire en 2013 et 2014, de la baisse de la production porcine entamée en 2014 et du renforcement du niveau de sécurité sanitaire. Le redémarrage intervient dès 2014 : la Chine produit officiellement 197 Mt d'aliments du bétail (+ 80 % par rapport à 2005) pour un chiffre d'affaires de 707 milliards de RMB (environ 90 milliards d'€uros). Les chiffres diffèrent selon les sources : le bureau d'étude BOABC indique, lui, une production de 222 Mt en 2014, correspondant (*Graphique 13*) à 149 Mt d'aliments complets (+ 0,48 % par rapport à 2013), 64,047 Mt de fourrages concentrés (+ 19,46 %) et 9,263 Mt de prémix (+ 49,98 %) [8]. Mais il semble certain que la Chine soit devenue, au début des années deux mille dix, le premier pays fabricant d'aliments pour animaux dans le monde, devant les États-Unis : en 2015, le

8 - Ces chiffres correspondent aux seuls aliments fabriqués et commercialisés. Ils n'englobent donc pas tous les aliments ingérés par les animaux chinois : les fourrages et les aliments issus des exploitations et mélangés avec les concentrés et les prémix ne sont pas inclus.

Graphique 13

Chine : évolution de la production industrielle d'aliments pour animaux entre 1998 et 2014 par types de produits

(millions de tonnes – Source : Beijing Orient Agribusiness Consultant Ltd/BOABC)



pays aurait produit dans ses usines près de 20 % de l'alimentation animale de la planète.

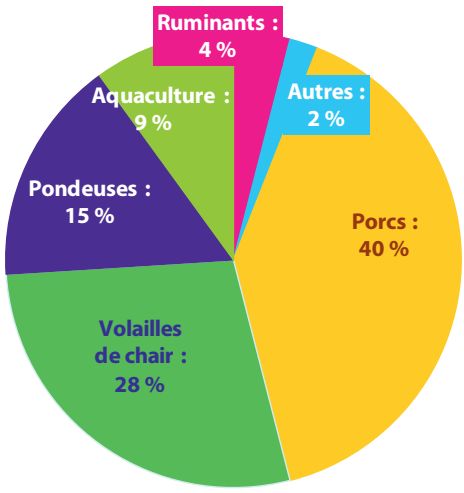
En 2015, la plus grande partie de ces aliments est destinée aux élevages de porcs (42 %) et de volaille (28 % pour la volaille de chair et 15 % pour les pondeuses) selon la China Feed Industry Association (*Graphique 14*). Les chiffres peuvent varier selon les sources – certaines accordant une part moins importante aux porcs et plus importante aux volailles de chair – mais il est clair que les ruminants n'utilisent que 4 % de la production, c'est-à-dire moins que l'aquaculture (environ 10 %) dont la Chine est le premier pays producteur mondial.

L'un des problèmes auxquels est confronté le secteur de l'alimentation animale réside dans le déséquilibre géographique des matières premières disponibles. Le Guangdong est la première province productrice, mais ses usines doivent importer la quasi-totalité des grains dont elles ont besoin du reste du pays. Les provinces du nord-est de la Chine (Heilongjiang, Jilin, Liaoning, Mongolie Intérieure) expédient ainsi

Graphique 14

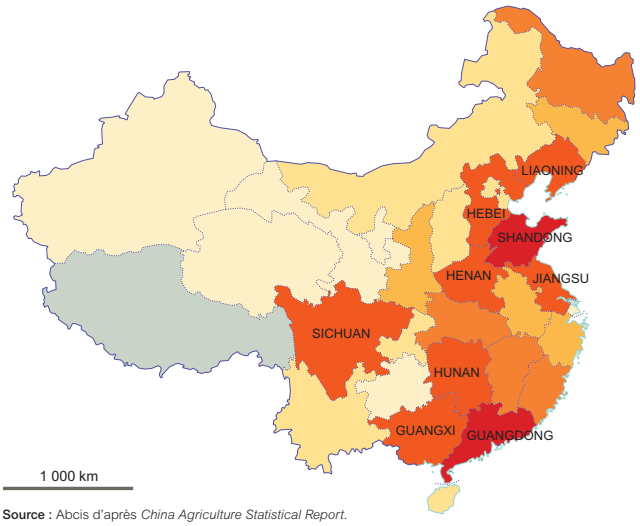
Chine : parts de marché des différentes productions dans l'alimentation animale en 2015

(Source : Abcis d'après China Feed industry Association)



Carte 4

Chine : la production d'alimentation animale en 2014



Part de la production d'alimentation animale
en %

- 11,0 à 12,2
- 5,1 à 6,4
- 3,3 à 4,1
- 2,3 à 2,6
- 1,1 à 1,9
- 0,03 à 0,9
- Province ne produisant pas d'alimentation animale

Production d'alimentation animale par province
(en millions de tonnes)

Production totale	196,27
dont :	
Guangdong	23,98
Shandong	21,58
Hebei	12,58
Henan	12,51
Liaoning	12,39
Hunan	10,82
Guangxi	10,74
Sichuan	10,38
Jiangsu	10,00
Autres	71,29

© Le Déméter. Réalisation : Cyrille Suss Cartographe. www.cscarto.com – Juin 2016.

Source : Abcis d'après *China Agriculture Statistical Report.*

chaque année environ 15 Mt de grains vers les autres provinces. Ces transports renchérissent le coût des matières premières et augmentent les risques de rupture d'approvisionnement. Comme le montre la *Carte 4*, cinq provinces fabriquent plus de 40 % de la production nationale d'aliments (Guangdong, Shandong, Liaoning, Henan et Guangxi) et sept provinces 53 %.

2. L'INDUSTRIE EN PLEINE RESTRUCTURATION

Le secteur chinois de la fabrication d'alimentation animale se caractérise par une très forte atomisation. En 2005, il comptait environ 15 000 producteurs dont la grande majorité ayant créé leur entreprise après 1996 [9]. Le développement de nombre de petites usines, d'une capacité inférieure à 10 000 tonnes de production annuelle, a été rendu possible par le faible investissement en capital nécessaire. Mais cette prolifération a conduit à une surcapacité. En 2008, la capacité de production aurait dépassé les 360 Mt pour une production réelle de 130 millions, soit 36 % de la capacité [10]. Dans la Guangdong, 44 entreprises produisaient les deux tiers de l'alimentation animale de la province et 700 autres se partageaient le tiers restant.

La compétition sévère entre ces milliers d'entreprises a finalement entraîné un mouvement de restructuration, les petites et même les moyennes unités s'avérant incapables de faire face à la hausse du prix des matières premières et aux besoins de capitaux pour la recherche, le développement, la distribution ou le marketing qui conduisaient les plus grosses sociétés à entrer en Bourse. De plus, le taux de profit n'a cessé de diminuer, passant de plus de 15 % dans les années quatre-vingt à 4 ou 5 % dans les années deux mille, puis à moins de 3 % après 2010 [11].

2005 est souvent considérée comme l'année où a débuté le mouvement de concentration, avec le rachat de *LiuHe* par la société *New Hope*, qui a créé le leader chinois du secteur. Néanmoins, le mouvement a été lent puisqu'en 2011, la filière comptait encore officiellement 11 000 sociétés produisant de l'alimentation animale (aliments complets, concentré ou premix) et 3 000 fabricants d'additifs ou de matériel. L'accélération date de 2013 : le nombre d'entreprises passe sous la barre des 7 000 en 2014, puis chute à 6 000 en 2015 sous l'effet des fusions, de baisse de la demande, mais aussi de la pression liée au nouvel environnement réglementaire.

9 - Gale F. 2016, Development of China's feed Industry and Demand for Imported Commodities, USDA ESR.

10 - Fu W. (2011), China's feed industry in transition: the case of New Hope Group – an industry perspective, Journal of Agribusiness in Developing and Emerging economies, vol 1 pp 162-178.

11 - http://www.gdfeed.org.cn/Magazine/pingshu/2012/0228/12063.html?1330496594

Les exigences en matière de sécurité sanitaire se durcissent et une campagne de renouvellement des licences de production en 2014 se traduit par la fermeture de près de 30 % des sites. De plus, les nombreux incidents sanitaires qui se multiplient en productions animales se répercutent immédiatement sur le marché de l'alimentation animale. Témoin l'impact de la crise liée au virus H7N9 déclaré en 2013 et ayant causé la mort d'une quarantaine de personnes. De nombreux marchés d'animaux vivants sont fermés comme, par exemple, ceux de Shanghai durant deux mois, d'Hangzhou ou de Nankin. L'achat de poulets vivants, mode de consommation répandu en Chine, s'effondre. Selon le BOABC, les pertes auraient, sur le mois d'avril 2013, atteint 32,5 milliards de RMB pour la filière avicole et 6 milliards de RMB pour celle de l'alimentation animale, sachant que la consommation mensuelle d'aliments pour volaille est estimée à 5 Mt.

Depuis 2014, la décapitalisation et la baisse de la production porcine ont également participé à la réduction de la demande et à la pression sur les entreprises de la filière. La concentration se poursuit donc : en 2015, dix entreprises auraient capté entre 35 et 40 % du marché, le leader représentant 8 %. Désormais, les plus grosses entreprises ont atteint une taille leur permettant de rivaliser avec les leaders étrangers. En 2013, le leader chinois, le groupe *New Hope*, a produit près de 20 Mt en 2013 et se classait deuxième producteur mondial. La baisse de sa production en 2014 la fait rétrograder à la troisième place, derrière *CP Group* et *Cargill*. Mais la Chine compte dix entreprises parmi les vingt premières mondiales, comme *Wen's Food* avec plus de 12 Mt, *East Hope Group* (7,6 Mt) ou *Shuangbaotai* (6,6 Mt).

La filière a également évolué en termes de nature des entreprises : il y a une vingtaine d'années, 95 % d'entre elles étaient publiques ou collectives, alors qu'en 2013, elles ne représentent plus que 1 % du total des entreprises chinoises. Enfin, une autre tendance d'évolution concerne le champ d'activité des fabricants. De nombreuses entreprises ont étendu leur production en amont et en aval (agriculture, achat et commercialisation d'animaux notamment dans les secteurs avicole et porcin, …) afin de réduire les risques de marché en sécurisant leur approvisionnement et leurs débouchés, mais aussi pour tenter d'augmenter leurs marges en fort recul dans le seul secteur de l'alimentation animale. Le groupe *New Hope* possède ainsi des abattoirs, des sociétés de crédit et il prévoit d'investir 1,3 milliard de dollars pour élever 10 millions de porcs d'ici à 2020, reléguant la production d'alimentation animale au deuxième rang de ses activités. D'autres sociétés investissent également dans l'élevage comme *Beijing Dabeinong* avec 24 millions de dollars.

3. L'ALIMENTATION ANIMALE EN COMPÉTITION AVEC D'AUTRES DÉBOUCHÉS

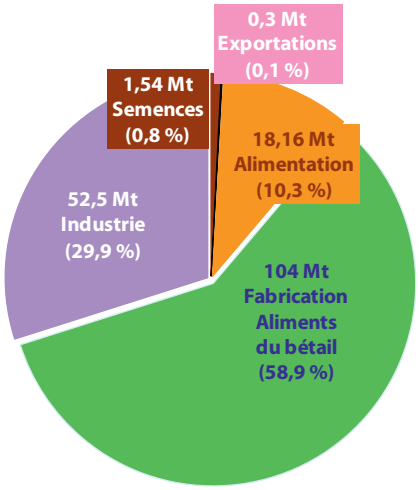
L'approvisionnement en matières premières reste un vrai défi pour le secteur chinois de l'alimentation animale. Comme nous l'avons vu, l'adhésion du pays à l'OMC en 2001, ainsi que les choix politiques ont facilité les importations de protéines végétales. Mais, depuis quelques années, la politique agricole tire involontairement les importations de substituts au maïs, tout en gonflant les stocks de céréales nationales. Résultat : si la demande en protéines est en grande partie satisfaite par l'importation notamment de soja, l'offre de matières énergétiques, elle, provient encore majoritairement de céréales produites en Chine.

3.1. Forte concurrence de l'industrie du maïs

Environ 40 % des grains seraient en moyenne utilisés chaque année pour l'alimentation animale (soit 200 Mt), la part de chacun variant fortement :

Graphique 15

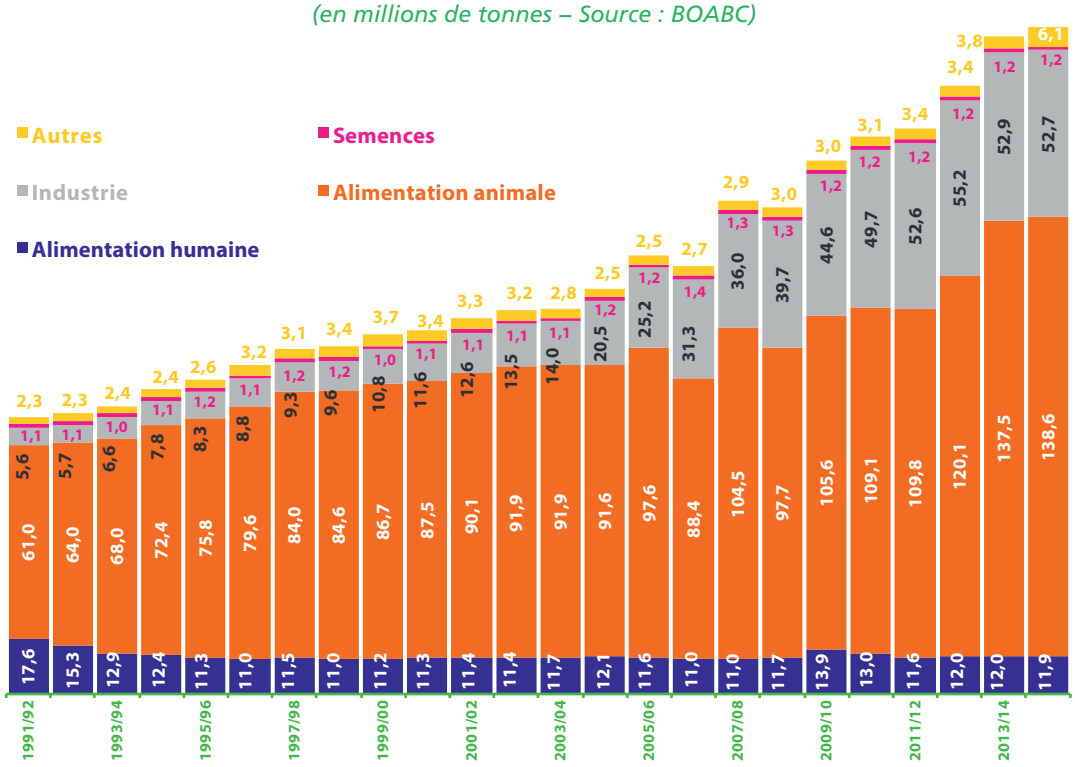
Chine : structure de la consommation de maïs en 2015 / 2016
(Production ≈ 232 millions de tonnes (Mt) Solde ≈ 57,5 Mt) Source : Centre National de l'Information des Céréales et de l'Huile de Chine)



Graphique 16

Chine : évolution des débouchés du maïs chinois entre 1991 / 1992 et 2014 / 2015

(en millions de tonnes – Source : BOABC)



maximum 10 % pour le riz, 15 % pour le blé, 30 % pour les tubercules, 50 % pour le sorgho et environ 60 % pour le maïs.

Mais l'utilisation du maïs en alimentation animale entre en concurrence avec d'autres usages (*Graphique 15*). Depuis vingt-cinq ans, comme le montre le *Graphique 16* [12], la part destinée à l'industrie a décuplé, passant de 5 à plus de 50 Mt, tandis que les exportations ont cessé et que la consommation humaine a régressé de 17 à 12 Mt. Certes, la part de l'alimentation animale reste majoritaire, mais elle n'absorbait plus que 59 % des disponibilités en 2012 contre 78 % au début des années deux mille. À l'inverse, celle de l'industrie a augmenté de 10 % à 31 % sur la même période.

Le développement des produits amylacés encouragé par le gouvernement (60 % du maïs utilisé dans l'industrie) explique en grande partie la croissance des débouchés industriels du maïs. Mais celui-ci part également pour la production d'alcool (25 %) et de lysine (15 %). La croissance des utilisations industrielles a été très forte de 2003 à 2006, avec des progressions annuelles atteignant 40 % (*Graphique 16*). Dans le contexte de forte hausse des prix mondiaux en 2007 - 2008, les autorités ont pris, fin 2006, des mesures visant à contenir ces usages industriels. Parmi les mesures mises en œuvre :

- Soutien à l'utilisation de pommes de terre, de sorgho et de manioc comme substituts au maïs pour fabriquer du bioéthanol
- Obligation, depuis 2007, de faire approuver par le Conseil de l'État (le gouvernement chinois) les projets de transformation industrielle du maïs
- Suspensions temporaires, en 2006 et en 2011, des nouveaux projets.
- Placement des industries traitant moins de 300 000 tonnes de maïs par an dans la catégorie des projets à développement limité
- Plafonnement à 26 %, en 2007, de la quantité de maïs pouvant être utilisée dans la transformation industrielle : ce plafond n'a jamais été respecté.

12 - Les sources différentes des Graphiques 15 et 16 expliquent l'écart entre les données d'utilisation de maïs et éclairent les incertitudes concernant les débouchés des céréales.

- Le douzième plan quinquennal prévoyait, d'ici à 2015, l'élimination des usines de transformation du maïs de petite taille, polluantes et de faible efficience.

Les mesures freinant l'utilisation industrielle du maïs ont été réitérées quelques années plus tard : en 2011, le gouvernement en a interdit l'achat aux industriels afin de tenter de maîtriser la forte hausse des cours et favoriser l'utilisation en alimentation animale. Mais, depuis, étant donné les stocks imposants, les autorités encouragent plutôt l'utilisation de cette céréale dans l'industrie.

3.2. Une utilisation limitée en biocarburants

La filière éthanol chinoise est lancée par l'État central au début des années deux mille, alors que le pays disposait de stocks importants de céréales et que la concurrence entre usages alimentaires et non-alimentaires ne constituait pas encore un sujet majeur de préoccupation. Elle est soutenue et contrôlée à tous les niveaux par le pouvoir : l'incorporation d'éthanol dans l'essence est obligatoire et le prix du produit, fixé à 90 % du prix de l'essence. Dans ce cadre, la production s'envole et atteint 1,45 Mt en 2007, soit cinq ans après le début de la production.

Mais, suite à la flambée des prix des produits alimentaires, lors de la crise de 2007 / 2008, il apparaît que les marges garanties par l'État chinois aux industriels de la filière ont participé à la hausse des cours des céréales et des produits animaux dans le pays. Conscient de cette concurrence nouvelle entre débouchés, le gouvernement enclenche une baisse des aides à la production et décide de stopper le développement de la production de bioéthanol à partir de grains et d'encourager l'utilisation de matières premières alternatives, n'entrant pas en concurrence avec la production alimentaire.

Mais le développement de ces biocarburants de nouvelle génération est relativement lent et freine la hausse de production. Résultat : en 2015, celle-ci atteint 2,4 Mt, soit une progression de 65 % en sept ans, loin des ambitions affichées au début des années deux mille. Les volumes de matières premières utilisés sont donc eux aussi limités : 5,5 Mt de substrats en 2015, dont un peu plus de 3 Mt pour le maïs, loin devant le blé, le manioc et le sorgho.

4. Conclusion

L'augmentation de la demande en produits animaux, l'évolution au profit de systèmes d'élevage de grande taille et hors-sol, ainsi que la volonté des autorités de réaliser le maximum de productions animales sur le sol national devraient tracer la voie à une croissance certaine – mais ralentie – du secteur de l'alimentation animale en Chine.

Mais les entreprises chinoises voient plus loin et cherchent à profiter du marché mondial grâce à la commercialisation de leurs produits aussi bien que leurs investissements. Elles participent en cela à la politique d'internationalisation des investissements lancée dans les années deux mille. Le meilleur témoignage est fourni par le leader national, le groupe *New Hope* fondé en 1982 et qui a commencé à investir dès 1999 au Vietnam. Depuis, il a ouvert des usines au Bangladesh, en Inde, en Indonésie, etc. Il posséderait au total 47 filiales et, conforme à sa politique de diversification, a annoncé en 2016 vouloir investir 1,5 milliard de dollars dans l'aquaculture en Asie : son objectif final est de devenir l'un des leaders en matière d'offre de produits animaux. De son côté, *Haid Group* a construit, en 2014, des usines en Inde et en Malaisie centrées sur les aliments pour animaux aquatiques avant d'investir dans l'alimentation pour la volaille.

L'Asie reste, pour le moment, la zone privilégiée des investissements des entreprises chinoises. Mais leur objectif à terme est d'étendre leurs activités en Europe et en Afrique. Le marché chinois ne semble donc plus satisfaire ces groupes : ils se servent de leur activité en alimentation animale dans leur pays d'origine comme d'un tremplin pour se développer à l'international.

HUILES ET PROTÉINES VÉGÉTALES

Une dépendance croissante aux importations

par Monsieur Jean-Paul Jamet

Membre de l'Académie d'Agriculture de France

Liste des illustrations

Tableau 1
Chine : répartition des « *surfaces semées* » par productions en 2013

Tableau 2
Chine : évolution de la production de graines oléagineuses entre 1996 / 1997 et 2014 / 2015

Tableau 3
Augmentation de la dépendance chinoise en huiles végétales depuis vingt ans

Tableau 4
Progression des productions animales entre 1998 et 2013

Carte 1
Chine : géographie de la production d'oléagineux

Graphique 1
Chine – soja : évolution des prix de soutien entre les campagnes 2008 / 2009 et 2013 / 2014

Graphique 2
Huiles : l'envolée des importations chinoises depuis la fin des années quatre-vingt-dix tirée par l'huile de palme

Graphique 3
Chine : évolution des productions animales entre 1998 et 2013

Graphique 4
Chine : évolution des produits aquatiques entre 1998 et 2013

Graphique 5
Chine – soja : envolée des importations depuis 1996

Graphique 6
Soja : explosion des importations chinoises de fèves depuis le début des années deux mille

Sommaire de l'article

1. La production chinoise de soja
confrontée à la double concurrence du maïs sur le territoire national
et du soja importé d'Amérique du Sud

2. Les conséquences de l'amélioration du niveau de vie :
une dépendance croissante en huiles végétales

3. L'essor spectaculaire des productions animales
et son impact sur l'industrie de la trituration

4. Le soja produit en Chine
est prioritairement destiné à l'alimentation humaine

4.1. Les différentes utilisations du soja

4.2. La sauce de soja

Conclusion

Introduction

Amorcées à partir de 1979, la modernisation et la libéralisation de son agriculture ont permis à la Chine, jusqu'au début des années deux mille, de répondre aux besoins alimentaires d'une population croissante, en termes démographiques comme économiques. Le pays est aujourd'hui la première puissance agricole du monde. Néanmoins, son agriculture souffre de plusieurs faiblesses :

- De nombreuses contraintes entravent l'augmentation de la production, obligeant le gouvernement à définir des priorités concernant les secteurs à conforter et à développer.
- De nouvelles modalités de développement doivent être encouragées, fondées notamment sur des politiques d'approvisionnement et de production appuyées sur l'extérieur.

Alors que le pays ne dispose d'aucune réserve foncière, ses surfaces cultivées ont chuté, passant de 133 à 120 millions d'hectares (ha) en trente ans du fait de l'urbanisation (en 2015, 54 % de la population vivent en ville), de l'industrialisation et des multiples dégradations résultant de la pollution (10 % des terres touchées), de l'appauvrissement et de la désertification (40 % des terres et des pâturages), de la salinisation (un quart environ des terres irriguées) et de l'érosion. De plus, les modifications du climat pourraient rendre plus difficile l'accès de l'agriculture à l'eau, notamment dans les provinces du Nord en période sèche, et ce alors que les ressources sont souvent polluées au point d'être reconnues impropres à tous usages. Résultat : l'assèchement du climat dans le nord de la Chine – qui détient 65 % des terres arables du pays, mais seulement 18 % des ressources en eau – conduit à étudier de gigantesques projets de détournement de rivières.

Quelques chiffres concernant l'utilisation des terres cultivées permettent de mesurer les choix draconiens auxquels sont confrontées les autorités, en particulier en matière de protéines végétales. Comme nous venons de le mentionner, les terres cultivées représentent 120 millions d'hectares (dont 63,5 millions irrigués). Mais les Chinois utilisent, eux, la notion de « *terres semées* », c'est-à-dire de surfaces portant une, deux, voire trois cultures dans l'année : le total atteint alors 165 millions d'hectares.

Le *Tableau 1* détaille leur répartition pour l'année 2013 selon les statistiques chinoises et met en lumière plusieurs éléments intéressants :

- L'importance des surfaces dédiées aux céréales. Celles-ci bénéficient d'une attention spécifique

Tableau 1

Chine : répartition des « surfaces semées » par productions en 2013

Productions	**Surfaces** *(millions d'hectares)*
Céréales	93,8
dont – Riz	*30,3*
– Blé	*24,1*
– Maïs	*36,3*
Soja et autres légumineuses	9,2
Tubercules	9,0
Plantes oléagineuses	14,0
dont – Colza	*7,5 **
– Arachides	*4,6*
Coton	4,35
Plantes sucrières	3,7
Tabac	1,6
Légumes et potagères	20,9
Thé	2,5
Vergers	12,4
TOTAL	**163**

* Les surfaces de colza seraient surévaluées (cf. Encadré 1).

Source : statistiques chinoises

Tableau 2
Chine : évolution de la production de graines oléagineuses entre 1996 / 1997 et 2014 / 2015
(millions de tonnes)

	1996 / 1997	2000 / 2001	2005 / 2006	2014 / 2015
Coton	7,56	7,84	9,6	6,3
Arachide	10,14	13	13,8	16,5
Colza	9,2	11	11,4	14,1 *
Soja	13,2	15,7	17	11,5
Tournesol	1,32	1,1	1,2	2,3
TOTAL	**41,44**	**48,64**	**53**	**57,56 ***

* La production de colza serait surévaluée de 5 millions de tonnes (cf. Encadré 1)

Source : USDA

en raison de leur valeur politique séculaire : le pouvoir en place doit satisfaire les besoins en blé et en riz qui constituent la base de l'alimentation.

- Le récent développement de la production de maïs, lié à ses rendements et à son rôle-clé en alimentation animale.
- Deux secteurs occupent de plus en plus de terrain : les légumes et les plantes potagères, ainsi que les vergers dont les surfaces respectives ont doublé en vingt ans.

1. La production chinoise de soja confrontée à la double concurrence du maïs sur le territoire national et du soja importé d'Amérique du Sud

Ces chiffres prouvent aussi que le gouvernement a fait un choix géostratégique très clair. Constatant la dynamique de développement des productions végétales – notamment du soja – au Brésil et en Argentine, il a accepté de dépendre de ces pays pour accompagner le développement des productions animales nationales en important des matières premières à prix avantageux pour leur alimentation [1]. Si la Chine devait, par exemple, produire les 80 millions de tonnes (Mt) de soja importé qu'elle triture dans ses usines, elle devrait y consacrer 40 millions d'hectares et, par ricochet, importer au moins 200 Mt de grains. Mais, pour bien comprendre la situation, il faut comparer la dynamique de production et d'importation du soja avec celles des autres productions oléagineuses chinoises depuis une vingtaine d'années (*Tableau 2* et *Carte 1*).

1 - Sur cette question cruciale des relations entre les grands pays producteurs d'Amérique du Sud et la Chine, cf. dans ce dossier l'article de M. Odarda sur les relations sino-argentines.

ENCADRÉ 1

Colza : la production chinoise surévaluée * ?

Le ministère américain de l'Agriculture (USDA) considère que la production chinoise de colza fait l'objet d'évaluations problématiques. Selon les statistiques officielles de Pékin :

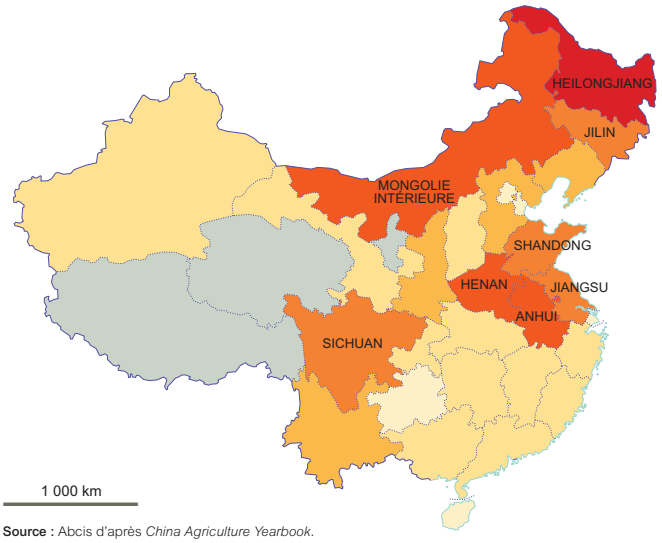
- En 2014 / 2015, celle-ci occupait 7,5 millions d'hectares pour une production de 14,4 Mt et des importations de 4,6 Mt.
- En 2015 / 2016, elle occupait 7,4 millions d'hectares pour une production de 14,1 Mt et des importations de 3,9 Mt.

Les experts américains estiment, eux, que les surfaces plantées en colza couvrent à peine 6 millions d'hectares et que les importations suppléent au déclin de la production intérieure, sans que le volume total trituré n'augmente. Ce genre de dérive statistique arrive assez souvent dans les systèmes administrés.

** Toutes les statistiques concernant les productions et les marchés chinois de grandes cultures et de productions animales sont regroupées dans les tableaux présentés en fin de dossier en s'appuyant sur trois sources : le Conseil international des céréales (CIC / IGC), Oil World et l'USDA.*

Carte 1

La production de soja en chine



Part de la production de soja (2013)
en %

- 32,4
- 6,1 à 10,0
- 3,0 à 4,3
- 2,0 à 2,7
- 1,1 à 1,9
- 0,1 à 0,7
- Provinces ne produisant pas de soja

Production de soja par province
(en millions de tonnes)

Production totale	11,950
dont :	
Heilongjiang	3,867
Mongolie intérieure	1,197
Anhui	1,070
Henan	0,729
Sichuan	0,518
Jiangsu	0,470
Jilin	0,454
Shandong	0,358

Source : Abcis d'après *China Agriculture Yearbook*.

© Le Déméter. Réalisation : Cyrille Suss Cartographe. www.cscarto.com – Avril 2016.

La production qui résiste le mieux est celle de l'arachide car elle est très bien maîtrisée par les agriculteurs chinois. Seuls les *farmers* américains obtiennent un meilleur rendement : 38 quintaux à l'hectare contre 36. Mais la Chine reste de loin le premier producteur mondial : en 2013, elle a récolté 17 Mt sur 4,65 millions d'hectares, devançant l'Inde (9,5 Mt sur 5,25 millions d'ha) et les États-Unis (2,95 Mt sur 770 000 ha). Et elle a maintenu cette performance sur la campagne 2015 / 2016 en produisant 16,7 Mt sur 4,6 millions d'hectares.

Par contre, la production de coton recule en surface et en rendement avec 5,8 Mt produits sur 3,1 millions d'ha (rendement 19 q / ha) en 2015 / 16 contre 7,8 Mt sur 3,7 millions d'ha (21 q / ha) en 2014 / 15.

La production de soja mérite une attention particulière. La plante est originaire de Chine et le pays est resté premier producteur mondial jusqu'à la seconde moitié du vingtième siècle. Ses exportations de fèves sur l'URSS étaient très importantes jusqu'à la politique du *Grand Bond en avant* lancée en janvier 1958 [2] et elles ont perduré jusqu'au milieu des années quatre-vingt-dix.

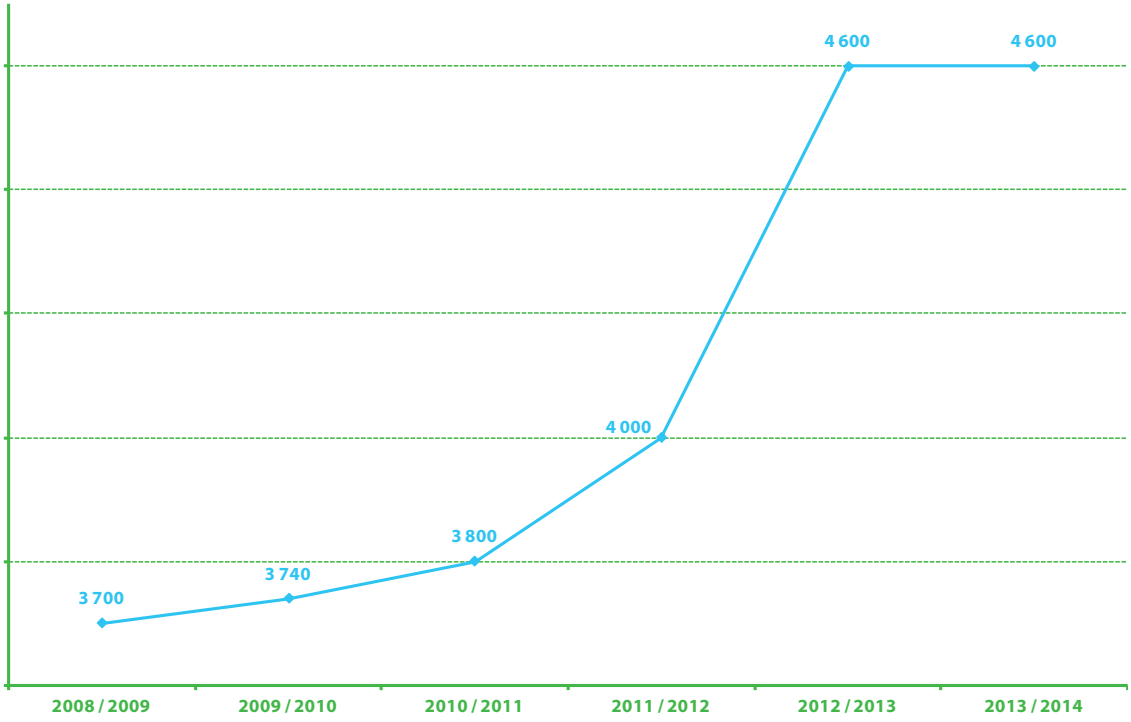
Ces dernières années, la production ne cesse de reculer. Entre 2009 et 2014 / 2015, les surfaces ont chuté de 9,2 millions à 6,1 millions d'hectares : avec un rendement de 18 q / ha, la production n'atteint plus que 11 millions de tonnes contre une quinzaine, reléguant la Chine au quatrième rang mondial.

Cette évolution s'explique d'abord par la pression des importations. Le prix du soja acheté sur le marché international est bien inférieur à celui cultivé en Chine en raison de la différence des coûts de production : en Chine, la culture est peu mécanisée et les exploitations qui disposent de moins d'un hectare ne sont pas compétitives face aux immenses domaines nord ou sud-américains. De plus, alors que le soja importé est à 90 % génétiquement modifié (OGM), celui produit en Chine, essentiellement et officiellement non-OGM, ne bénéficie d'aucune surprime auprès des transformateurs soucieux d'acheter le produit le moins cher. Enfin, les cours du soja chinois sont maintenus à des niveaux élevés car celui-ci fait l'objet, depuis 2009, de soutiens publics, notamment dans le cadre de la politique d'augmentation des revenus agricoles :

2 - Décidée en janvier 1958, sous la présidence de Mao Zedong, la politique du *Grand Bond en avant* a été abandonnée dès 1961. Elle s'est notamment caractérisée par un effort gigantesque sur le plan économique : dans les campagnes, la création des communes populaires en constitue l'une des réalisations les plus spectaculaires. La famine qui a résulté de cette politique aurait fait 20 millions de morts.

Graphique 1

CHINE – SOJA : évolution des prix de soutien entre les campagnes 2008 / 2009 et 2013 / 2014
(en renminbi (RMB) / tonne – Source : Abcis d'après ministère chinois de l'Agriculture)



- Il était inclus dans le programme de « *réserve temporaire* » [3] initié en 2008 et mis en place dans les provinces productrices du nord-est (*Carte 1*). Annoncé chaque année fin octobre ou début novembre, le prix minimum lié à ce programme a progressé durant quatre campagnes consécutives, de 2009 / 2010 à 2012 / 2013, avant de se stabiliser en 2013 / 2014 à 4 600 RMB la tonne (550 €uros) comme le montre le *Graphique 1*. Ce coup d'arrêt s'explique par le différentiel croissant entre des cours mondiaux en baisse et des prix intérieurs en hausse qui incitait les triturateurs chinois à privilégier les importations au détriment du soja domestique. En 2013, le prix à l'importation était en moyenne de 600 dollars la tonne (auxquels il fallait ajouter 3 % de droits de douane) alors que le prix dans les provinces productrices dépassait les 750 dollars. Les producteurs rencontraient donc de grandes difficultés pour vendre leur production, non seulement aux industriels, mais parfois même aux acheteurs en charge des réserves publiques car, en plus, leurs grains ne respectaient pas les critères minima de qualité. Les stocks publics ont néanmoins gonflé, de même que les coûts pour l'État (achats, stockage, …) et de nombreux observateurs ont qualifié ce soutien de « *prime* » aux importations et aux cultivateurs étrangers.
- Sur la campagne 2014 / 2015, les autorités chinoises ont donc changé le régime de soutien du soja, mais aussi du colza, du sucre et coton. Celui-ci repose désormais sur la fixation d'un « *prix cible* » et d'un « *deficiency payment* » couvrant la différence entre « *prix cible* » et prix de marché. Le nouveau système est sous la responsabilité opérationnelle des provinces, mais, en 2016, la procédure administrative reste en rodage.

Le soja chinois est également concurrencé par le développement de la production de maïs [4] qui étend

3 - Des cultures comme le maïs, le coton et le sucre étaient également incluses dans ce programme.

4 - Sur le développement de la production de maïs, lire dans ce dossier les articles consacrés aux productions céréalières chinoises, mais aussi à l'évolution de la politique agricole.

son emprise sur des surfaces qui lui étaient jadis dévolues : en particulier dans les plaines de Mandchourie, au nord-est du pays, où il devient la production majeure. La production a doublé en quinze ans grâce à l'augmentation de 50 % des surfaces, mais surtout grâce à l'amélioration du rendement. Celui-ci a progressé de 20 % pour atteindre 59 q / ha en raison d'une meilleure densité de plantation, d'une meilleure fertilisation, de l'irrigation, de l'utilisation de couvertures plastiques sur le sol et de l'adoption de nouvelles variétés. La tendance est à une augmentation nette de + 1,2 q / ha / an. L'évolution enregistrée dans la province de Heilongjang illustre bien cette compétition gagnante entre maïs et soja : celle-ci est passée de première région productrice de soja à … première région productrice de maïs, au point de réaliser aujourd'hui 15 % de la production nationale. Comment expliquer de tels changements ? La différence d'évolution des prix relatifs du maïs et du soja est à l'avantage du maïs. En effet, alors que le rendement du maïs est le triple de celui du soja, le kilo de maïs est payé 2 RMB et celui de soja, 4,2 RMB. Résultat : durant la campagne 2013 / 2014, le profit pour un hectare de soja était de 379 RMB (soit 62 dollars) contre 2 265 RMB (368 dollars) pour un hectare de maïs. En fait, jusqu'en 2016, le prix du maïs chinois était soutenu à un niveau très élevé grâce au même système de « *réserves temporaires* » associé à un prix minimum que le soja. Entre 2010 / 2015, son prix a évolué à la hausse, entre 300 et 440 dollars la tonne, alors que le prix mondial oscillait, lui, entre 135 et 320 dollars. Autrement dit, ce soutien a permis une croissance continue de la surface et de la production de maïs, mais – comme pour le soja – l'écart avec le prix mondial, s'est creusé. En 2015, le prix chinois était plus du double du prix mondial et cela a eu deux conséquences sur la campagne 2014 / 2015 : la constitution de stocks importants de maïs et des volumes élevés d'importations d'orge et de sorgho.

De plus, les rendements de soja et de colza ont peu progressé ces dernières décennies, contrairement à ceux des céréales. Les chiffres en témoignent : 18 quintaux à l'hectare en moyenne pour le soja et 19 pour le colza contre 59 quintaux pour le maïs, 50 pour le blé, 47 pour le riz et 36 pour l'arachide. De ce fait, les cultures oléo-protéagineuses se maintiennent péniblement en tonnage et elles ne bénéficient pas de mesures de soutien aussi importantes que les céréales [5] car elles ne sont pas à même de suivre le rythme de la demande, ni en huiles, ni en tourteaux riches en protéines pour le développement des productions animales. Il est difficile, pour le gouvernement, de soutenir fortement des productions aussi peu productives comparées aux autres et ce d'autant qu'elles sont concurrencées par les matières premières importées, notamment dans le cas du soja.

2. Les conséquences de l'amélioration du niveau de vie : une dépendance croissante en huiles végétales

L'alimentation reste un poste important du budget des ménages puisqu'il représente 30 % des dépenses. Mais l'amélioration du niveau de vie et l'urbanisation ont modifié les comportements alimentaires. Cette diversification s'est d'abord traduite par une consommation plus importante d'huiles, puis de protéines animales sous forme de viandes, de poisson ou de produits laitiers et une diversification de la consommation de fruits et légumes.

Comme tout pays améliorant son niveau de vie, la Chine a commencé par développer sa consommation d'huiles végétales, soit en important celles-ci directement (*Graphique 2*), soit en important des graines pour les triturer dans ses usines. Résultat : près des trois quarts des huiles consommées aujourd'hui proviennent d'importations contre seulement 37 % en 1996 / 1997 (*Tableau 3*). Au fil des années, la situation a évolué comme suit :

- Sur la campagne 1996 / 1997, la consommation s'élève à 10 Mt et l'huile provient en grande partie de la production nationale : notamment 3 Mt d'huile de soja et 1,6 Mt d'huile d'arachide. La Chine importe seulement 3,7 Mt d'huile : soit sous la forme de fèves de soja (2,3 Mt pour obtenir 0,4 Mt d'huile), soit directement à raison de 1,35 Mt d'huile de palme, 1,7 Mt d'huile de soja et 0,3 Mt d'huile de colza.
- Sur la campagne 2000 / 2001, la situation se modifie peu. 12,3 Mt d'huile sont consommées, dont 4,7 Mt importées soit directement (en particulier, 1,65 Mt d'huile de palme) soit sous forme de graines à triturer : 10,2 Mt de fèves de soja et 2 Mt de graines de colza permettent d'obtenir respectivement 1,8 Mt et 0,9 Mt d'huile.
- Les années suivantes, la consommation s'envole jusqu'à 21,45 Mt sur la campagne 2005 / 2006. Les importations se développent en conséquence pour atteindre 12,4 Mt dont 6,95 Mt d'huiles (dont 4,9 Mt de palme) et 5,4 Mt obtenues à partir de 29 Mt de graines importées et triturées en

5 - Pour une analyse détaillée sur cette question cruciale, cf. dans ce dossier l'article de MM. Li Zhaoyu et Chaumet.

Chine, dont 28,3 Mt de fèves de soja fournissant 5,1 Mt d'huile et 0,7 Mt de colza (0,3 Mt d'huile).

◆ En 2014 / 2015, le mouvement s'accentue. La consommation explose à 33 Mt dont 24,3 importées. Les huiles importées représentent 8,57 Mt, dont 5,5 Mt d'huile de palme utilisée en alimentation humaine (3,5 Mt) et dans l'industrie (2 Mt). 15,7 autres millions de tonnes d'huile proviennent de la trituration de 77 Mt de fèves de soja importées (13,9 Mt d'huile) et de 4,6 Mt de graines de colza (1,84 Mt d'huile).

Tableau 3

Augmentation de la dépendance chinoise en huiles végétales depuis vingt ans *(millions de tonnes)*

	1996 / 1997	2000 / 2001	2005 / 2006	2014 / 2015
Consommation	10 Mt	12,3 Mt	21,45 Mt	33 Mt
Huiles importées	3,7 Mt	4,7 Mt	12,4 Mt	24,3 Mt
dont – directement	*3,3 Mt*	*2 Mt*	*6,95 Mt*	*8,57 Mt*
– sous forme de graines	*0,4 Mt*	*2,7 Mt*	*5,4 Mt*	*15,7 Mt*
Taux d'auto-approvisionnement	63 %	61,8 %	42,2 %	26,4 %
Taux de dépendance	37 %	38,2 %	57,8 %	73,6 %

Source : USDA

Graphique 2

HUILES : l'envolée des importations chinoises depuis la fin des années quatre-vingt-dix tirée par l'huile de palme

(en millions de tonnes – Source : Oil world annuals)

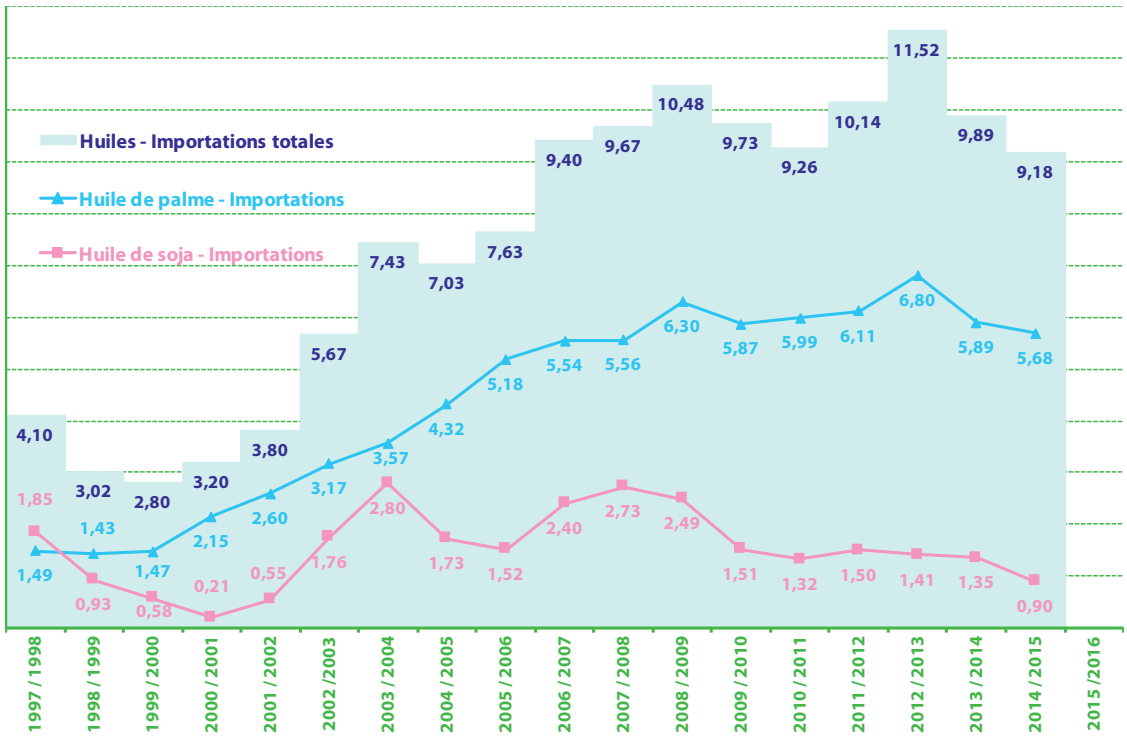


Tableau 4

Progression des productions animales entre 1998 et 2013 *(millions de tonnes)*

	1998	2013
Viande porcine	38,83	54,93
Viande bovine	4,8	6,7
Viande de mouton	2,3	4,1
Viande de volaille	12,6	18
Œufs	20,2	28,8
Lait	7,5	36,5
dont – Lait de vache	6,6	35,3
Produits aquatiques	33,8	61,7
dont – Produits marins	20,4	31,4
- naturels	*12,9*	*14*
- cultivés	*7,5*	*17,4*
dont – Produits d'eau douce	13,4	30,3
- naturels	*21*	*2*
- cultivés	*11,4*	*28*

Source : Annuaire statistique chinois

3. L'essor spectaculaire des productions animales et son impact sur l'industrie de la trituration

L'essor des productions animales en Chine est spectaculaire. Le *Tableau 4*, ainsi que les *Graphiques 3* et *4* illustrent ces évolutions, production par production, en comparant les données 1998 et 2013 tirées, par souci d'homogénéité, de l'Annuaire statistique chinois.

Ce développement des productions animales a nécessité d'augmenter et de moderniser les usines de trituration d'oléagineux dont la capacité était estimée à 140 Mt : soit près du double du volume d'environ 75 Mt réellement trituré. Durant la campagne 2014 / 2015, l'ensemble des graines oléagineuses traitées était de 131 Mt dont 76 Mt de graines importées.

Originellement, les unités de trituration étaient installées dans le nord-est du pays, région traditionnelle de production du soja. Mais, depuis les années quatre-vingt-dix, les nouvelles usines sont construites autour des grandes villes portuaires afin de profiter des importations en provenance des États-Unis, du Brésil et d'Argentine : cette industrie n'est en effet rentable qu'en traitant des graines importées. Les capacités les plus importantes se trouvent dans les provinces du Shandong (40 Mt), du Jiangsu (22 Mt), du Guangdong (20 Mt), du Guangxi (15 Mt), de Lianing (8 Mt) et du Tianjin (9 Mt).

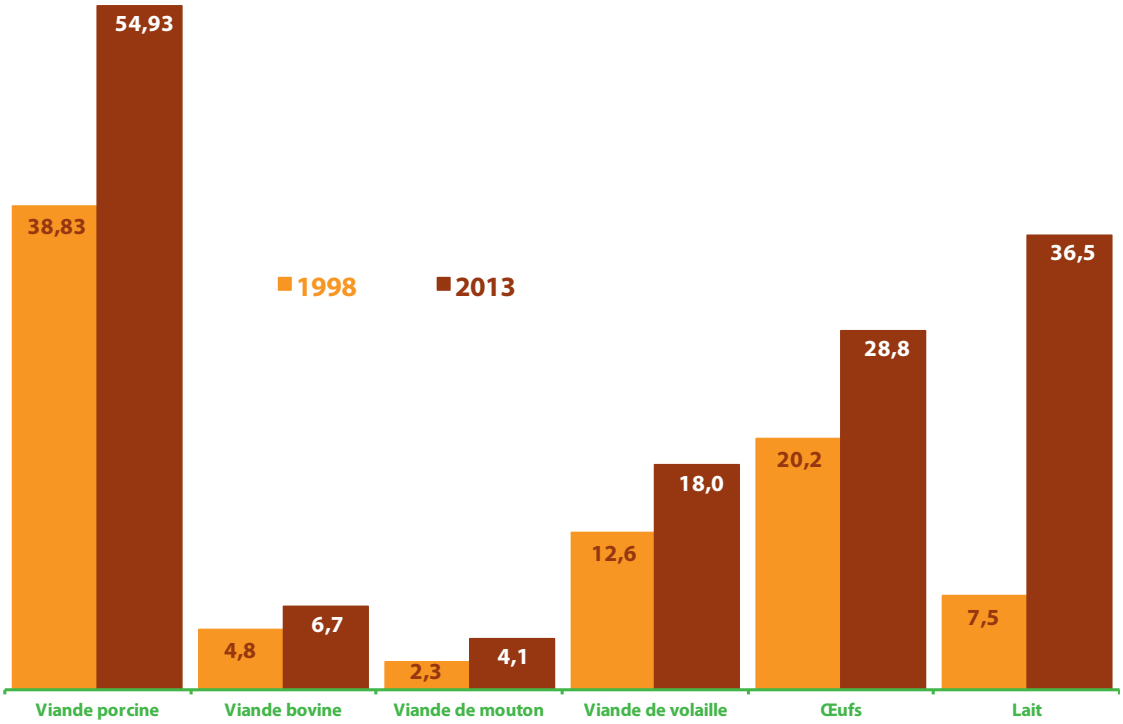
Depuis la crise de 2003 / 2004, la Chine a vu s'implanter de grands opérateurs étrangers car les triturateurs chinois ont été violemment touchés par la forte variabilité des prix : nombre d'entre eux ont même fait faillite. Des partenariats ont été signés et on estime aujourd'hui à 70 % la part des échanges émanant des grandes sociétés de *trading* internationales :

- L'association ADM / Wilmar est la plus importante et elle est partenaire de Cofco, principale société d'État en la matière. Groupe singapourien ayant commencé ses activités dans l'huile de palme avant de les élargir à toutes les commodités agricoles, Wilmar compte 56 filiales dans le commerce et la trituration des graines oléagineuses pour 20 Mt d'activité chaque année. Il est associé avec des compagnies chinoises dans 17 sociétés pour triturer 6 Mt par an. Avec 10,4 % des parts, ADM est le principal actionnaire de Wilmar. Les deux entreprises ont de nombreuses joint-ventures en Chine, notamment à Zhangjiagang (ADM, Wilmar et Cofco) et de nombreux projets d'expansion dans les prochaines années. ADM est également partenaire dans deux joint-ventures avec Cofco à East Bay (province de Canton) et à Heze (province de Shandong).
- Viennent ensuite les groupes Cargill et Bunge. Bunge est entré dans l'industrie de la trituration

Graphique 3

CHINE : évolution des productions animales entre 1998 et 2013 (millions de tonnes)

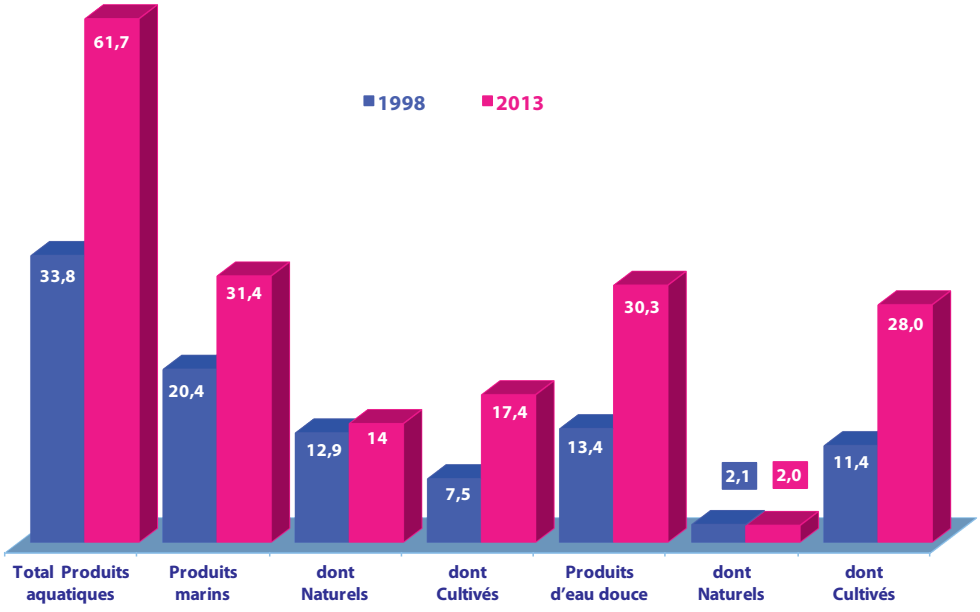
Source : Annuaire statistique chinois



Graphique 4

CHINE : évolution des productions aquatiques entre 1998 et 2013 (millions de tonnes)

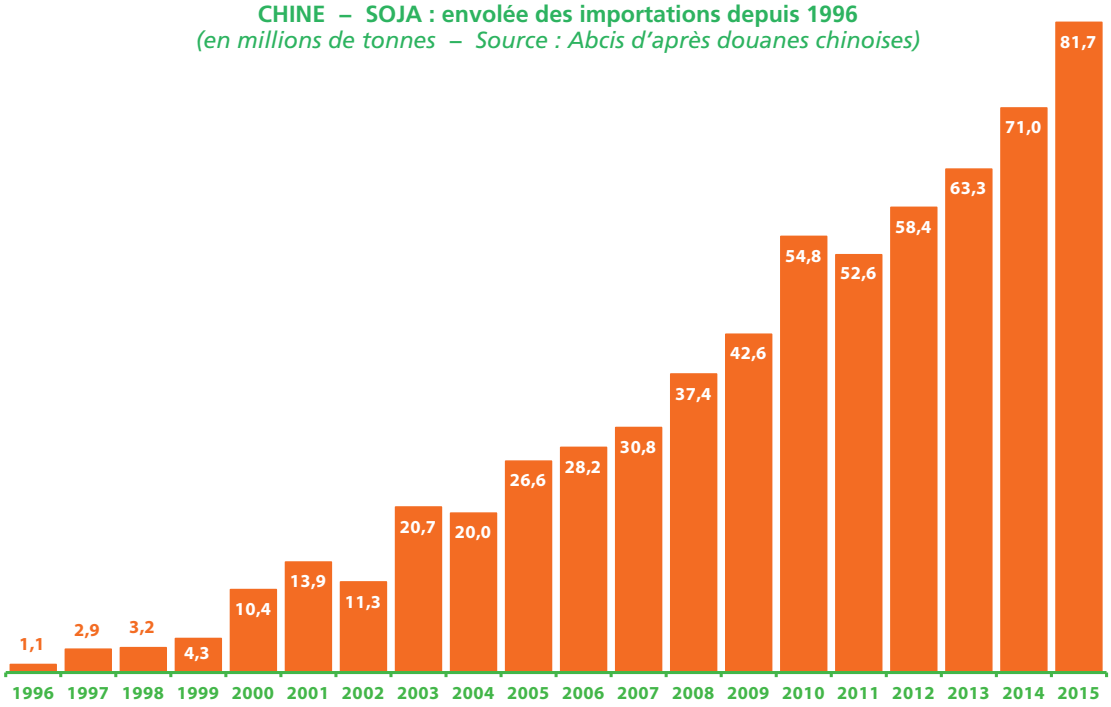
Source : Annuaire statistique chinois



Graphique 5

CHINE – SOJA : envolée des importations depuis 1996

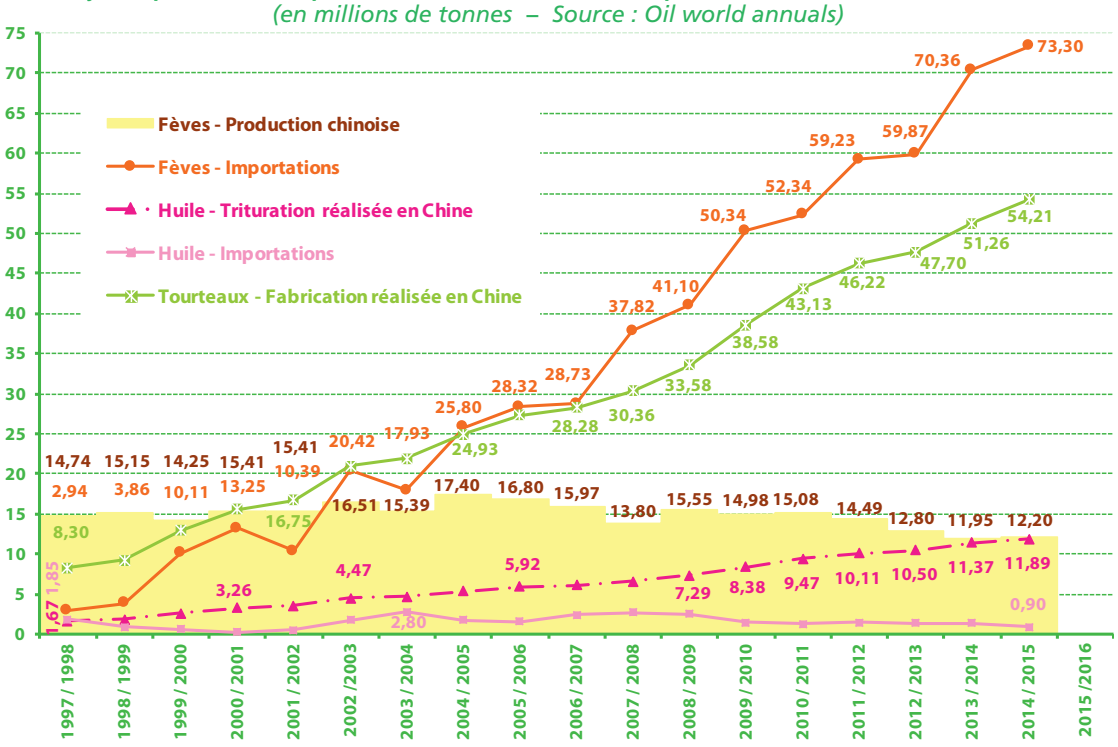
(en millions de tonnes – Source : Abcis d'après douanes chinoises)



Graphique 6

Soja : Explosion des importations chinoises de fèves depuis le début des années deux mille

(en millions de tonnes – Source : Oil world annuals)



chinoise en 2005. Il dispose de trois grandes installations à Nanjing, Tianjin et Shanghai, ainsi que d'une joint-venture avec le *Sanwei Group* pour une installation de trituration / raffinage dans le port de Rizhao (Shandong). Cargill est présent en Chine au travers de 34 sociétés en contrôle direct ou en joint-venture. Il est l'opérateur de quatre usines de trituration d'oléagineux dont trois dans la province de Canton et une dans le Jiangsu, au nord de Shanghai.

Tous les tourteaux de soja produits en Chine sont utilisés en alimentation animale, soit directement, soit par le biais de l'industrie. Mais les besoins sont considérables et les importations de fèves croissent d'année en année : en 2015, elles ont dépassé les 80 Mt, soit 65 Mt de tourteaux. Ces volumes proviennent principalement du Brésil (50 %) des États-Unis (35 %). Ils ont été multipliés par 19 depuis 1999 (*Graphique 5*) afin de répondre aux besoins de l'alimentation animale et de l'huile (*Graphique 6*), mais aussi grâce à la baisse des droits de douane à 3 %, sans contingent tarifaire, actée en 1996.

La dépendance de la Chine pour nourrir ses animaux ne se cantonne pas aux oléo-protéagineux. En 2015, le pays a aussi importé du maïs (5,7 Mt), du sorgho (10 Mt), de l'orge (9 Mt, en partie pour la malterie), des drèches résultant de la fabrication d'intrants (5,3 Mt) et des foins de luzerne en provenance des États-Unis (environ 1 Mt) [6].

La production mondiale de soja a significativement augmenté, passant de 240 Mt en 2011 / 2012 à 319 Mt quatre ans plus tard. Trois pays dominent le marché :

- Les États-Unis dont la production est passée de 84,3 Mt en 2011 / 2012 à 106,9 Mt en 2014 / 2015
- Le Brésil, passé de 66,5 Mt à 96,2 Mt
- L'Argentine passée de 40,1 Mt à 60,8 Mt.

Les 126 Mt d'exportations mondiales réalisés sur la campagne 2014 / 2015 ont été largement le fait de deux pays : le Brésil avec 51,1 Mt et les États-Unis avec 50,2 Mt. Ils se partagent ainsi l'approvisionnement de la Chine puisque celle-ci consomme, à elle seule, les deux tiers des graines échangées. Cette dépendance réciproque commence d'ailleurs à inquiéter les agriculteurs brésiliens [7]. Sur la campagne 2015 / 16, le Brésil devrait, grâce à la dévaluation du réal, devenir le premier exportateur mondial (54 Mt), tandis que les États-Unis reculeraient (47 Mt). Quoi qu'il en soit, l'augmentation, ces dernières années, de la production mondiale, tirée par la demande chinoise (+15 % en 2014), a permis d'éviter une hausse des cours qui aurait été fortement préjudiciable à la Chine : en 2015, les cours du soja ont continué de baisser comme ceux des autres matières premières.

4. Le soja produit en Chine est prioritairement destiné à l'alimentation humaine

La production et l'utilisation du soja en Chine reposent sur un système dual :

- Le soja importé est trituré dans des installations proches des ports et les tourteaux produits sont destinés à l'alimentation animale.
- Les 12 Mt de soja produites en Chine sont principalement destinées à l'alimentation humaine dont le débouché est estimé à 10 Mt. Cette utilisation directe ou diversifiée par des filières industrielles ou artisanales, avec des valorisations résultant de « *circuits courts* », explique sans doute le maintien de la production, malgré l'énorme volume d'importations.

Le soja présente de nombreux atouts sur le plan nutritionnel en alimentation humaine comme animale. Sa fève est la plus riche en protéines du monde végétal et elle contient huit acides aminés essentiels, avec une digestibilité moyenne de 90 %. Mais elle ne peut être ingérée crue car elle renferme des facteurs antitrypsiques (FAT) qui diminuent notablement la digestibilité directe des protéines. Heureusement, ces derniers sont facilement éliminés par un traitement à la chaleur (toastage, extrusion) ou par fermentation. Les aliments à base de soja existent sous des formes variées : *tofu*, boissons comme le *tonyu*, *miso*, *natto*, *tempeh*, galettes, etc. Les formes fermentées font partie des habitudes de consommation asiatiques, en particulier chinoises et japonaises.

4.1. Les différentes utilisations du soja

Le *tonyu* ou lait de soja est une boisson végétale riche en protéines, mais pauvre en lipides et en calcium. Dans les magasins, il est souvent vendu (moins cher) à côté du lait de vache. Il peut être aromatisé et servir de base à la production de « *yaourts* » plus digestes que le jus seul.

6 - Concernant la production et le marché de la luzerne, cf. dans ce dossier l'article consacré à la production laitière.

7 - Sur tous ces enjeux en matière d'exportations de fèves de soja et de dépendance induite, cf. dans ce dossier l'article de M. Odarda, en particulier les six graphiques en annexe.

Le *tofu* ou « *fromage* » de soja est issu du caillage du jus [8]. Cette pâte blanche, molle, peu odorante et au goût plutôt neutre se retrouve dans nombre de plats sous diverses formes (séché, fumé, en feuilles ou en bloc, avec des herbes, ...). Il peut aussi faire l'objet d'une fermentation avec des ensemencements par des moisissures du type Mucor, Actinomucor ou Rhizopus : le *tofu puant* ou *chòu dòufu* émet, par exemple, un parfum proche du fromage de Munster.
Le *tempeh* est à base de soja fermenté. Il est fabriqué à partir de fèves de soja jaune, immatures et dépelliculées qui sont cuites, écrasées, puis ensemencées avec le champignon *Rhizopus oligosporus* dont les filaments blancs transforment la préparation en une sorte de gâteau compact aux arômes de champignon, de noix et de levure. La fermentation se produit en 24 heures à 30 degrés. Le *tempeh* cuisiné est débité en tranches et généralement frit jusqu'à ce que sa surface devienne croustillante.
Le *natto* est un aliment traditionnel japonais à base de haricots de soja fermentés. Il est généralement consommé en accompagnement de riz nature, notamment au petit-déjeuner. Son aspect gluant et son odeur ammoniaquée lui donnent un aspect assez repoussant pour les consommateurs non habitués, même s'il est très riche en vitamine K2.
Le *miso* est lui aussi un aliment japonais traditionnel. Cette pâte fermentée [9], au goût salé offre une haute teneur en protéines. Plusieurs centaines de milliers de tonnes sont utilisées au Japon comme assaisonnement ou base de soupes, de bouillons et de sauces, comme ingrédient dans des plats cuisinés ou comme condiment.

4.2. La sauce de soja

D'origine chinoise, la sauce de soja est dotée d'arômes de viande et produite par fermentation de protéines végétales [10]. Elle est traditionnellement fabriquée à partir de fèves de soja en Chine et en Corée et à partir d'un mélange de soja et de blé au Japon. C'est un liquide de couleur ambrée, brunâtre à rougeâtre, plus ou moins foncé et riche en acides aminés. Sa saveur prononcée et très salée en fait un assaisonnement apprécié pour relever la saveur du riz blanc ou faire mariner les viandes et poissons avant grillade. C'est le condiment essentiel des cuisines d'Asie orientale. Les sauces chinoises *Jiangyou* sont plus douces et plus sombres que les *shoyu* japonaises fabriquées à partir de blé en forte proportion.

Conclusion

L'énorme dépendance de la Chine en fèves de soja, qui s'apprête à dépasser les 80 millions de tonnes d'importations, correspond à une limite logistique, voire économique. Or, la consommation de produits animaux va continuer de progresser. La Chine va donc se tourner davantage vers l'extérieur pour s'approvisionner en viandes et en produits laitiers : soit en développant ses achats comme on le voit déjà pour les viandes porcines et bovines, soit en prenant le contrôle de sociétés de transformation ou de négoce étrangères afin de devenir un acteur à part entière dans ce nouvel environnement mondial.

8 - L'agent coagulant peut être un sel comme le chlorure de magnésium (au Japon, sous le nom de *nigari*), le gypse ou le sulfate de calcium (préféré par les Chinois). Les Américains utilisent le chlorure de calcium. Il est aussi possible d'utiliser un agent acide comme le glucono delta-lactone ou le jus de citron.

9 - Sa fermentation peut durer de quelques semaines à trois ans, en mélangeant des graines de soja, le double de leur poids en riz et en orge, une forte proportion de sel marin et d'eau, ainsi qu'un ferment, le *koji*, qui est un mélange de blé ou de riz inoculé avec un champignon (*Aspergillus orysae* ou *Aspergillus sojae*).

10 - Elle résulte de la libération d'enzymes provenant d'*Aspergillus Oryzae* qui facilitent l'hydrolyse des composants pour finir par une puissante fermentation provoquée par des bactéries lactiques et des levures.

ARGENTINE ET CHINE

L'épanouissement d'une relation stratégique

par Monsieur Omar E. Odarda

Ancien conseiller agricole

de l'ambassade d'Argentine en République Populaire de Chine [1]

1 - Monsieur Omar E. Odarda est aujourd'hui directeur des relations agro-alimentaires internationales au sein du ministère argentin de l'Agro-industrie; De novembre 2006 à mars 2016, il a été conseiller agricole de l'ambassade d'Argentine en République Populaire de Chine. Auparavant, il avait travaillé, au sein du même ministère, sur les négociations agricoles du Mercosur. Il a aussi été avocat associé dans le cabinet White & Case, LLP dans ses bureaux de Washington, Bruxelles et Genève. Il est diplômé d'un D.E.A en Droit communautaire européen de l'Université de Toulouse et d'un master en Droit international et comparé de l'Université George Washington à Washington où il a étudié en tant que boursier Fulbright.

Liste des illustrations

Tableau 1
Évolution en valeur et composition
des importations chinoises en provenance d'Argentine entre 2010 et 2015

Graphique 1
Chine : évolution en valeur entre 2006 et 2015 des importations et des exportations agricoles totales

Graphique 2
Chine : évolution en volume des principales importations agricoles entre 2011 et 2015

Graphique 3
Chine : évolution en volume des importations de fèves de soja par pays d'origine entre 2007 et 2015

Graphique 4
Chine : évolution en volume des importations d'huile brute de soja par pays d'origine entre 2009 et 2015

Graphique 5
Viande bovine : évolution en volume et en valeur
des exportations argentines sur la Chine entre 2009 et 2010

Graphique 6
Explosion des importations de fèves de soja entre 1997 et 2015 :
le poids prépondérant de la Chine dans l'évolution du marché mondial

Graphique 7
Évolution entre 1997 et 2015 des exportations de fèves de soja sur la Chine
au départ du Brésil, des États-Unis, d'Argentine et d'Uruguay

Graphique 8
Brésil : évolution du poids de la Chine sur les exportations de fèves de soja entre 1997 et 2015

Graphique 9
Argentine : évolution du poids de la Chine sur les exportations de fèves de soja entre 1997 et 2015

Graphique 10
Uruguay : évolution du poids de la Chine sur les exportations de fèves de soja entre 1997 et 2015

Graphique 11
États-Unis : évolution du poids de la Chine sur les exportations de fèves de soja entre 1997 et 2015

Sommaire de l'article

Introduction

1. L'argentine, fournisseur alimentaire de la chine

1.1. Le commerce agricole chinois

1.2. Le commerce agricole bilatéral chine – argentine

1.3. Le soja, le « pétrole argentin »

1.4. Le défi pour l'argentine : diversifier son offre de produits

2. Les investissements chinois en argentine

2.1. Le changement de stratégie de la chine en matière d'investissements agricoles

2.2. Les premiers investissements agricoles chinois en argentine

2.3. Le débarquement des entreprises argentines en chine

3. La relation politique et la coopération technique, moteurs des échanges commerciaux et des investissements

3.1. La construction d'une stratégie avec la chine

3.2. La relation avec le ministère chinois de l'agriculture, axe principal de l'alliance stratégique

3.3. La relation-clé avec l'administration générale de supervision de la qualité, de l'inspection et de la quarantaine pour diversifier les exportations

3.4. La relation avec les autres acteurs du commerce agricole chinois

4. Considérations finales

Annexe

Fèves de soja : les exportateurs sud-américains dépendants des importations chinoises

INTRODUCTION

La relation bilatérale entre la République d'Argentine et la République populaire de Chine s'est renforcée ces dernières années du fait de la décision politique des dirigeants des deux pays d'impulser les échanges et la coopération à tous les niveaux. Lors de la rencontre des présidents, Mme Cristina Fernández de Kirchner et M. XI Jinping, organisée le 18 juillet 2014, cette relation a même été élevée au rang d' « *association stratégique intégrale* ».

Celle-ci se concrétise notamment dans le domaine agricole car la complémentarité entre les deux pays est très grande : l'Argentine est l'un des principaux fournisseurs d'aliments de la Chine et cela lui permet de compenser, dans une certaine mesure, ses achats de biens industriels chinois. Parallèlement, la Chine est devenue l'une des principales sources d'investissements directs en Argentine. Et, grâce au *swap* de devises [2], elle a offert un appui financier important au pays, alors qu'il n'avait plus accès aux crédits internationaux en raison du conflit qui l'opposait à plusieurs créanciers.

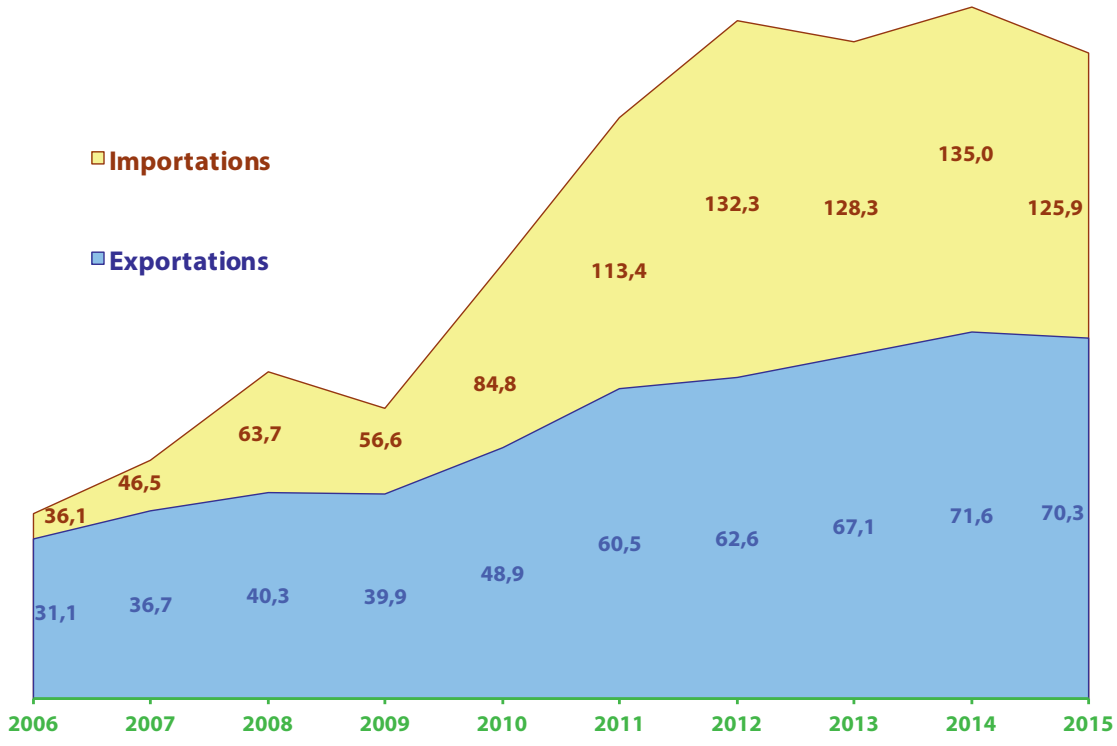
Alliée de l'Argentine, la Chine a réussi, en même temps, à améliorer son positionnement dans toute l'Amérique latine, renforçant ainsi ses aspirations croissantes de puissance mondiale.

En matière agro-alimentaire, Pékin doit relever un défi majeur : alimenter un cinquième de la population mondiale – dont le niveau de vie s'élève et, par conséquent, les habitudes de consommation changent – alors que les limites naturelles et productives de son territoire l'obligent à importer de plus en plus d'aliments et de fourrage. L'Argentine, elle, compte un peu plus de 40 millions d'habitants, mais

2 - Accord conclu entre deux parties qui s'échangent un montant déterminé de devises étrangères et s'engagent mutuellement à effectuer régulièrement des paiements correspondant aux intérêts de la dette, ainsi qu'à se rendre le montant échangé à une échéance déterminée.

Graphique 1

Chine : évolution entre 2006 et 2015
des importations et des exportations agricoles (milliards US dollars)
(Source : Service agricole Ambassade d'Argentine en Chine – Base : douanes chinoises)



assure une production capable de nourrir 400 millions de personnes : elle se positionne donc, de fait, comme l'un des fournisseurs-clés de la Chine.
Dans ce contexte, notre article analyse la relation stratégique entre les deux pays en étudiant la place de l'Argentine dans les importations agricoles chinoises et la situation des investissements chinois en Argentine. Le cadre politique, moteur de ces échanges, est ensuite mis en perspective.

1. L'ARGENTINE, FOURNISSEUR ALIMENTAIRE DE LA CHINE

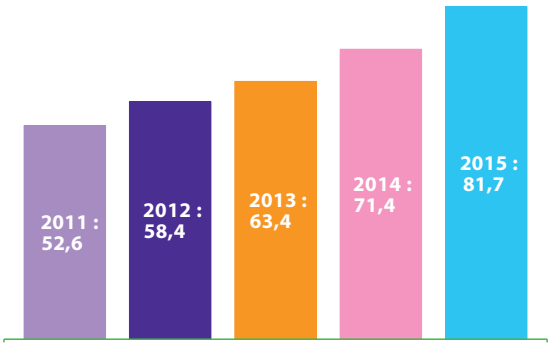
1.1. Le commerce agricole chinois

En 2015, la Chine a récolté environ 621 millions de tonnes (Mt) de grains [3]. Sa production a augmenté pour la onzième année consécutive et le pays a bénéficié d'une relative autosuffisance, atteignant l'objectif officiel de couvrir 95 % des besoins nationaux. Néanmoins, ses besoins alimentaires croissants, auxquels s'ajoutent ceux de plusieurs secteurs industriels utilisateurs de matières premières agricoles, ont entraîné une augmentation significative de ses importations durant la dernière décennie. Comme le montre le *Graphique 1*, son déficit agricole a explosé durant les dix dernières années, alors qu'en 2006, sa balance commerciale agricole était assez équilibrée, avec des importations d'environ 36 milliards de dollars et des exportations de 31 milliards. En 2015, le déficit a atteint 55 milliards de dollars : importations, 125 milliards et exportations, 70 milliards, soit une augmentation de respectivement + 247 % et + 125 % par rapport à 2006. Pour autant, la part des produits agricoles dans les échanges commerciaux du pays reste marginale : ils représentent seulement 3 % des exportations totales et 7,5 % des importations, ces pourcentages s'étant stabilisés ces dernières années.

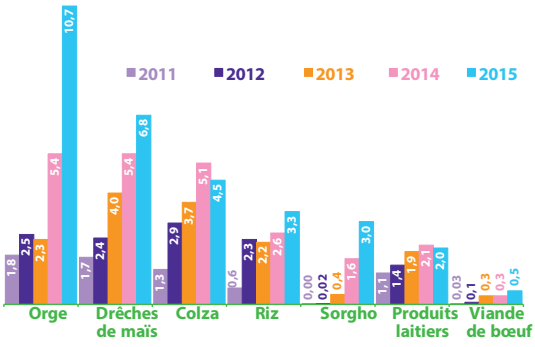
Les importations agricoles sont concentrées sur quelques produits : 30 positions tarifaires représentent 66 % des achats totaux de 2015 et la majorité correspond à des matières premières. Les fèves de soja, à elles seules, comptent pour 28 % de ce total. Cette répartition se répète depuis le début des années deux mille et ce, malgré la forte hausse des importations de produits laitiers pour la consommation infantile, de fruits, de viande de bœuf, d'orge, de sorgho et de vins (*Graphiques 2a et 2b*). Autre élément intéressant à noter : le nombre de pays fournisseurs n'est pas très élevé car il faut pouvoir répondre aux conditions d'accès très exigeantes, tout en sachant que les principaux concurrents des fournisseurs étrangers sur le marché chinois sont les producteurs locaux eux-mêmes.

3 - Selon le Bureau national des statistiques, la Chine entend par « *grains* » les céréales, les oléagineux et les tubercules. En 2015, la répartition était de : maïs, 36 % ; riz, 34 % ; blé, 20 % ; soja, 2 % ; autres cultures, 8 %.

Graphique 2 a
Chine : évolution entre 2011 et 2015 des importations de fèves de soja
(millions de tonnes)
(Source : Service agricole Ambassade d'Argentine en Chine Base : douanes chinoises)



Graphique 2 b
Chine : évolution entre 2011 et 2015 des principales importations agricoles
(millions de tonnes)
(Source : Service agricole Ambassade d'Argentine en Chine Base : douanes chinoises)



1.2. Le commerce agricole bilatéral Chine – Argentine

Dans ce contexte, l'Argentine a été en 2015 le septième fournisseur de la Chine et cette dernière, la première destination des exportations agricoles argentines. Comme le montre le *Tableau 1*, elle lui a vendu pour 5,09 milliards de dollars de marchandises : un montant en hausse de + 12,4 % par rapport à 2014, mais représentant seulement 4,1 % de la valeur totale des importations agricoles chinoises. Par comparaison, la part des États-Unis est de 20,3 %, celle du Brésil de 15,9 %, de l'Australie de 7 %, de la Nouvelle-Zélande de 4,5 %, du Canada de 4,4 %, de la Thaïlande de 4,1 %, de l'Indonésie de 3,4 % et de la France de 3,25 %. Au total, dix-huit pays concentrent 82,6 % des achats chinois.

Durant la décennie deux mille, l'Argentine était le troisième fournisseur de la Chine grâce à ses exportations de fèves et d'huile de soja. Mais elle a perdu cette position à partir de 2010 en raison de la substitution des importations d'huile brute de soja, de la baisse du prix international de ces produits, de sa perte de compétitivité dans d'autres items et de l'accès préférentiel obtenu par ses concurrents (Chili, Pérou, Indonésie, Vietnam, Nouvelle-Zélande, Thaïlande) grâce à la signature d'accords de libre-échange avec la Chine. Pourtant, elle reste hautement dépendante du marché chinois : entre 2010 et 2014, les produits agricoles ont, en moyenne, représenté 84 % de ses exportations sur la Chine (*Tableau 1*). Seuls l'Uruguay et la Nouvelle-Zélande ont un taux supérieur, l'offre des autres pays étant plus équilibrée grâce aux produits miniers ou industriels [4].

4 - En 2015, la part des produits agricoles dans les exportations totales sur la Chine a été de 45 % pour le Brésil, 52 % pour l'Ukraine, 22 % pour les Pays-Bas, entre 14 % et 19 % pour les États-Unis, le Canada, l'Indonésie, la France, le Pérou, la Thaïlande et entre 6 % et 9 % pour l'Australie, le Vietnam, la Malaisie, l'Allemagne, la Russie et le Chili.

1.3. Le soja, le « pétrole argentin »

Les produits du complexe soja jouent un rôle fondamental : sur la période 2011 – 2015, ils ont représenté, en moyenne, 86 % des exportations agricoles argentines sur la Chine et 73 % des exportations totales sur ce pays.

La demande chinoise de fèves [5] a bondi de 52,6 millions de tonnes en 2011 à 81,7 Mt en 2015 (pour une valeur de 34,9 milliards de dollars). L'Argentine, le Brésil et les États-Unis fournissent 95,5 % de ces importations, le reste provenant d'Uruguay et, dans une moindre mesure, du Canada. Pour l'Argentine, les ventes de fèves sont liées au solde après industrialisation : en effet, 80 % des 50 Mt de fèves produites sont triturées ; seul le reste est exporté, dont 90 % vers la Chine. Le *Graphique 3* synthétise l'évolution en volume, selon les douanes chinoises, des importations chinoises de fèves de soja par pays d'origine entre 2007 et 2015. En annexe à l'article, les *Graphiques 6* à *11* détaillent ces marchés selon les données du cabinet *OilWorld* en partant de 1997, donc dix ans plus tôt. Ils mettent en lumière le poids prépondérant de la Chine dans l'explosion du marché mondial puisque celui-ci est passé de 38,8 Mt en 1997, dont 2,9 Mt d'importations chinoises, à 130,9 Mt en 2015, dont 81,7 Mt d'importations chinoises. Autrement dit, le marché mondial a augmenté de + 92,1 Mt, dont + 79 Mt d'importations chinoises (*Graphique 6*) ! Il apparaît aussi que le Brésil s'affirme depuis trois ans comme le premier fournisseur de la Chine, devançant désormais les États-Unis (*Graphique 7*). Enfin, il faut noter le poids des achats chinois dans les exportations brésiliennes (près de 75 % en 2015, *Graphique 8*), argentines (83 %, *Graphique 9*) et uruguayennes (70 %, *Graphique 10*)

5 - La totalité du soja est transgénique.

Tableau 1

Évolution entre 2011 et 2015 des importations chinoises en provenance d'Argentine

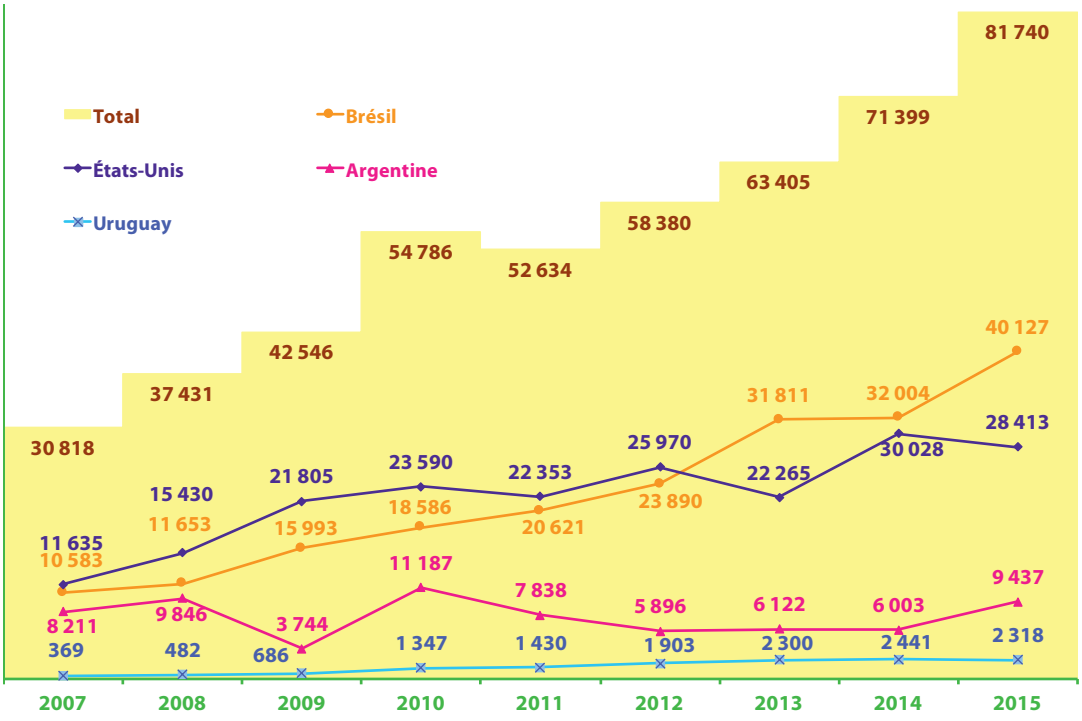
(En millions de dollars)

	2011	2012	2013	2014	2015
Importations totales	**6 290**	**6 555**	**6 089**	**5 247**	**5 716**
dont - Importations agro-alimentaires	5 485	5 124	4 998	4 536	5 098
dont - Fèves de soja	4 355	3 688	3 660	3 370	3 924
- Huile brute de soja	471	877	694	463	404
- Autres produits agro-alimentaires	659	559	645	703	770
Part Agro-alimentaire / Total	87 %	78 %	82 %	86 %	89 %

Source : Service agricole Ambassade d'Argentine en Chine, données Douanes chinoises

Graphique 3

Chine : évolution des importations de fèves de soja par pays d'origine entre 2007 et 2015 *(milliers de tonnes)*
(Source : Service agricole Ambassade d'Argentine en Chine – Base : douanes chinoises)



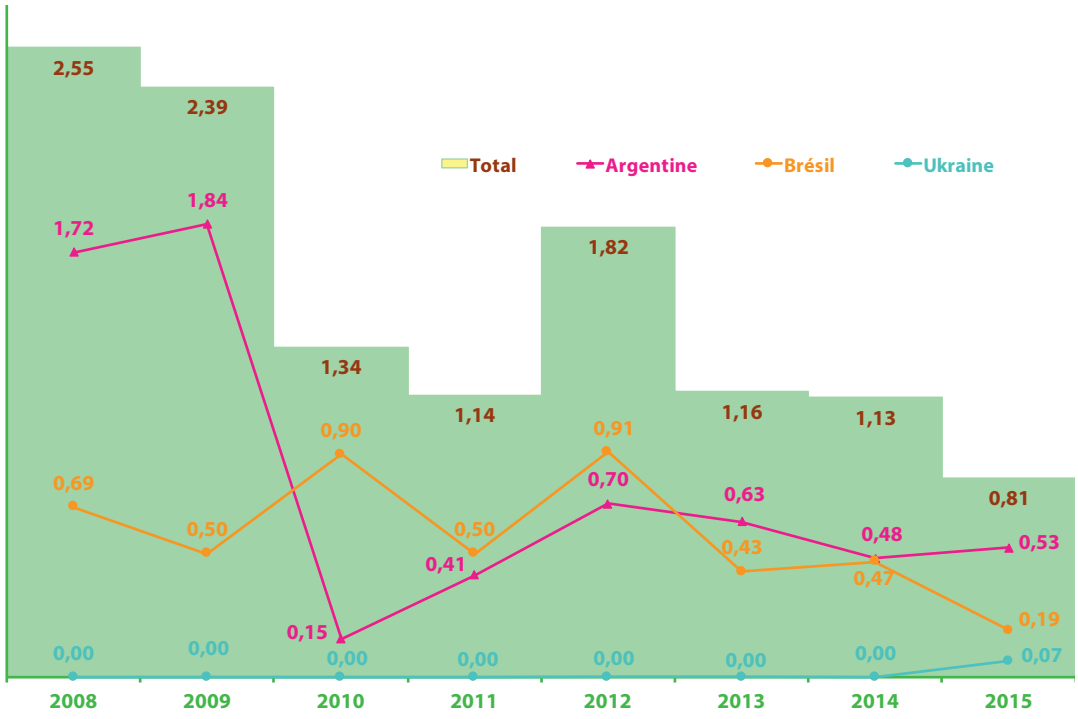
comparé aux exportations américaines (un peu plus de 56 %, *Graphique 11*).

Concernant l'huile de soja, l'Argentine reste le principal fournisseur de la Chine, mais la situation a radicalement changé ces dernières années. Jusqu'en 2009, elle accaparait 80 % des importations chinoises : soit 1,84 Mt pour une valeur de 1,4 milliard de dollars (*Graphique 4*). Mais la suspension soudaine des achats chinois, en représailles de la politique de défense commerciale argentine, a réduit ce volume à 150 000 tonnes en 2010. Puis, les ventes ont progressivement repris, atteignant, en 2015, 522 320 tonnes pour une valeur de 404 millions de dollars : soit une contraction de 71 % en volume et en valeur par rapport à 2009. L'Argentine fournit aujourd'hui 74 % des achats chinois, suivie par le Brésil (23 %) et l'Ukraine (8 %), sachant que les importations chinoises d'huile de soja diminuent du fait de l'impulsion donnée à l'industrie nationale et, par répercussion, de l'augmentation des importations de fèves. En 2015, la Chine a importé seulement 817 879 t d'huile de soja et elle devrait à peine en importer 500 000 t sur la campagne 2015 / 2016 contre 2,4 Mt en 2009. L'Argentine a donc réorienté ses ventes sur d'autres marchés, au premier rang desquels l'Inde, mais aussi sur le marché national du raffinage pour produire du biodiesel.

1.4. Le défi pour l'Argentine : diversifier son offre de produits

Malgré les importants progrès réalisés ces dernières années par l'Argentine en matière de négociations sanitaires pour être autorisée à vendre de nouveaux produits sur le marché chinois, les exportations des « *autres produits* », pouvant équilibrer le poids du soja et de l'huile de soja dans le commerce agricole argentino-chinois, n'augmentent pas significativement. De toute façon, le gouvernement argentin entend préserver les parts de marché dont il dispose concernant les produits du complexe soja.

Graphique 4
Chine : évolution des importations d'huile brute de soja par pays d'origine entre 2009 et 2015 *(millions de tonnes)*
(Source : Service agricole Ambassade d'Argentine en Chine – Base : douanes chinoises)

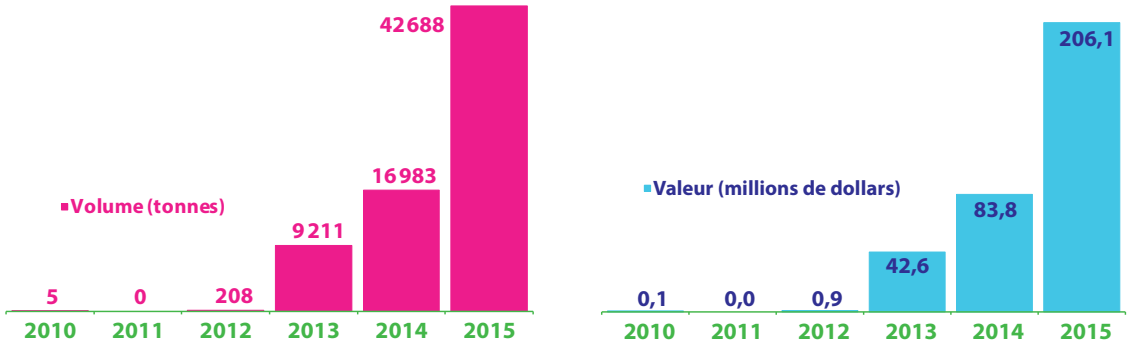


Hormis ces derniers, l'Argentine exporte en Chine du tabac, de la viande de bœuf, de la viande de volaille, de l'huile d'arachide, des produits laitiers (lait en poudre, maternel et lactosérum), de la laine, des produits de la pêche (langoustines et calamars), de l'orge, du sorgho, du vin en bouteille, de l'arachide, de l'huile de tournesol, des cuirs, des poires et des pommes, des doses de semences et des embryons de bovins, des aliments pour animaux de compagnie, des farines de viande, d'os et de sang d'origines bovine, ovine et caprine.

Les exportations de viande de bœuf méritent une attention particulière. L'Argentine a signé le *Protocole sanitaire* lui permettant d'exporter en Chine en 2010, c'est-à-dire juste avant l'explosion des achats de celle-ci. Les importations chinoises sont en effet passées de 26 700 tonnes en 2011 à 494 946 tonnes en 2015 (pour une valeur de 2,4 milliards de dollars) pour plusieurs raisons : les changements de consommation des classes moyennes dont le pouvoir d'achat a augmenté ; la substitution des viandes de poulet et de porc liée à l'épidémie de grippe aviaire ; les contrôles plus stricts sur les viandes de contrebande arrivant de Hongkong et d'autres pays d'Asie du Sud-Est ; la libéralisation des importations de viande de bœuf et l'accès au marché chinois ouvert à de nouveaux pays exportateurs. Résultat : comme le montrent les *Graphiques 5 a* et *5 b*, l'Argentine a profité du mouvement : en 2015, la Chine lui a acheté 42 688 tonnes de viande bovine désossée congelée pour une valeur de 206 millions de dollars, soit une augmentation de + 151 % et + 146 % par rapport à 2014. L´Argentine est ainsi devenue le cinquième fournisseur du pays, derrière l'Australie, l'Uruguay, la Nouvelle-Zélande et le Brésil. Et la viande bovine est devenue le troisième poste d'exportation de l'Argentine sur la Chine, derrière les fèves de soja (3,924 milliards de dollars d'exportations en 2015) et l'huile de soja (405 millions). Le pays est désormais son premier client en volume de viande bovine,

Graphique 5

Viande bovine : évolution en volume et en valeur des exportations argentines sur la Chine entre 2009 et 2010 *(Produits regroupés selon plusieurs positions tarifaires)*
(Source : Service agricole Ambassade d'Argentine en Chine, données Douanes chinoises)



alors que l'Union européenne reste son premier client en valeur.

La concurrence sur le marché chinois est très intense et plusieurs facteurs ont (entre autres) empêché l'Argentine de profiter au maximum du potentiel dont elle dispose : coûts élevés de production et de transport, surévaluation de la monnaie (*peso*), contrôle et restrictions sur les exportations, préférences tarifaires envers certains pays, accords gouvernementaux entre la Chine et d'autres pays comme l'Ukraine (financement d'infrastructures avec l'achat de grains). Il est à espérer que les mesures initiées par l'équipe du nouveau président, Mauricio Macri élu le 10 décembre 2015, permettront d'augmenter la production et les exportations. En sus de l'unification du taux de change, l'une est particulièrement importante : l'élimination des taxes sur les exportations, sauf celles appliquées au complexe soja qui vont diminuer lentement. Enfin, il faut souligner le rôle joué par le ministère argentin de l'Agro-industrie via le *Service national sanitaire et de la qualité agro-alimentaire* (SENASA) pour négocier avec les autorités sanitaires chinoises. L'Argentine est l'un des pays ayant conclu le plus de protocoles sanitaires avec la Chine. Des accords devraient être signés courant 2016 ou au premier semestre 2017 concernant le raisin de table, les myrtilles, les pois secs, le miel et la viande de mouton de Patagonie, alors que d'autres sont en cours de négociation (citrons, cerises, drêches de maïs DDGS) ou de révision (chevaux vivants et agrumes doux, sauf citrons).

2. Les investissements chinois en Argentine

2.1. Le changement de stratégie de la Chine en matière d'investissements agricoles [6]

Après la crise des prix des produits agricoles de 2008, le gouvernement chinois, soucieux de garantir la sécurité alimentaire de sa population, a commencé à stimuler les investissements directs dans les pays dotés de terres cultivables d'Amérique latine, d'Afrique ou d'Asie centrale. Les mécanismes de soutien à l'internationalisation mis en œuvre au profit des entreprises, publiques ou privées, ont conduit nombre d'entre elles à se concentrer sur l'acquisition de terres en Argentine et au Brésil. Mais cette avancée chinoise a préoccupé l'opinion publique des deux pays et conduit leurs gouvernements à réviser ou à reformuler le cadre juridique permettant l'achat de terres par des étrangers : par exemple, au Brésil en 2010, avec la réinterprétation de la Loi des terres ou en Argentine en décembre 2011, avec le vote de la *Loi 26.737 de Protection du domaine national sur la propriété, la possession ou la tenure des terres rurales*. Ces cadres institutionnels et normatifs relativement coercitifs, ainsi qu'un secteur agricole développé ont provoqué l'échec des méga-projets chinois en Argentine, tels ceux de l'entreprise *Heilongjiang Beidahuang* pour acquérir 200 000 hectares dans la province patagonne de Río Negro

6 - Pour plus d'informations, cf. « China's Agricultural Investment in Latin America : A Critical Assessment » de Margaret Myers et Guo Jie, The Inter-American Dialogue, juin 2015.

pour produire du soja et de *Chongqing Grain Group* associé avec l'entreprise Molino Cañuelas. Depuis 2013, le gouvernement chinois a donc revu sa stratégie d'internationalisation de ses entreprises dans le secteur agricole latino-américain. Il l'a réorientée vers des investissements dans les différents maillons des filières de production et de commercialisation d'aliments : autrement dit, les projets ne nécessitent plus l'achat de terres. Mais les entreprises qui investiraient dans les secteurs des grains ou des huiles végétales pourraient contrôler aussi bien l'offre que la formation des prix et concurrencer, dans des conditions similaires, les grandes entreprises transnationales comme ADM, Bunge, Cargill ou Louis Dreyfus très présentes dans la région.

2.2. Les premiers investissements agricoles chinois en Argentine

Les capitaux constituant l'élément-clé de cette nouvelle stratégie, le gouvernement chinois a dégagé des fonds spéciaux et des lignes de financement via la *Banque de développement de la Chine* (CBD) et la *Banque agricole de la Chine* (ABC) afin d'acquérir des industries agricoles ou agro-alimentaires à l'étranger. L'entreprise d'État COFCO, leader de la transformation et de la commercialisation des grains et des produits alimentaires en Chine, a été la première et l'une des principales bénéficiaires de cette politique. Mi-2014, elle a acheté la majorité des actions des entreprises transnationales *Nidera* et groupe *Noble*, très fortement présentes en Argentine. Entreprise d'origine néerlandaise établie en Argentine depuis 1929, *Nidera* est l'un des principaux acteurs de la commercialisation et de l'exportation des grains et des huiles végétales, de la production de semences et de la vente de fertilisants. Son acquisition va permettre à COFCO de bénéficier d'un ample réseau de clients agricoles argentins (intrants, services), mais aussi de s'approprier le matériel génétique principalement localisé en Argentine et la capacité de recherche et de développement. Quant à la division agricole du groupe *Noble* – basée à Hongkong et cotisant à la Bourse de Singapour – elle s'est installée en Argentine en 2001 avec sa filiale *Noble Argentina*. Elle possède des installations de stockage des grains, une usine de transformation et des terminaux portuaires sur le Río Paraná. En 2013, *Noble Argentina* a été le sixième exportateur de grains, farines et huiles d'Argentine, avec une part de 5,4 % du total, juste devant *Nidera* (4,9 %).
Parallèlement, l'entreprise de biotechnologie *Beijing Dabeinong Technology Group Co. Ltd.* (DNB) et l'entreprise argentine *Bioceres* / *Indear* collaborent dans un projet de développement de produits transgéniques pouvant déboucher sur un investissement de l'entreprise chinoise en Argentine. De plus, des capitaux chinois ont commencé, depuis deux ans, à investir dans les filières viande bovine et produits laitiers. En 2014, le gouvernement de la Province d'Entre Ríos a annoncé l'achat de l'abattoir San José situé près de Colón et de l'usine laitière Cotapa localisée près de la ville de Paraná par le consortium réunissant les entreprises *Cartipam SA* et *En Premieur SA* et, parmi les actionnaires, des entrepreneurs chinois installés en Argentine depuis plusieurs années. Puis, en novembre 2015, l'entreprise brésilienne *Marfrig* a annoncé la vente au groupe chinois *Foresun Group* de l'une des quatre usines d'abattage qu'elle détenait en Argentine, alors que celui-ci venait d'acheter, en juillet 2015, l'abattoir uruguayen *Rosario*, dans le département de Colonia. Selon la presse chinoise, le groupe *Foresun* serait responsable du tiers des importations chinoises de viande de bœuf en provenance d'Australie.
Aujourd'hui, le gouvernement du président Macri parie sur des investissements étrangers grâce aux mesures prises en matière macro-économique : libéralisation du commerce extérieur et sortie du « *default* » technique dans lequel se trouvait le pays suite à l'arrangement obtenu avec les détenteurs des titres de la dette argentine n'ayant pas été partie prenante des plans de restructuration des dernières années. Parmi les secteurs économiques, l'agriculture est l'un des plus attractifs : d'où l'intérêt que commencent à manifester les entreprises chinoises et le fonds souverain *China Investment Corporation*, notamment pour les activités de logistique et de grains.

2.3. Le débarquement des entreprises argentines en Chine

Mais les entreprises chinoises ne sont pas les seules à miser sur l'Argentine ! De grands groupes argentins commencent, eux, à orienter leurs investissements vers le marché chinois.
Le cas le plus emblématique est celui du groupe *Insud* qui s'est associé avec des entreprises chinoises dans des projets d'investissements et de transferts de technologies, grâce aux filiales *Biogénesis Bagó y Garruchos S. A.* qui bénéficient d'un important soutien du ministère chinois de l'Agriculture (MOA). Le groupe *Insud* est aussi actionnaire de la société

biotechnologique *Bioceres / Indear* dont nous avons parlé ci-dessus.
En 2012, *Biogénesis Bagó* et l'important laboratoire chinois de produits vétérinaires *Shanghai Hile Biotechnology Co. Ltd*. ont formé une joint-venture nommée *Yangling Jinhai Biotechnology Co*. L'objectif est la production conjointe, en Chine, de vaccins contre la fièvre aphteuse dont *Biogénesis Bagó* est l'un des leaders mondiaux. C'est la première entreprise étrangère choisie par le gouvernement chinois pour développer et produire des vaccins contre cette maladie selon les normes internationales les plus exigeantes. L'investissement représente 60 millions de dollars. *Biogénesis Bagó* doit définir le projet et superviser la construction des bâtiments dans le pôle scientifique de *Yangling*, près de Xian. Elle doit également fournir la technologie et le savoir-faire pour obtenir un vaccin adapté aux souches du virus présentes en Chine. La production a démarré en mai 2016, à titre d'essai, dans l'usine qui aura une capacité de production annuelle de 400 millions de doses pour un marché estimé à 2 milliards de doses annuelles.
L'autre grand projet est celui de *Garrucho S.A.* et de l'entreprise chinoise *Hebei Langfang Shenglong Biotecnologías* qui ont lancé ensemble un centre de reproduction de bovins viande dans la province de Hebei. La génétique et l'assistance technique sont argentines. En juin 2015, le premier envoi de 5 000 doses de sperme et de 1 000 embryons de race Angus a été réceptionné en Chine. Les premiers veaux de génétique argentine sont donc nés début 2016 et l'envoi supplémentaire de 20 000 doses de semences et d'embryons est en préparation en juin 2016.

3. La relation politique et la coopération technique, moteurs des échanges commerciaux et des investissements

3.1. La construction d'une stratégie avec la Chine

Deux faits récents ont largement contribué à renforcer la relation politique entre l'Argentine et la Chine dans le domaine agricole, au point de générer un « *avant* » et un « *après* ».
Il s'agit d'abord, en octobre 2009, de la création du ministère argentin de l'Agriculture, de l'élevage et de la pêche (MAGyP), devenu le 10 décembre 2015 le ministère de l'Agro-industrie qui a élevé cette instance au même rang que ses contreparties chinoises comme le ministère chinois de l'Agriculture (MOA), l'*Administration générale de supervision de la qualité, de l'inspection et de la quarantaine pour diversifier les exportations* (AQSIQ), l'*Administration publique des grains* et l'*Administration forestière publique*. Au-delà de la question protocolaire, la création du ministère constitue une affirmation de plus grand poids dans la prise de décisions et en matière de représentativité internationale.
Puis, en avril 2010, la crise liée à la suspension des achats chinois d'huile brute de soja argentine, en représailles contre la politique de défense commerciale de Buenos Aires s'est traduite par une cascade d'investigations anti-dumping contre des produits industriels chinois. Cette suspension a brutalement fait perdre à l'Argentine un marché de 1,4 milliard de dollars puisqu'elle fournissait 80 % de l'huile de soja importée par la Chine. Résultat : le MAGyP, tout juste créé, a pris conscience de l'importance de la puissance asiatique, ce qui l'a conduit à poser comme prioritaires la reconstruction et l'approfondissement de la relation bilatérale en matière agricole. Un « *agenda positif* » a été promu afin d'accroître la confiance mutuelle et servir de cadre pour diversifier les exportations agricoles argentines, attirer des investissements et résoudre les conflits pouvant surgir. Depuis, tous les ministres de l'Agriculture qui se sont succédé ont scrupuleusement suivi cette ligne de travail. Et la stratégie du MAGYP envers la Chine peut être décrite selon trois piliers fondamentaux :

- L'intensification des négociations sanitaires afin d'obtenir l'accès au marché chinois pour de nouveaux produits, tout en tenant compte du fait que les exportations argentines sont fortement dépendantes des produits de la filière soja.
- L'expansion de la coopération agricole avec un fort engagement politique afin de susciter dialogues et échanges techniques permettant la création de capacités à partir des forces en présence, mais accompagnant aussi les efforts en matière de commerce et d'investissements agricoles.
- L'accroissement des actions de promotion commerciale pour accompagner l'effort du secteur privé dans l'insertion de produits argentins sur le marché chinois.

Depuis 2010, un processus d'institutionnalisation de la relation bilatérale a ainsi été mené à bien grâce à l'intensification des rencontres entre autorités de premier niveau (ministres et vice-ministres), hauts fonctionnaires et techniciens des ministères de l'Agriculture et des organismes spécialisés des deux pays. La partie chinoise a été très réceptive à l'impulsion argentine et des résultats concrets ont été obtenus. Cette institutionnalisation articule l'entrée en vigueur

d'accords signés auparavant, mais restés inactivés, mais aussi la signature et le développement de nouveaux accords, protocoles sanitaires et programmes de travail et, enfin, la signature de minutes après chaque réunion des groupes de travail pour engendrer une mémoire historique des conversations et des résultats de négociations. Grâce à cette interaction, l'Argentine est le pays latino-américain ayant la relation la plus étroite et la plus sophistiquée avec la Chine dans le domaine agricole. Elle se positionne au même niveau que les États-Unis, l'Australie, le Canada, la Nouvelle-Zélande et certains États-membres européens.

3.2. La relation avec le ministère chinois de l'Agriculture, axe principal de l'alliance stratégique

La relation politique bilatérale la plus forte se tient avec le MOA dont le ministre Han Changfu est à la tête depuis décembre 2009. Celui-ci a joué un rôle-clé dans la reconstruction des relations entre les deux pays et sa visite en Argentine en novembre 2010 a initié le processus de reprise du dialogue. Elle a en effet été l'occasion d'organiser la première réunion du *Comité mixte agricole*, dans le cadre du *Mémorandum d'entente sur la coopération agricole* signé en février 2009. Un premier plan d'action a été arrêté pour deux ans. Étant donné les progrès rapides qu'il a permis, un *Plan d'action conjointe pour l'approfondissement global de la coopération agricole sur la période 2012 – 2017* a été signé en juin 2012. En 2014, la deuxième réunion du Comité a permis de mesurer les progrès réalisés et donné lieu à de nouvelles orientations politiques prioritaires.

Le plan d'action s'est nourri essentiellement d'accords sectoriels ou a motivé la signature de nouveaux accords de coopération dans le domaine des biotechnologies (2004), de la science et de la technologie entre instituts de recherche agricole (2010, renouvelé en 2014), de la pêche et de l'aquaculture (2010), de la production laitière (2011), des semences (2012), de la santé animale (2014), du secteur hippique (2014) et de la recherche sur la pêche (2015). Des groupes de travail se réunissent régulièrement une à deux fois par an, alternativement en Chine et en Argentine, comme le groupe sur les biotechnologies et la biosécurité agricole ou les sous-comités de la pêche, des semences ou de la santé animale. Ils permettent de canaliser les dialogues bilatéraux autour des questions réglementaires sensibles, d'échanger des informations sur les cadres normatifs et les expériences respectives, de développer des programmes de formation et de générer des activités pour faire se rencontrer les secteurs privés des deux pays et promouvoir le commerce et les investissements bilatéraux.

Enfin, la coopération entre l'Académie des sciences agricoles de la Chine (CAAS) et l'Institut national de technologie agricole d´Argentine (INTA) a promu des projets de recherche conjoints sur des problématiques affectant les deux pays, avec des financements partagés.

3.3. La relation-clé avec l'AQSIQ

La relation avec l'*Administration générale de supervision de la qualité, de l'inspection et de la quarantaine pour diversifier les exportations* (AQSIQ) occupe également une place prépondérante car négocier un accord sanitaire et phytosanitaire est essentiel pour obtenir le droit d'exporter en Chine. Mais cet organisme – équivalent au SENASA argentin de par ses fonctions, mais ayant rang ministériel – est aussi la clé pour résoudre les problèmes inhérents au volume du commerce bilatéral.

Même si la Chine a intégré l'Organisation mondiale du commerce (OMC) en 2001, tous les produits agricoles de n'importe quel fournisseur ne peuvent pas entrer sur son marché de manière automatique. Si l'AQSIQ ne considère pas un pays comme « *fournisseur traditionnel* », il doit négocier au « *cas par cas* » les conditions sanitaires et phytosanitaires, après réalisation d'une analyse de risque incluant les visites d'inspection d'experts chinois dans le pays concerné. La Chine a même approfondi cette politique suite au vote en 2009 de la *Loi sur la sécurité des aliments*. Le processus peut durer plusieurs années et requiert des échanges techniques, ainsi que la signature d'un protocole. Compte tenu du nombre de pays souhaitant exporter en Chine, le manque de ressources humaines suffisantes et qualifiées au sein de l'AQSIQ a provoqué des goulots d'étranglement qui ont débouché sur la fixation de priorités et la mise sur liste d'attente pour traiter les autres questions.

Dans ce contexte, le MAGyP a compris que l'impulsion politique résultant de visites au plus haut niveau pouvait permettre de progresser dans les négociations d'accès. Les rencontres se sont donc multipliées depuis 2010, suivies par des réunions techniques et l'assurance donnée de concrétiser les visites d'inspection nécessaires. Les signatures en février 2012 d'un *Mémorandum d'entente sur la coopération en matière de sécurité des aliments, d'aspects sanitaires et phytosanitaires*, puis, la même année, d'un *Plan d'action* ont permis à l'Argentine d'organiser

l'agenda et de lancer les thèmes prioritaires de négociation. Résultat : une vingtaine de protocoles a été signée depuis 2010, des ententes trouvées sur plusieurs modèles de certificats sanitaires et de nouveaux établissements exportateurs argentins enregistrés.
De manière générale, la problématique du commerce agricole est si complexe qu'aux négociations pour l'accès de nouveaux produits s'ajoutent les questions de mise en œuvre des accords et celles découlant des fréquents changements de réglementations chinoises ou de statut sanitaire des pays exportateurs qui surviennent sans information préalable lors d'une épidémie et exigent de nouvelles négociations pour éviter la fermeture du marché.

3.4. La relation avec les autres acteurs du commerce agricole chinois

L'*Administration publique des grains* (SGA) revêt une importance stratégique fondamentale. Elle élabore et applique la politique chinoise concernant les céréales, les oléagineux et les huiles végétales et gère la commercialisation interne, ainsi que les stocks d'État. L'entreprise publique *Sinograin* est son bras commercial : elle importe les fèves et l'huile de soja pour approvisionner les réserves de produits considérés comme clefs pour la sécurité alimentaire du pays. En juin 2012, le ministre de l'Agriculture argentin a signé avec la SGA le *Mémorandum d'entente sur la coopération en matière de grains*, sachant que, deux ans auparavant, l'Académie de la SGA avait établi un accord de coopération avec l'INTA. L'importance de la coopération argentine avec cette administration chinoise est liée au fait de compter sur un cadre institutionnel pouvant garantir le flux sans à-coups d'exportations vers la Chine et promouvant leur commerce direct. L'accord signé en 2013 avec le ministère chinois du Commerce (MOFCOM) sur la *Coopération en matière de commerce de produits agricoles* s'inscrit dans ce cadre, ainsi que le *Mémorandum d'entente sur la coopération* signé en novembre 2008 avec l'*Administration forestière publique*.

4. Considérations finales

Comprendre la relation commerciale entre l'Argentine et la Chine implique de situer celle-ci dans le contexte global du commerce agricole de la Chine avec l'ensemble du monde.

Le soja est de loin le premier produit agricole importé par la Chine puisqu'il constitue presque 30 % de ses importations. De son côté, l'Argentine joue un rôle-clé en termes d'approvisionnement puisqu'elle assure près de 30 % de ces importations de soja. Peu de changements sont attendus sur ce marché et l'entrée de grandes entreprises chinoises comme COFCO dans le commerce international des oléagineux, ainsi que son intérêt croissant pour opérer depuis l´Argentine confirment ce scénario. De plus, les politiques du président au pouvoir en Argentine depuis décembre 2015, tant en matière de libéralisation du commerce extérieur que d'investissements étrangers, visent à attirer sur son marché de nouveaux capitaux, chinois ou autres.
Concernant les autres produits argentins, d'autres pays fournisseurs sont plus concurrentiels, certains bénéficiant même d'avantages tarifaires grâce à la signature de traités de libre-échange. Toutefois, le gouvernement argentin fait de grands efforts pour étendre l'offre exportatrice en signant des protocoles sanitaires qui lui donnent accès au marché chinois et permettent d'enregistrer de nouvelles entreprises exportatrices. Il crée ainsi les conditions pour augmenter la présence des produits argentins sur les gondoles des supermarchés chinois. Certains produits, telles les langoustines et la viande de bœuf, constituent des réussites commerciales qui prouvent qu'il est possible d'accéder au marché chinois. Dans les années qui viennent, d'autres produits peuvent suivre : surtout si les limites structurelles propres à l'Argentine sont dépassées grâce à la baisse des coûts de production et l'amélioration de la logistique interne, mais aussi si les efforts de promotion et de formation des entrepreneurs argentins redoublent, en particulier pour les produits à forte valeur ajoutée. Son potentiel productif et sa position de fournisseur en contre-saison devraient aider l'Argentine à satisfaire une plus grande demande de la Chine.
Enfin, les crises peuvent, parfois, être sources de nouvelles opportunités comme en témoigne celle de l'huile de soja en 2010 et la prise de conscience par les autorités argentines que la Chine constituait un partenaire stratégique. En ce sens, le gouvernement a bien compris que la relation devait être entretenue grâce à un dialogue inter-gouvernemental institutionnalisé et une coopération permanente afin d'accroître les connaissances réciproques, engendrer les conditions d'augmentation à long terme des échanges commerciaux et des investissements entre les deux pays et résoudre les difficultés pouvant survenir.

Annexe

Fèves de soja : les exportateurs sud-américains dépendants des importations chinoises

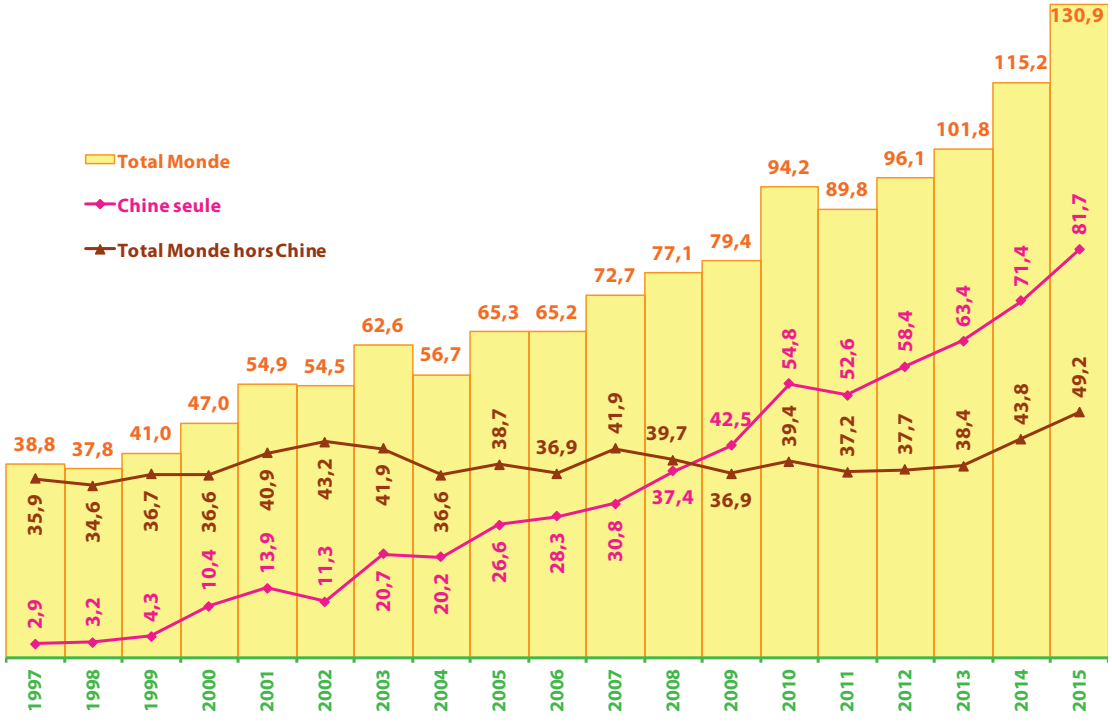
La demande chinoise de fèves a bondi de 2,9 millions de tonnes en 1997 à 81,7 Mt en 2015, propulsant le marché mondial de 38,8 Mt à 131 Mt sur la même période. Autrement dit, en dix-huit ans, le marché mondial a augmenté de + 92,1 Mt, dont + 79 Mt d'importations chinoises, celles-ci étant devenues supérieures à celles du « *reste du monde* » en 2008 (*Graphique 6*).

En 2015, le Brésil, les États-Unis, l'Argentine et l'Uruguay ont fourni quasiment 98 % des importations chinoises, le Brésil s'affirmant depuis trois ans comme premier fournisseur de la Chine, devant les États-Unis (*Graphique 7*). Les graphiques suivants détaillent l'ampleur de la « *dépendance* » de chacun de ces quatre pays au marché chinois : en 2015, celui-ci a absorbé près de 75 % des exportations brésiliennes de fèves de soja (*Graphique 8*), 83 % des exportations argentines (*Graphique 9*), 70 % des exportations uruguayennes (*Graphique 10*) et « *seulement* » 56 % des exportations américaines (*Graphique 11*).

Graphique 6

Explosion des importations de fèves de soja entre 1997 et 2015 : le poids prépondérant de la Chine dans l'évolution du marché mondial

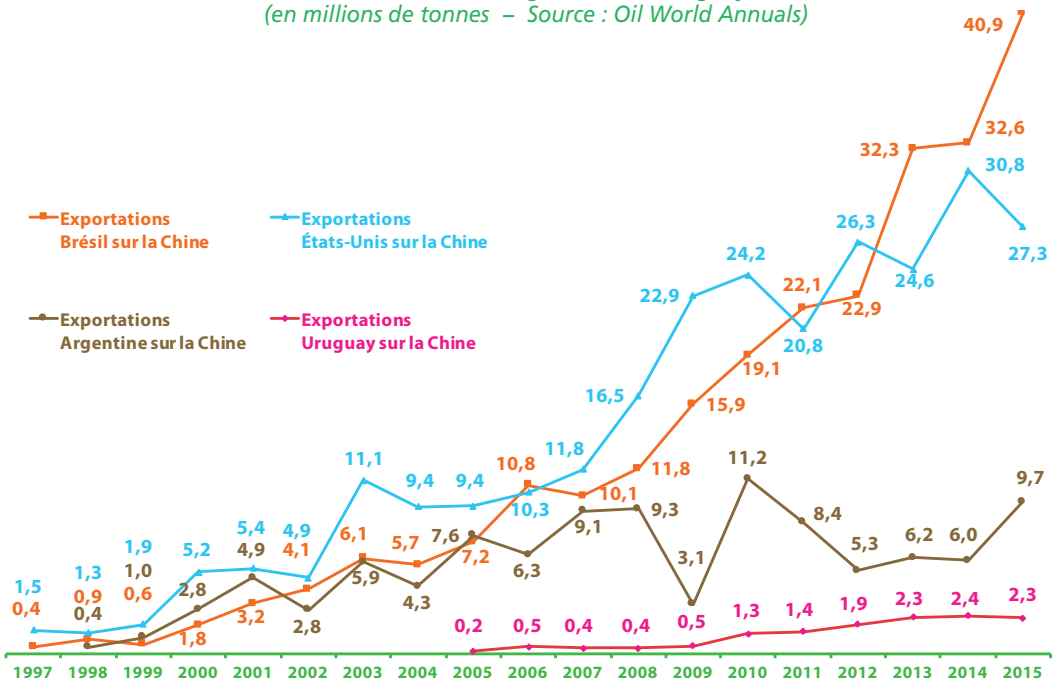
(en millions de tonnes – Source : Oil World Annuals)



Graphique 7

Évolution entre 1997 et 2015 des exportations de fèves de soja sur la Chine au départ du Brésil, des États-Unis, d'Argentine et d'Uruguay

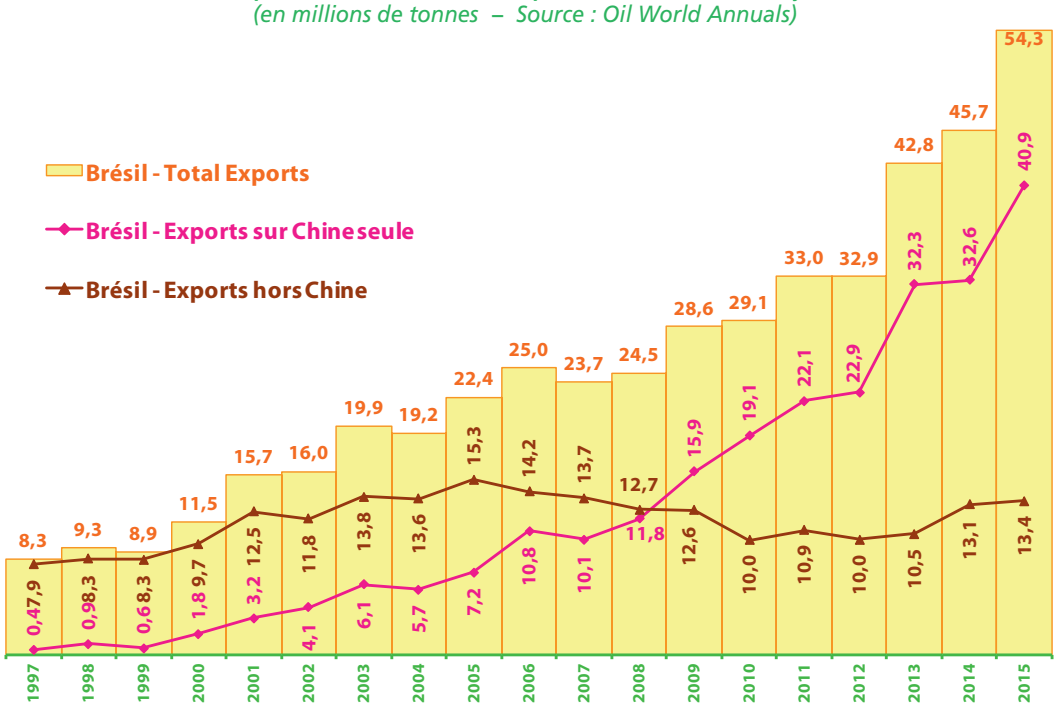
(en millions de tonnes – Source : Oil World Annuals)



Graphique 8

Brésil : évolution du poids de la Chine sur les exportations de fèves de soja entre 1997 et 2015

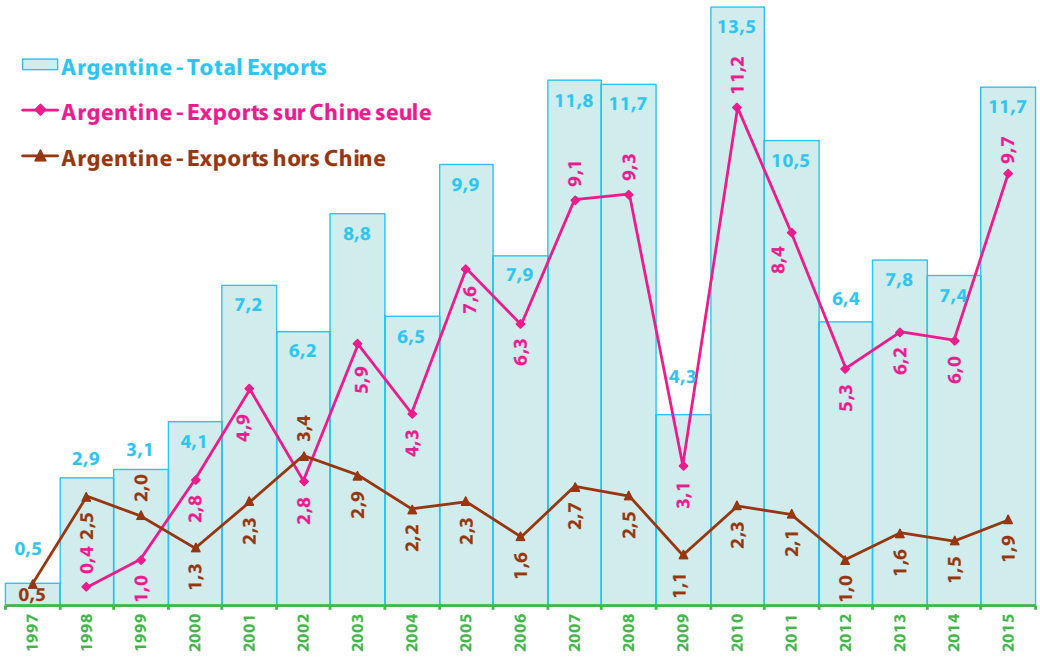
(en millions de tonnes – Source : Oil World Annuals)



Graphique 9

Argentine : évolution du poids de la Chine sur les exportations de fèves de soja entre 1997 et 2015

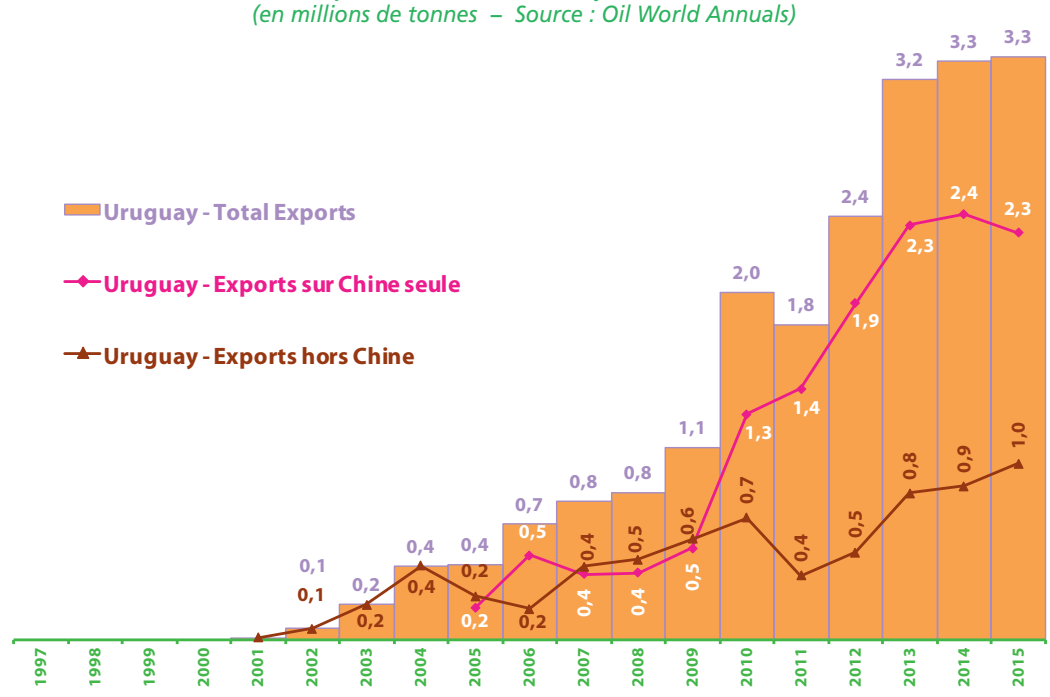
(en millions de tonnes – Source : Oil World Annuals)



Graphique 10

Uruguay : évolution du poids de la Chine sur les exportations de fèves de soja entre 1997 et 2015

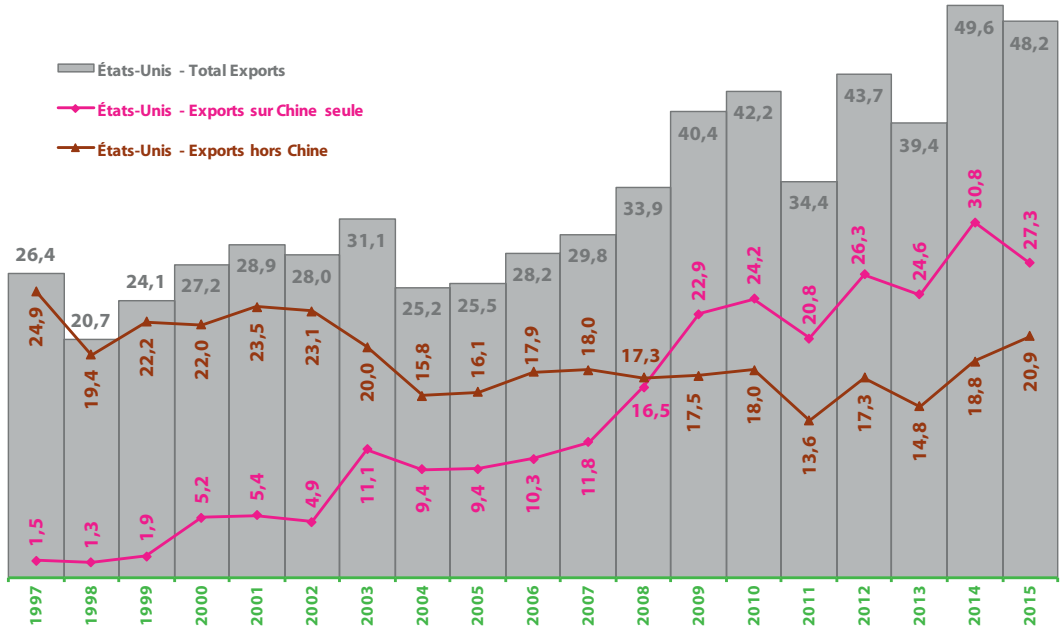
(en millions de tonnes – Source : Oil World Annuals)



Graphique 11

États-Unis : évolution du poids de la Chine sur les exportations de fèves de soja entre 1997 et 2015

(en millions de tonnes – Source : Oil World Annuals)



DIVERSIFICATION DES SOURCES D'APPROVISIONNEMENT

Un enjeu de sécurité nationale pour la Chine

par Monsieur Thierry Pouch

Économiste

responsable du service Études et prospective

Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture (APCA)

et chercheur associé au Laboratoire REGARDS

Université de Reims – Champagne – Ardenne

Liste des illustrations

Tableau 1
Chine : degré d'ouverture par secteurs

Tableau 2
Droits de douane par secteurs en 2013 – 2014

Tableau 3
Mutation en profondeur de la spécialisation de l'économie depuis 1970 :
la Chine devient une puissance industrielle

Tableau 4
Projections des importations chinoises de produits agricoles en 2023

Graphique 1
La Chine, premier pays exportateur mondial de produits manufacturés :
évolution des positions des grands pays exportateurs entre 1974 et 2014,
en % des échanges mondiaux

Graphique 2
Chine : envolée des excédents commerciaux depuis 1995
évolution du solde commercial entre 1970 et 2014, en milliards de dollars courants

Graphique 3
Chine : dégradation du déficit agro-alimentaire depuis 2001
évolution en milliards de dollars courants entre 1970 et 2014

Graphique 4
Chine : évolution des surfaces cultivables entre 1986 et 2014

Graphique 5
Chine – oléagineux : envolée du taux de dépendance depuis 1995

Graphique 6
Chine – poudre de lait entier : évolution du taux de dépendance depuis 1995

Graphique 7
Chine – poudre de lait écrémé : évolution du taux de dépendance depuis 1995

Graphique 8
Chine – céréales : évolution du taux de dépendance depuis 1995

Graphique 9
Chine – viande bovine : évolution du taux de dépendance depuis 1995

Sommaire de l'article

Introduction

1. Un commerce extérieur fortement contrasté

1.1. Les flux chinois de marchandises

1.2. Déficit croissant en produits agricoles et alimentaires

1.2.1. Impact de l'adhésion de la Chine à l'OMC en décembre 2001

1.2.2. Structure du commerce extérieur agro-alimentaire chinois

1.2.3. Ventilation géographique des importations chinoises de produits agricoles et alimentaires

1.3. La Chine vers la dépendance alimentaire ?

2. La dépendance de la chine : un nouveau « régime alimentaire » pour le monde ?

3. La chine, les produits agricoles et l'instabilité géo-économique et géo-politique du monde

3.1. Investir dans le foncier et tisser des partenariats

3.2. L'agriculture et l'instabilité des relations économiques internationales

Conclusion

Introduction

L'un des faits marquants de la globalisation des économies enclenchée au tournant des années quatre-vingt concerne la montée en puissance de l'économie chinoise. Le processus d'ouverture des économies les unes aux autres a abouti, on le sait, à l'élévation du degré d'interdépendance des pays – chacun d'entre eux étant désormais de moins en moins isolé des soubresauts de la conjoncture mondiale – mais aussi à l'affirmation de nations qui, depuis, ont contesté le *leadership* des anciens pays industrialisés. La remise en cause de ce *leadership* a été manifeste lors des rounds de négociations multilatérales de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) au point, dans un premier temps, de retarder la bonne marche des débats engagés en novembre 2001 à Doha au Qatar, puis, dans un second temps, de discréditer une institution de moins en moins adaptée aux enjeux de la globalisation des économies, malgré des avancées (certes modestes) obtenues lors de la conférence de Nairobi réunie en décembre 2015.

Dans ce contexte de mutation radicale de la hiérarchie des nations, la Chine occupe une place à part. Voilà une économie qui, depuis la fin des années soixante-dix, a accompli des réformes structurelles importantes qui l'ont propulsée, en un temps record, au rang de principale puissance économique mondiale. Son accession à l'OMC en 2001 a confirmé qu'elle était devenue, au détour des années deux mille, le premier pays exportateur de marchandises dans le monde, supplantant successivement les États-Unis, le Japon, la France et l'Allemagne. En 2014, la Banque mondiale et le Fonds monétaire international (FMI) l'ont même classée première en termes de Produit intérieur brut (PIB) exprimé en parité de pouvoir d'achat (PPA). La Chine serait ainsi devenue la première puissance économique mondiale fin 2014, devançant de peu les États-Unis.

La réussite économique et commerciale de la Chine suscite une certaine admiration, mais aussi une réelle inquiétude liée aux risques d'érosion d'une hégémonie américaine qui durait depuis plus de soixante ans. La fulgurante progression chinoise bouscule la hiérarchie des nations, tout en remettant en cause l'ordre international construit après la Seconde Guerre mondiale. En un temps record – en gros, une seule génération – la Chine est passée de pays essentiellement pauvre et rural à nation très industrialisée, accumulant des excédents commerciaux sur ses échanges avec le reste du monde – se dotant au passage d'impressionnantes réserves de change – et faisant dire à certains observateurs qu'il s'agissait de l'une des dynamiques productives les plus inédites des cinq mille ans d'histoire des dynasties chinoises [1].

Pour autant, l'essor de l'économie chinoise n'est pas dépourvu de zones d'ombre. La question de son approvisionnement alimentaire est ainsi assez peu évoquée dans la littérature alors qu'elle constitue aujourd'hui un sujet fondamental. Il faut prendre la mesure du contraste existant entre les mutations de l'économie mondiale impulsées par la Chine et les conditions de son approvisionnement alimentaire. Depuis son accession à l'OMC en 2001, l'Empire du Milieu [2] accumule en effet des déficits commerciaux de plus en plus importants en produits agricoles et alimentaires qui tranchent avec les excédents enregistrés dans d'autres secteurs. Pourtant bien dotée en ressources naturelles qui lui permettent d'être l'une des grandes puissances agricoles de la planète (premier pays producteur mondial de porc, de coton, de thé, de riz, deuxième de maïs), la Chine éprouve manifestement de plus en plus de difficultés à préserver son auto-suffisance alimentaire. Celle-ci s'érode et le taux de dépendance du pays s'accentue même pour plusieurs secteurs. Si ce processus s'installait dans la durée, quelle serait alors la stratégie de la Chine pour desserrer la contrainte de devoir s'approvisionner de plus en plus à l'extérieur afin de satisfaire les besoins alimentaires de sa population ?

Voilà le paradoxe sur lequel cet article entend se pencher. L'accumulation de déficits commerciaux agro-alimentaires constitue-t-elle le signe annonciateur d'une dépendance alimentaire envers le reste du monde ? Peut-on considérer que la Chine, du fait de ses importations massives de produits agricoles et alimentaires, est en voie de devenir l'acteur premier des marchés mondiaux agricoles, c'est-à-dire l'acteur qui, du fait des volumes importés, serait en mesure de peser dans la détermination des prix des produits agricoles ? Comment le gouvernement chinois se prépare-t-il à répondre à ce défi important ? Quelles en seront les répercussions sur la stabilité des relations économiques internationales ?

1 - Lire sur ce point W. Yi (2015), « The Making of an Economic Superpower – Unlocking China's Secret of Rapid Industrialization », *Federal Reserve Bank of Saint-Louis, Working Paper 006B*, Research Division, June, p. 1-179.
2 - Nom donné autrefois à la Chine par les géographes occidentaux.

1. UN COMMERCE EXTÉRIEUR FORTEMENT CONTRASTÉ

La Chine est devenue en un temps record la première puissance commerciale mondiale. Mais son commerce extérieur révèle des contrastes saisissants qui, dans le cas de l'agriculture et des produits alimentaires, interpellent autant l'économiste que le politique, notamment quant à la capacité du pays à se doter d'une production agricole domestique en correspondance avec ses besoins :

- Une population de près d'1,4 milliard d'individus, soit près de 20 % de la population mondiale en 2014
- Une urbanisation galopante
- Une participation active au processus de mondialisation des nations
- Des besoins alimentaires et un niveau de vie qui ne cessent de progresser dans certaines régions du pays et aboutissent depuis quelques années à la formation d'une classe moyenne dont les habitudes alimentaires s'occidentalisent. Cette croissance des revenus disponibles est étroitement corrélée à la dynamique urbaine puisque les villes sont appréhendées comme des vecteurs de création de richesses [3] formant des foyers de prospérité qui conditionnent le profil des comportements alimentaires [4].

1.1. Les flux chinois de marchandises

L'accession de l'économie chinoise au rang de premier exportateur mondial de marchandises a constitué l'une des ruptures les plus marquantes du dernier

3 - Les cinq plus importants centres urbains, tous situés sur le littoral, concentrent plus de 20 % du Produit intérieur brut.

4 - Lire sur cet aspect de la mondialisation M. Lussault (2013), *L'avènement du monde. Essai sur l'habitation humaine de la Terre*, éditions du Seuil, coll. « La couleur des idées ».

ENCADRÉ 1

Indicateur de spécialisation et nomenclature

Dans tout l'article, les statistiques utilisées sont, pour l'essentiel, issues de la base de données CHELEM (*Comptes harmonisés sur les échanges et l'économie mondiale*) du CEPII, le Centre d'études prospectives et d'informations internationales. Ce choix s'explique pour deux raisons :

- Le fait que ces données remontent à 1967 : autrement dit, une période suffisamment longue pour mettre en perspective historique la dynamique de l'économie chinoise et de ses importations de matières premières agricoles.
- Leur harmonisation à l'échelle mondiale, les statistiques nationales pouvant être jugées non conformes à la réalité de l'économie chinoise ou, en tout cas, sujettes à caution.

La spécialisation internationale d'une économie est une notion complexe. Comme le suggère le CEPII, elle peut se mesurer par un indicateur de contribution au solde du commerce extérieur, celui-ci étant construit à partir des avantages comparatifs révélés par les échanges. Pour effectuer des comparaisons entre pays, l'indicateur est exprimé en millièmes de commerce : ceci afin d'éviter, s'ils étaient exprimés en pourcentage, les chiffres trop faibles pour les pays faiblement ouverts. L'avantage comparatif révélé se calcule ainsi :

$$1\,000/(Xi. + Mi.) \times [(X(i,k) - M(i,k)) - (Xi. - Mi.) \times (X(i,k) + M(i,k)/Xi. + Mi.)]$$

avec : i le pays, k le produit, X les exportations en valeur (Xi. les exportations totales du pays), M les importations en valeur (Mi. les importations totales du pays).

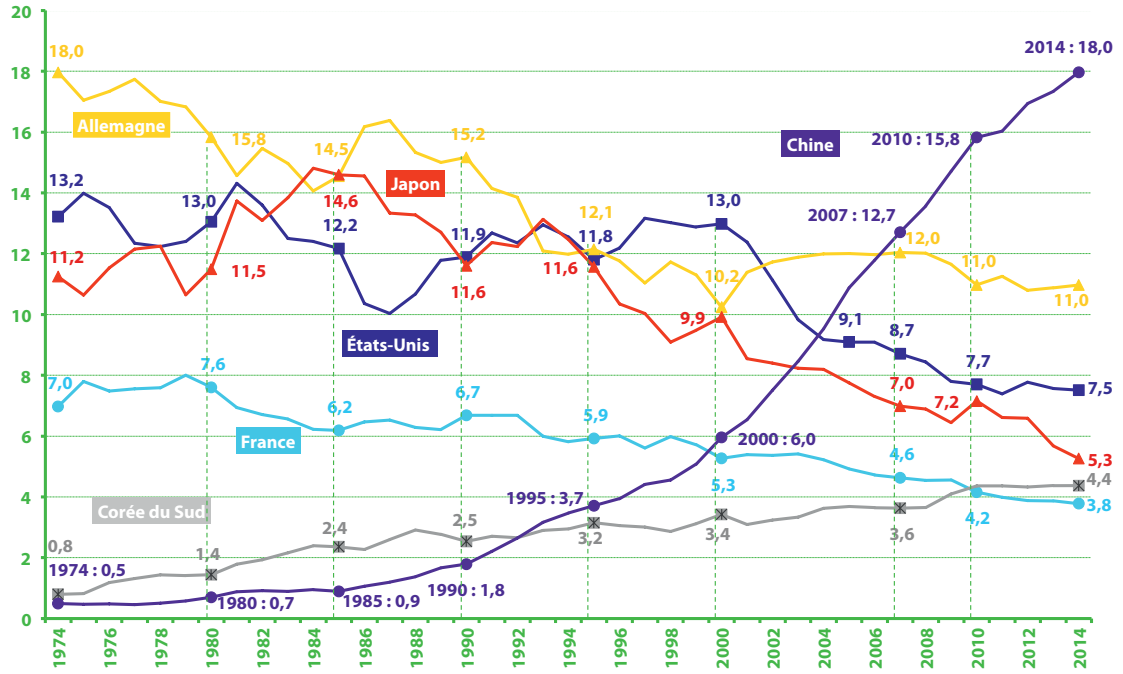
Pour aboutir au solde commercial en produits agricoles et alimentaires chinois, nous avons utilisé la base de données CHELEM du CEPII et la nomenclature GTAP. Celle-ci se compose des produits suivants :

- Produits agricoles, de la forêt et de la pêche non transformés : riz paddy, blé, céréales autres, légumes, fruits et noix, graines oléagineuses, sucre de canne et de betterave, fibres végétales, cultures autres, bétail vivant, produits animaux autres, laine, cocons de vers à soie, produits de la sylviculture, produits de la pêche.
- Produits de l'industrie agro-alimentaire : viande bovine, viandes autres, huiles et graisses végétales, produits laitiers, riz transformé, sucre, produits alimentaires autres, boissons et tabacs.

L'usage de cette nomenclature aboutit à un solde déficitaire du commerce extérieur qui paraîtra colossal et bien supérieur à celui retiré d'autres sources statistiques : par exemple, *ComTrade*, issu des Nations Unies, qui estime le déficit chinois à 50 milliards de dollars. Ce qui ne peut être en revanche contesté, c'est la progression de ce déficit depuis l'accession de la Chine à l'Organisation mondiale du commerce (OMC).

Graphique 1

La Chine, premier pays exportateur mondial de produits manufacturés
(évolution des grands exportateurs entre 1974 et 2014, en % des échanges mondiaux)
Sources : Chambres d'Agriculture – Études économiques d'après CEPII-CHELEM



quart du vingtième siècle. Les principales économies industrialisées ont, tour à tour, été supplantées par la Chine, en particulier dans le domaine des produits manufacturés [5]. En 2014, les exportations chinoises représentaient près de 18 % des échanges mondiaux de produits manufacturés (*Graphique 1*).

À cette première tendance s'ajoute un contraste saisissant concernant la Chine elle-même. Durant les années soixante-dix, les échanges extérieurs chinois ramenés au PIB ne dépassaient guère les 5 %, atteignant même un point bas à 2,5 % au tout début de la décennie. La situation a radicalement changé grâce aux réformes engagées après la mort de Mao Zedong en 1976. Au milieu des années quatre-vingt, les exportations de marchandises atteignent 10 % du PIB (15 % pour les importations), puis passent à 22 % (21 % pour les importations) lors de l'accession de la Chine à l'OMC en 2001 avant d'atteindre un pic en 2007 à 35 % pour les exportations et 30 % pour les importations. Depuis, le pourcentage est retombé autour de 25 %, mais il n'en reste pas moins que le degré d'ouverture de l'économie chinoise s'est considérablement élevé au cours de ces vingt-cinq dernières années. Comme le montre le *Tableau 1*, c'est l'industrie qui a tiré vers le haut les exportations, permettant à Pékin d'accumuler des excédents commerciaux réguliers (*Graphique 2*) et des réserves de change colossales d'environ 4 000 milliards de dollars [6] qui jouent un rôle important dans l'achat de produits agricoles et alimentaires.

En 2014, l'excédent commercial chinois s'est fixé à près de 700 milliards de dollars. Au fil des années, ce processus a reposé sur trois fondements :

- La modernisation des structures industrielles
- Le démantèlement des barrières douanières
- Une stratégie monétaire adaptée : la parité du yuan a été systématiquement sous-évaluée par

5 - Dans le débat actuel, qui anime tant les économistes que les pouvoirs publics sur l'érosion de la compétitivité de l'industrie française, il est intéressant de rappeler que c'est bien l'ensemble des puissances industrialisées, Allemagne incluse, qui a connu ce processus de relégation commerciale.

6 - Le niveau des réserves de change a un peu diminué depuis le début du ralentissement de la croissance économique, la Banque centrale chinoise ayant été obligée de puiser dedans pour soutenir le yuan.

Tableau 1

Chine : degré d'ouverture * par secteurs
(en pourcentage du Produit intérieur brut)

	1973	1990	2005	2013
Agro-alimentaire	1 %	2 %	1 %	1 %
Minerais et énergie	0 %	2 %	3 %	3 %
Produits manufacturés	2 %	10 %	26 %	15 %
Services	0 %	2 %	3 %	3 %

** Degré d'ouverture d'une économie : 1 / 2 (X + M) / PIB x 100, avec X exportations, M importations et PIB Produit intérieur brut*

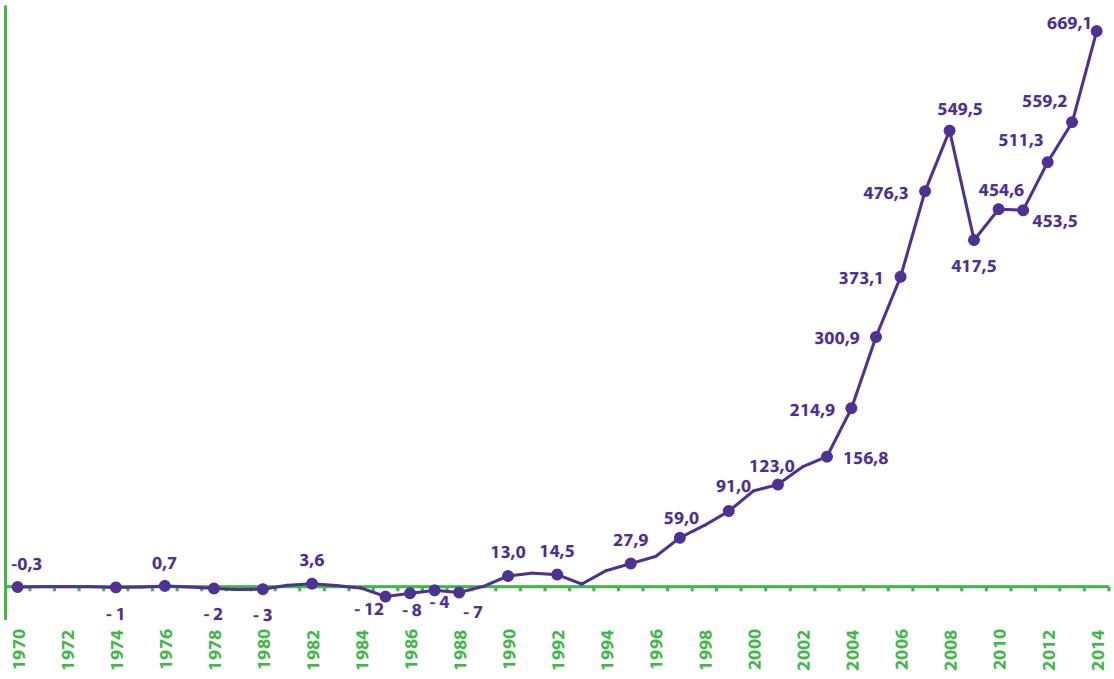
Source : CHELEM – CEPII

rapport au dollar durant de nombreuses années et cette stratégie a, on le sait, suscité de multiples passes d'armes entre le gouvernement américain et les autorités chinoises.

La structure du commerce extérieur s'est modifiée au fil des années. Initialement centrée sur des produits bas de gamme comme le textile et l'habillement ou les jouets, la dynamique d'exportation s'est ensuite orientée sur des biens de gammes moyennes, voire hautes comme la téléphonie mobile, les équipements vidéos ou les appareils électroniques. Cette évolution traduit l'impact des transferts de technologie résultant de l'implantation de capitaux étrangers sur le sol chinois. Plusieurs études ont montré que, d'une part, près de la moitié des exportations chinoises provient de firmes étrangères implantées en Chine et, d'autre

Graphique 2

CHINE : envolée des excédents commerciaux depuis 1995
(évolution du solde commercial entre 1970 et 2014, en milliards de dollars courants)
Sources : Chambres d'Agriculture - Études économiques d'après CEPII-CHELEM



part, que la dynamique commerciale n'aurait pas atteint un tel degré d'intensité sans la présence de ces firmes étrangères [7].

1.2. Déficit croissant en produits agricoles et alimentaires

Les résultats globaux du commerce extérieur constituent un puissant indicateur macro-économique des performances réalisées par la Chine depuis vingt-cinq ans sur les marchés mondiaux. Par contraste, le secteur agricole et alimentaire souffre d'une accumulation de déficits commerciaux chroniques. Il nous faut donc analyser les origines de cette situation, mais aussi sa signification.

L'économie chinoise se caractérise aujourd'hui par sa dépendance accrue en matières premières. Celle-ci résulte du processus accéléré d'industrialisation qui a démarré au détour des années quatre-vingt. Le pays figure parmi les plus grands importateurs mondiaux de pétrole car sa production ne couvre plus sa consommation depuis le milieu des années quatre-vingt-dix. La Chine siphonne également une large fraction des produits de base à usages industriels comme le minerai de fer (près de 70 % de la consommation mondiale), le nickel (51 %), le plomb raffiné (45,2 %) ou le cuivre (47 %).

La dynamique des importations de produits agricoles et alimentaires converge avec celles des autres catégories de matières premières. Pour bien comprendre en quoi la Chine a amorcé un processus risquant de la conduire vers une dépendance alimentaire vis-à-vis du reste du monde, nous allons décomposer son évolution en deux périodes : avant et après l'adhésion du pays à l'Organisation mondiale du commerce en décembre 2001.

1.2.1. Impact de l'adhésion de la Chine à l'OMC en décembre 2001

C'est en effet précisément à partir de 2002 que la Chine bascule d'une situation caractérisée par l'accumulation d'excédents commerciaux agro-alimentaires à une autre marquée, elle, par une succession de déficits de plus en plus importants. Adhérer à l'OMC oblige Pékin à se conformer aux accords commerciaux en vigueur, notamment en matière de tarifs douaniers et d'ouverture du marché intérieur. Concernant les produits agricoles, la réduction est significative. Selon les données OMC, les droits de douane étaient en moyenne de 23,2 % juste avant l'adhésion. En 2006, ils étaient descendus à 15,3 %, puis à moins de 11 % en 2007, faisant de la Chine l'un des pays pratiquant le tarif douanier le plus bas du monde sur les produits agricoles et alimentaires (*Tableau 2*). Parallèlement, les gouvernements successifs avaient volontairement réduit les soutiens aux exportations de produits agricoles.

Ce processus d'intégration à l'économie mondiale a, en quelque sorte, parachevé le passage d'une économie administrée, planifiée à une économie de marché. L'ouverture aux échanges internationaux de produits agricoles et alimentaires s'est imposée et a occasionné une profonde restructuration du secteur agricole. Cette tendance va se prolonger du fait de l'urbanisation et de l'élévation des niveaux de vie,

7 - Sur ce point, cf. F. Mayneris et S. Poncet (2015), "Chinese Firms' Entry to Export Markets : The Role of Foreign Export Spillovers", *World Bank Economic Review*, 29 (1), p. 150-179. Sur la mutation des échanges extérieurs chinois, lire F. Lemoine, S. Poncet, D. Ünal et C. Cassé (2015), "L'usine du monde au ralenti ou le changement de régime du commerce extérieur chinois", *CEPII, Working Paper*, numéro 04, Mars, p. 1-60.

Tableau 2

Droits de douane par secteurs en 2013 – 2014

	Total	Agricoles	Non-agricoles
Moyenne des droits consolidés	10,0 %	15,7 %	9,2 %
Moyenne des droits NPF appliqués en 2014	9,6 %	15,2 %	8,6 %
Moyenne pondérée par le commerce en 2013	4,6 %	13,5 %	4,0 %
Importations en 2013 en milliards de dollars	1 688,1	11,0	1 575,0

Droits consolidés : engagement à ne pas relever un taux de droit au-dessus d'un niveau convenu.
Droits de la nation la plus favorisée (NPF) : droits normaux non discriminatoires appliqués aux produits importés.
Droits appliqués : droits effectifs appliqués aux produits importés.

Source : Organisation mondiale du commerce

cette dernière permettant aux Chinois de consommer davantage de viandes [8].

1.2.2. Structure du commerce extérieur agro-alimentaire chinois

Quelle est la structure du commerce extérieur agro-alimentaire de la Chine ? Quel est le poids respectif des exportations et des importations de produits agricoles et alimentaires dans les échanges totaux du pays ? Comment cette structure a-t-elle évolué depuis la fin des années soixante et surtout depuis 2001 ? La Chine détient-elle encore des avantages comparatifs dans le secteur agricole et, plus largement, agro-alimentaire ? La perspective d'une accumulation de déficits commerciaux se dessine-t-elle, confirmant les analyses menées dès la fin des années quatre-vingt-dix ?

Répondre à ces questions nous conduira à mieux évaluer le degré de dépendance alimentaire du pays et la contrainte que celle-ci fait peser sur les ambitions de puissance de Pékin. Mais, auparavant, il nous faut dresser un panorama des *avantages comparatifs* de l'économie chinoise. Cet indicateur de spécialisation internationale est important dans la mesure où il permet d'identifier les branches d'activités les plus performantes, c'est-à-dire celles contribuant plus ou moins fortement au solde du commerce extérieur d'une nation.

En partant de la décomposition traditionnelle en grandes branches d'activités (biens primaires, biens manufacturés et services) et en nous plaçant sur une période suffisamment longue, il est possible de repérer le moment où la spécialisation de l'économie chinoise a opéré une mutation en profondeur qui a propulsé le pays au rang de puissance industrielle :

- De la fin des années soixante au milieu des années quatre-vingt-dix, la spécialisation chinoise est essentiellement fondée sur les biens primaires. Le pays est en situation de désavantages comparatifs sur les branches industrielles et les services.
- Le point de bascule se situe en 1995 : le profil de spécialisation s'inverse au détriment des biens primaires, dont l'agriculture. Ceux-ci forment désormais l'essentiel des désavantages comparatifs (*Tableau 3*).
- En 2013, la spécialisation industrielle est structurée autour des branches suivantes : matériel de télécommunication, matériel informatique, vêtements et bonneterie, cuirs, vêtements de confection, fournitures électriques, meubles, fils et tissus. La spécialisation de l'économie chinoise s'est érodée dans des branches comme le pétrole, les composants électroniques, les minerais de fer et non ferreux et les produits agricoles non comestibles et comestibles (à l'exception des céréales).

Cette évolution de la spécialisation agricole et alimentaire nécessite de détailler la structure des flux commerciaux réalisés par la Chine en la matière :

- À la fin des années soixante, les exportations chinoises de produits agricoles et alimentaires vers le reste du monde représentaient près de 50 % des exportations totales du pays. En 1980, elles étaient tombées à 21,8 %, en 1990 à 12,4 %, en 2000 à 5,3 % et en 2013 à moins de 3 %.
- Les importations, elles, sont passées de près de 24 % du total en 1967 à 23 % en 1980, 10,3 % en 1990, 6,1 % en 2000 et 8,1 % en 2013.

8 - De nombreux travaux prospectifs ont traité des répercussions de cette ouverture commerciale sur la dépendance chinoise aux importations de produits agricoles et alimentaires et sur les tensions potentielles qu'elle pourrait entraîner sur les marchés mondiaux. Cf. notamment K. Anderson et C.Y. Peng (1998), « Feeding and Fueling China in the 21st Century », *World Development*, 26 (8), p. 1413-1429 ; L. Brown (1994), *Who Will Feed China ? Wake-Up Call for a Small Planet*, World Watch Institute, Washington D.C. ; C. A. Carter et X. Li (2002), « Implications of World Trade Organization Accession for China's Agricultural Trade Patterns », *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 46 (2), p. 193-207 ; F. Gale, J. Hansen et M. Jewison (2015), « China's Growing Demand for Agricultural Imports », *USDA, Economic Research Service*, February, p. 1-34.

Tableau 3

Mutation en profondeur de la spécialisation de l'économie depuis 1970 : la Chine devient une puissance industrielle

*Contributions au solde commercial en millième du total des échanges **

	1970	1980	1990	2000	2013
Biens primaires	59,6	48,2	16,3	– 36,4	– 135,9
Biens manufacturés	– 63,6	– 48,8	– 14,7	86,7	184,0
Services	4,0	0,6	– 1,6	– 50,3	– 48,1

* Cf. Encadré 1 pour la méthodologie

Source : CEPII base CHELEM

- Dans ce contexte, la balance commerciale devient évidemment déficitaire. Le coût des importations de produits agricoles et alimentaires passe de 2,2 milliards de dollars en 1978 – période où s'enclenche la vague de réformes – à 4,7 milliards en 1990, 5,6 en 2000 et 12,5 en 2013. L'accroissement des importations sur la période 1978 – 1990 atteint ainsi + 113,6 % contre seulement + 19,1 % entre 1990 et 2000, mais + 123,2 % sur 2000 – 2013, une envolée qui illustre l'impact de l'adhésion de la Chine à l'OMC en 2001.

Cette analyse de l'évolution des importations de produits agricoles et alimentaires permet de prendre une première mesure de la dépendance du pays par rapport au reste du monde. Comme le montre le *Graphique 3*, le déficit commercial s'est fixé, en 2014, à 71,6 milliards de dollars contre 74,5 milliards en 2013 (et 67,9 en 2012), ce léger repli reflétant le ralentissement des importations imputable à la contraction de la croissance chinoise et au rebond de certaines productions intérieures comme le lait [9]. Mais il est évident que le léger excédent dégagé avant 2001 a, désormais, laissé place à un déficit chronique.

L'examen détaillé des produits agricoles les plus importés par la Chine fournit un deuxième indice de la montée de la dépendance de celle-ci vis-à-vis de ses principaux fournisseurs. Au premier regard, il est frappant de constater l'importance prise par les importations de produits non transformés [10]. Cette tendance s'est durablement installée à partir de 1990, à l'exception des cinq années 1994 – 1998. En 1990, la part des produits non transformés dans les importations agricoles totales atteignait 65 %. Près d'un quart de siècle plus tard, elle reste fixée à

9 - L'ampleur du déficit peut être variable selon les sources de données chiffrées, renvoyant à des différentiels de nomenclatures. Sur ce point, cf. Encadré 1 intitulé « *Indicateur de spécialisation et nomenclature* ».

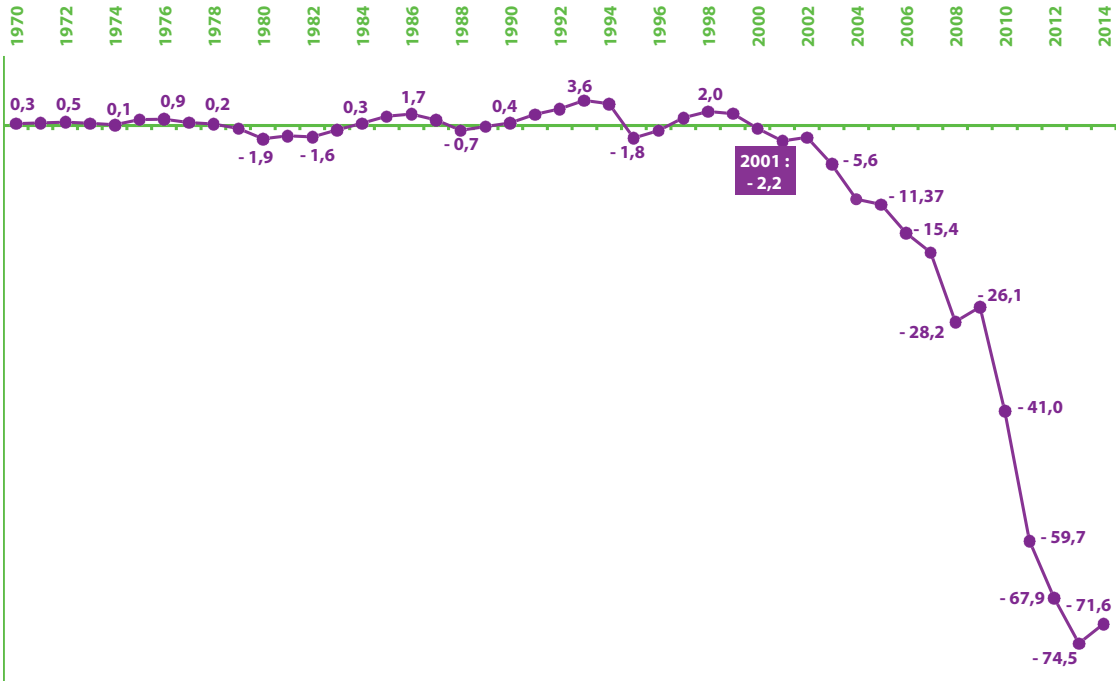
10 - La nomenclature utilisée pour établir cette décomposition entre produits non transformés *versus* transformés est la GTAP (*Global Trade Analysis Project*). Elle se trouve dans la base de données CHELEM du CEPII et y figurent les produits non transformés, y compris ceux non comestibles comme les fibres végétales, la laine, ainsi que la sylviculture et les produits de la pêche.

Graphique 3

CHINE : dégradation du déficit agro-alimentaire depuis 2001

(évolution en milliards de dollars courants entre 1970 et 2014)

Sources : Chambres d'Agriculture - Études économiques d'après CEPII-CHELEM



63 % et ce pourcentage reflète la dégradation de l'avantage comparatif que détenait la Chine dans le domaine des produits agricoles bruts jusque dans les années quatre-vingt-dix.

Les graines oléagineuses constituent le premier poste d'importations agricoles et alimentaires et les achats chinois sont massifs. Sur les 119 millions de tonnes de graines de soja échangées dans le monde en 2013 / 2014, la Chine en a capté près de 64 % et ses importations d'huile de soja ont représenté 11 % du marché mondial. En 2013, ces importations de graines et d'huile ont coûté à la Chine 49 milliards de dollars, soit 40,6 % du coût de ses importations totales agro-alimentaires (32 % pour les seules graines de soja). Compte tenu des usines de trituration dont elle dispose, la Chine réalise plus du quart de la production mondiale de tourteaux de soja, des tourteaux largement utilisés pour alimenter ses élevages.

Le second poste d'importations est constitué par les fibres végétales, notamment de coton et de lin, destinées à alimenter les usines de confection de vêtements et de bonneterie qui constituaient, jusqu'à récemment, un puissant avantage comparatif de l'économie chinoise. Avec une facture de 8,6 milliards de dollars en 2013, les fibres représentaient 7 % du total des importations agricoles et alimentaires.

Le troisième poste d'importations, en croissance soutenue ces dernières années, est constitué par les produits laitiers. Ils représentent plus de 5 % du total sous forme, essentiellement, de poudre de lait (la Chine est le premier importateur mondial) et de lait liquide. Entre 2007 et 2014, les importations ont été multipliées par sept et couvrent désormais 20 % de la consommation intérieure. Néanmoins, il est difficile d'expliquer l'envolée des importations (+ 75 %) entre les années 2012 et 2013. Celles-ci sont certes en hausse régulière depuis 2007 en raison, notamment, du scandale de la mélamine ajouté dans le lait chinois. Mais une augmentation aussi forte reste inexplicable. Faut-il y voir une conséquence durable de la méfiance du consommateur envers les produits locaux du fait des crises sanitaires qui jalonnent la production laitière ? Une répercussion de l'élévation des niveaux de vie et de l'urbanisation ? Dans ce cas, la dynamique aurait dû se poursuivre en 2014 et en 2015. Or, c'est le contraire qui s'est produit. Confrontées au fort ralentissement de la croissance, les importations de beurre et de poudres écrémées ou entières ont chuté de 28 à plus de 50 % en rythme annuel.

Selon les projections, la Chine importerait de plus en plus de produits agricoles de base à l'horizon 2023 (*Tableau 4*). Les importations de soja, de maïs, puis de viandes et de produits laitiers évolueraient selon les mêmes tendances que celles constatées depuis le début des années deux mille car la demande des ménages (viandes requérant du maïs et du soja pour l'alimentation du bétail, autres produits transformés, …) serait supérieure aux capacités productives du pays.

1.2.3. Ventilation géographique des importations chinoises de produits agricoles et alimentaires

La ventilation géographique des importations chinoises est, elle aussi, très instructive. Les sources d'approvisionnement se concentrent autour de cinq grandes régions.

Tableau 4

Projections des importations chinoises de produits agricoles en 2023

(millions de tonnes)

	Importations 2013	USDA	OCDE – FAO	Académie chinoise des Sciences	Centre chinois de recherche sur l'économie rurale
Riz	2,2	2,4	2,4	2,3	1,8
Blé	5,5	5,5	2,8	3,1	5,7
Maïs	3,3	22,0	16,9	12,0	18,0
Soja graines	63	112,0	81,5	74,0	75,0
Viandes	1,5	2,4	3,6	2,4	-
Coton	4,1	4,6	3,3	1,6	3,0

Source : USDA

L'Amérique du Nord et du Sud réalisent 52 % des livraisons à la Chine et sont ses deux premiers fournisseurs. Mais l'Amérique du Nord, qui livrait 41 % des importations chinoises en 1990, a été rattrapée par ses concurrents sud-américains dont la part de marché est passée de 8,3 % en 1990 à 24 % en 2013. Dans les deux cas, les exportations de graines de soja sont cruciales : en 2013, elles constituaient 45 % des exportations nord-américaines et 72 % des exportations sud-américaines de produits agricoles et alimentaires sur la Chine [11].

La Chine est devenue la première destination des exportations américaines, alors qu'en 2008, le Canada et le Mexique formaient encore leurs deux débouchés principaux. Selon le ministère américain de l'Agriculture (USDA), la Chine importait alors pour plus de 12 milliards de dollars de biens agricoles contre 16,3 milliards pour le Canada, 15,5 milliards pour le Mexique et 13,2 milliards pour le Japon [12]. Mais, en 2013, les importations chinoises atteignaient 26 milliards de dollars contre 21,3 milliards pour le Canada et 18,1 milliards pour le Mexique. Néanmoins, en 2015, le Canada est redevenu le premier client des États-Unis, en raison de la crise que connaît la Chine depuis 2014 et de la baisse relative de ses importations.

L'Asie du Sud-Est et l'Océanie sont les troisième et quatrième fournisseurs de la Chine avec, en 2013, respectivement, 13,3 % et 12,3 % de parts de marché. Le pourcentage a légèrement augmenté pour l'Asie du Sud-Est (12 % en 1990) et plus significativement pour l'Océanie. 36 % des exportations du sud-est asiatique sont constitués d'huiles et de graisses végétales, tandis que, pour l'Océanie, 26 % sont des produits laitiers et 13 % de la viande bovine.

L'Afrique, en particulier subsaharienne, compte assez peu dans les importations chinoises (5 %). Reste le cas de l'Union européenne. La part des exportations de produits agricoles et alimentaires vers la Chine est tombée de 10 % en 1990 à 8 % en 2013. C'est la seule grande région agricole ayant enregistré une diminution de son poids sur le marché chinois. L'essentiel des exportations européennes est constitué de vins et de boissons (17 % du total), et de produits laitiers (10 %).

11 - Sur cette question, cf. dans ce dossier l'article de M. Odarda sur les échanges sino-argentins, en particulier l'annexe de six graphiques consacrés aux exportations sud et nord-américaines de soja sur la Chine .

12 - Cette prédominance du Canada et du Mexique s'explique par le rôle structurant de l'ALENA, le traité de libre-échange signé en janvier 1994 entre les trois pays (NAFTA en anglais pour *North American Free Trade Agreement*).

1.3. La Chine vers la dépendance alimentaire ?

La Chine est désormais structurellement déficitaire en termes d'échanges commerciaux de biens agricoles et alimentaires. Le point de bifurcation se situe, nous l'avons vu, en 2001, année d'adhésion du pays à l'OMC. Mais plusieurs accords bilatéraux de libre-échange – en 2008 avec la Nouvelle-Zélande et en 2015 avec l'Australie – ont, eux aussi, entraîné des baisses de droits de douane, notamment sur les céréales et le lait importés. Ce déficit conséquent conduit donc à se poser la question de la dépendance alimentaire chinoise vis-à-vis du reste du monde. Compte tenu de cette dynamique déficitaire, quel est le degré de dépendance de cette puissance économique qu'est devenue la Chine ?

La littérature économique a démontré à de multiples reprises l'importance décisive de la production agricole dans le processus de développement et dans la dynamique d'insertion dans les échanges internationaux. Concernant la Chine, plusieurs enquêtes ont relevé une dotation en ressources naturelles et en hectares de terres cultivables naturellement insuffisante et, en tous les cas, en voie d'érosion sous l'impulsion d'une industrialisation accélérée. Les projections fondées sur l'hypothèse d'une moindre disponibilité de ressources agricoles ont suscité des controverses passionnées sur la capacité du pays à se nourrir et sur l'inéluctable ouverture à des importations de plus en plus massives. Ces controverses ont été lancées en 1994 par l'agro-économiste américain Lester Brown qui a estimé que Pékin ne parviendrait plus à s'auto-approvisionner à l'horizon 2030 et devrait donc importer des céréales. Son point de vue a suscité des réexamens successifs qui, tout en reconnaissant la pertinence de la perspective ainsi tracée, ont souligné qu'il devait être rattaché à des variables décisives pouvant infléchir le risque d'une dépendance alimentaire croissante du pays [13].

Comment mesurer le taux de dépendance alimentaire de la Chine ? C'est l'écart croissant entre la production intérieure et la demande domestique – laquelle est directement reliée à la démographie, au niveau de vie et au rendement par unité de surface – qui expose un pays à une dépendance accrue aux importations de produits agricoles. Cet écart est

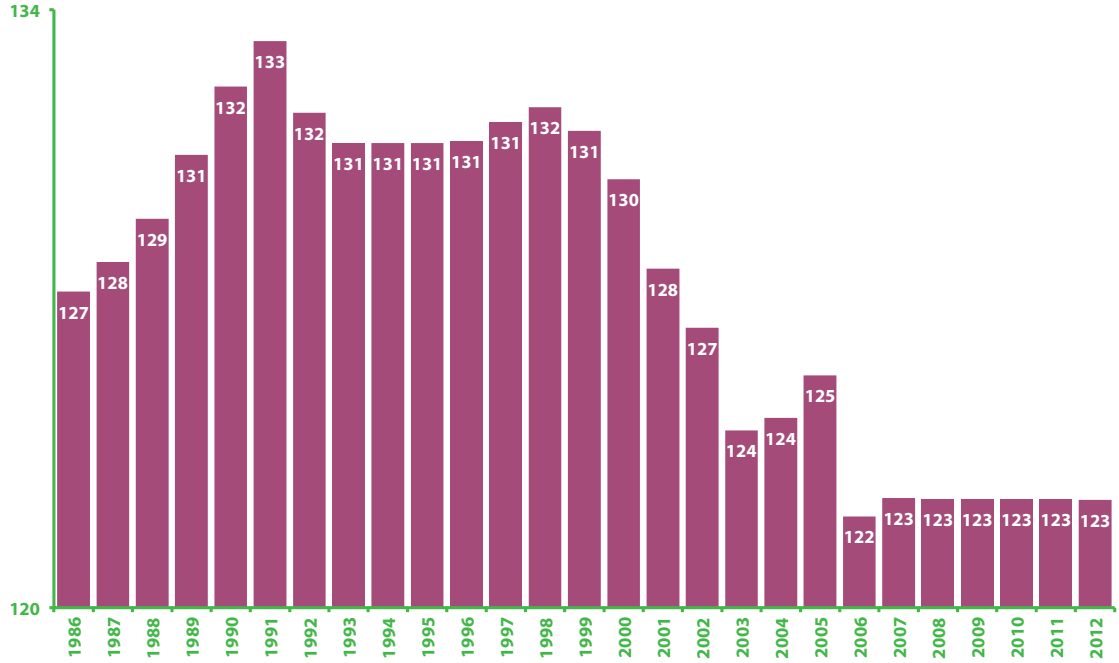
13 - Parmi ces réexamens, lire notamment Y. He et J.-C. Simon (2005), « La dynamique agricole chinoise face au commerce mondial : un nouveau Big Bang ? », *Revue Tiers-monde,* Volume 46, numéro 183, p. 517-537. Voir également F. Gale (2015), « Development of China's Feed Industry and Demand for Imported Commodities », USDA, *Economic Research Service, Outlook*, November, p. 1- 25.

Graphique 4

CHINE : évolution des surfaces cultivables entre 1986 et 2014

(en millions d'hectares)

Sources : Chambres d'Agriculture - Études économiques d'après FAO



indissociable de l'état des surfaces cultivables. Or, en Chine, comme le montre le *Graphique 4*, les hectares de terre dédiés aux productions de grains ont diminué depuis quelques années avant de se stabiliser.

Le taux de dépendance alimentaire d'une économie peut se calculer ainsi : en nommant X les exportations de produits agricoles et alimentaires, M les importations de ces mêmes produits et P la production de ces biens, on détermine le ratio appelé degré de dépendance dans ces produits respectifs à l'aide de données issues de la base de données Faostat. Ce ratio de dépendance alimentaire, nommé DEPAL, s'établit comme suit : $\boldsymbol{DEPAL = \left[\frac{(M-X)}{(P+M-X)}\right] x100}$.

Dans ce cadre, que dire de l'évolution du degré de dépendance agricole et alimentaire chinoise [14] ? Comme nous l'avons vu, l'accroissement des importations concerne surtout quatre types de produits : les céréales, les oléagineux, la viande bovine et les produits laitiers. Les *Graphiques 5*, *6*, *7*, *8* et *9* montrent qu'à l'exception des oléagineux – pour lesquels le taux de dépendance n'a cessé de s'accroître depuis 1995 – l'année 2007 constitue un point de bifurcation convergent concernant les produits les plus importés par la Chine.

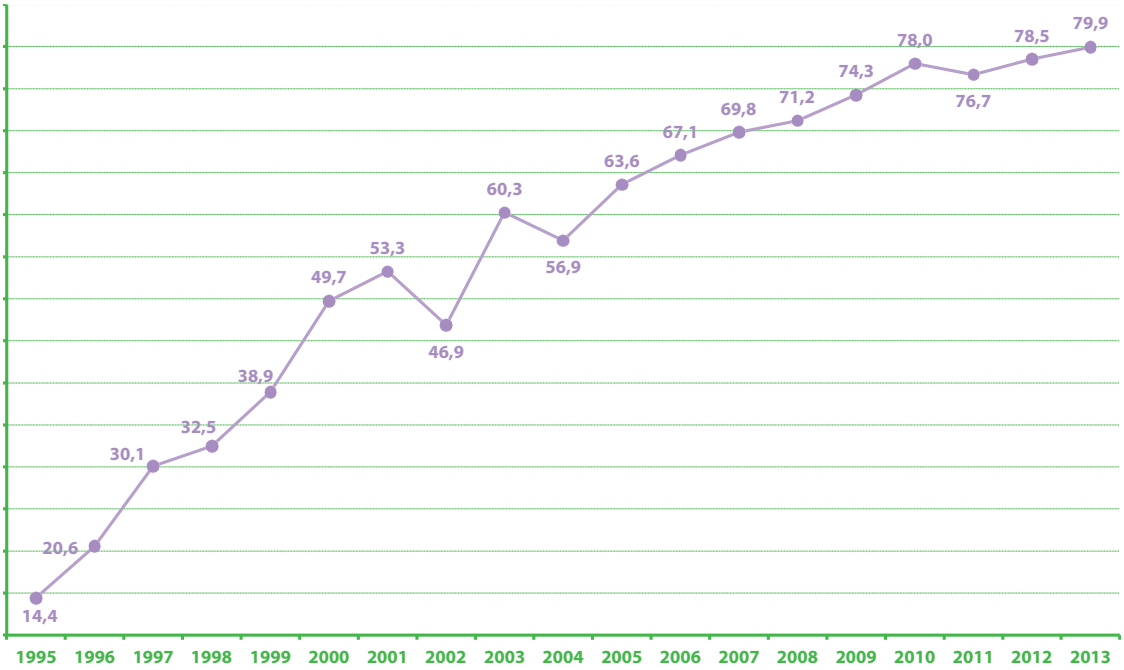
- Le taux de dépendance en produits laitiers doit être décomposé en raison de l'hétérogénéité des productions. Retenons ici le cas des poudres de lait entier et de lait écrémé : la dynamique de dépendance en la matière dépend largement de la politique laitière gouvernementale en termes de contrôle des conditions de production, de prix de soutien au litre de lait produit ou de fixation du nombre de laiteries détenant une licence autorisant la production. Si les prix sont fixés à la baisse par l'État, le processus de décapitalisation du cheptel s'enclenche, conduisant à une diminution de la production domestique au profit des importations. L'inverse se produit évidemment si les prix sont fixés à la hausse. De plus, la politique gouvernementale favorisant les opérations de fusions – acquisitions entre firmes laitières chinoises et entreprises étrangères spécialisées dans la transformation du lait influe, elle aussi, sur le mode d'approvisionnement des consommateurs chinois. Autrement dit, le degré de dépendance

14 - Les fibres végétales, la sylviculture et les produits de la pêche sont écartés du calcul.

Graphique 5

CHINE – Oléagineux : envolée du taux de dépendance depuis 1995

(en pourcentage – Sources : Chambres d'Agriculture, Études économiques d'après FAO)



en produits laitiers sera de plus en plus conditionné par la concentration et / ou l'internationalisation de l'outil de production.

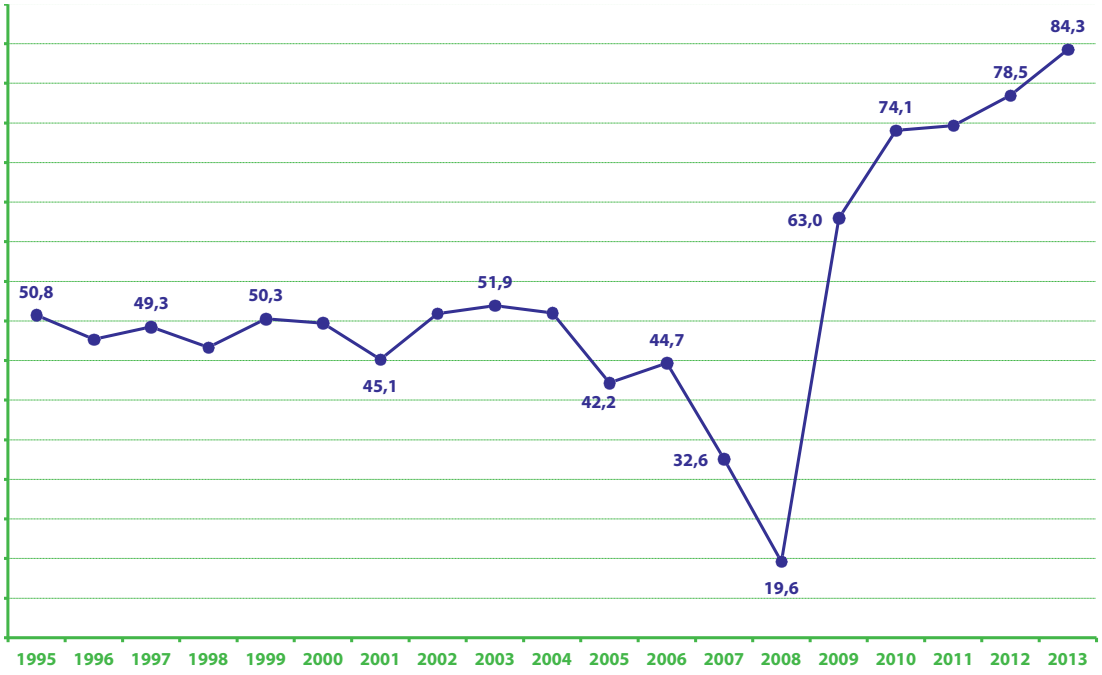
Enfin, concernant le secteur laitier, il faut souligner que le dynamisme des importations chinoises dépend étroitement de la vigueur de la croissance économique du pays. Or, le taux d'augmentation du PIB a chuté à moins de 7 % depuis fin 2014, soit le taux le plus faible depuis un quart de siècle. Sur la campagne 2014 / 2015, cela a incité Pékin à diminuer ses importations. Selon l'*Observatoire européen du lait*, les importations de poudre grasse ont baissé de 12 % depuis 2014 et celles de poudre maigre d'environ 30 %. En revanche, les achats à l'étranger de laits infantiles (+ 20 %) et de laits liquides (+ 20 %) sont restés très bien orientés en 2014 / 2015.

◆ Concernant les céréales – c'est-à-dire essentiellement le maïs, mais aussi l'orge – et la viande bovine, les taux de dépendance sont plus faibles, mais on peut s'interroger sur les perspectives à moyen terme. Selon les projections réalisées par l'OCDE et la FAO, les importations de viande bovine devraient s'inscrire sur un trend ascendant à l'horizon 2025 en raison de l'élévation des niveaux de vie, de l'urbanisation, de la baisse de la production locale et d'une mutation du régime alimentaire chinois. Toutefois, de nombreuses incertitudes subsistent. La politique de prix que pratiqueront les autorités constitue un paramètre-clé en matière d'évolution des importations, ainsi que la politique de stockage, en particulier pour le maïs. Un prix du maïs plus élevé que celui enregistré sur le marché à terme de Chicago peut conduire l'industrie, hors alimentation animale, à réduire son utilisation et donc provoquer la constitution de stocks importants qui limiteraient d'autant le recours aux importations, notamment en provenance des États-Unis. Autrement dit, le maintien d'un rythme de croissance soutenu d'achats de maïs américain est subordonné au niveau de subvention qui, dans les années à venir, sera retenu pour les entreprises transformant du maïs. Les achats publics de céréales ont ainsi augmenté de 50 % entre 2013 et 2014, assortis de prix plus élevés que ceux du marché : les industriels ont privilégié les céréales importées, moins chères, au détriment de productions nationales, plus onéreuses.

Graphique 6

CHINE – Poudre de lait entier : évolution du taux de dépendance depuis 1995

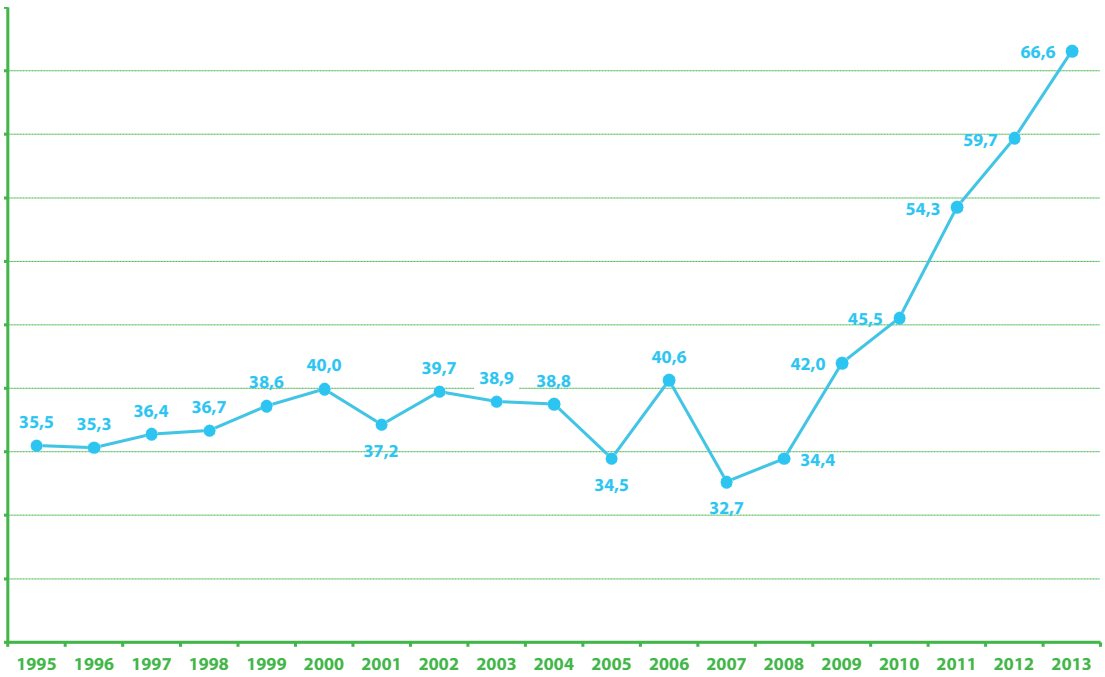
(en pourcentage – Sources : Chambres d'Agriculture, Études économiques d'après FAO)



Graphique 7

CHINE – Poudre de lait écrémé : évolution du taux de dépendance depuis 1995

(en pourcentage – Sources : Chambres d'Agriculture, Études économiques d'après FAO)



Un taux de dépendance élevé dans seulement deux secteurs – par exemple, la poudre de lait et les céréales – serait sans doute gérable en termes de financement des importations puisque, comme nous l'avons vu, la Chine détient des réserves de change colossales, de l'ordre de 4 000 milliards de dollars. Mais la situation serait plus délicate si sa dépendance se généralisait aux autres secteurs agricoles et alimentaires et ce d'autant que, depuis le milieu des années deux mille, les prix des produits agricoles, en particulier de grandes cultures, s'inscrivent sur une tendance haussière, fortement teintée d'une importante volatilité. Par contre, la poursuite de la baisse actuelle des prix agricoles bénéficierait à la Chine.

Dans une grande puissance industrielle comme la Chine, la part de l'agriculture dans l'emploi et dans le PIB a logiquement connu une régression importante ces dernières années. Si l'amplification de la dépendance alimentaire devait se confirmer dans les prochaines décennies, le pays devrait alors gérer deux types de problèmes :

- Le premier concerne la gestion des migrations rural – urbain et, de ce point de vue, les moyens politiques permettant de contenir les risques de révoltes sociales des populations paysannes.
- Le second est indissociable du rang qu'occupe désormais la Chine dans l'économie mondiale : Pékin semble se préparer à devenir « *une économie internationalement dominante* » pour reprendre l'expression de l'économiste français François Perroux [15]. D'où un paradoxe : une nation dont l'ambition est d'imposer ses choix au reste du monde tout en ayant intérêt à ce que le capitalisme mondial soit équilibré, qu'il tourne conformément aux intérêts de chacun et, en premier lieu, de la puissance dominante, peut-elle s'exposer au risque de dépendance alimentaire ?

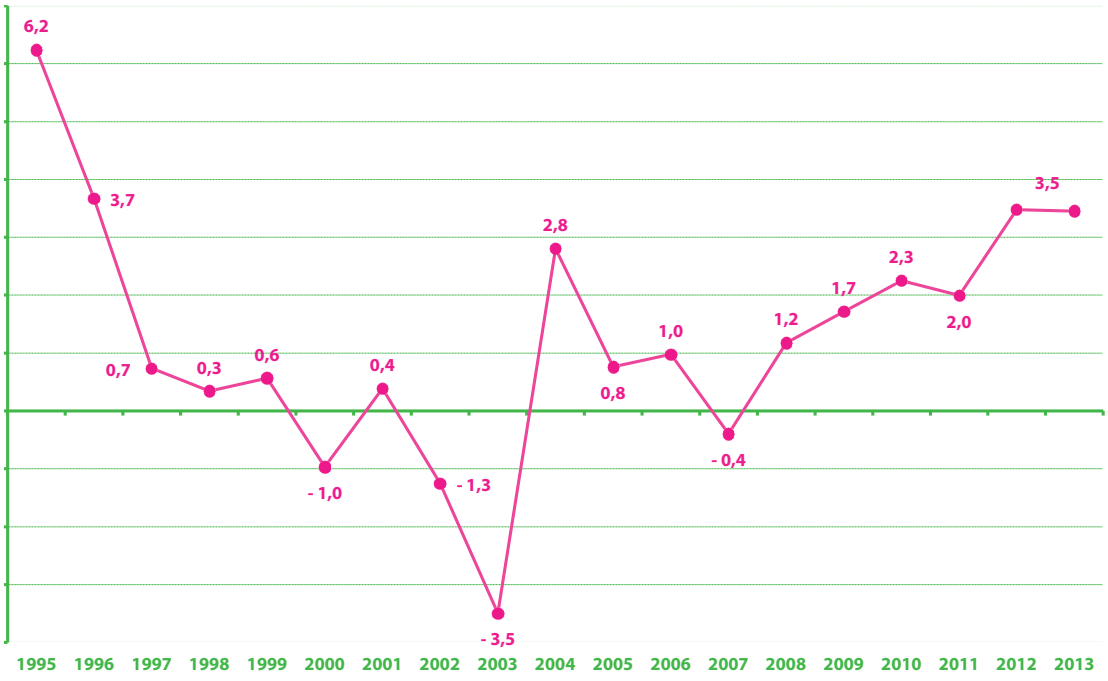
Le contraste était historiquement frappant entre le cas britannique au dix-neuvième siècle et celui des États-Unis au vingtième. Qu'en sera-t-il de la Chine au vingt-et-unième ? L'hypothèse d'une tentation hégémonique de ce pays peut légitimement surprendre. Elle mérite pourtant d'être examinée avec rigueur tant le contexte international le suggère.

15 - Lire F. Perroux (1961), *L'économie du XX^e siècle*, P.U.F.

Graphique 8

CHINE – Céréales : évolution du taux de dépendance depuis 1995

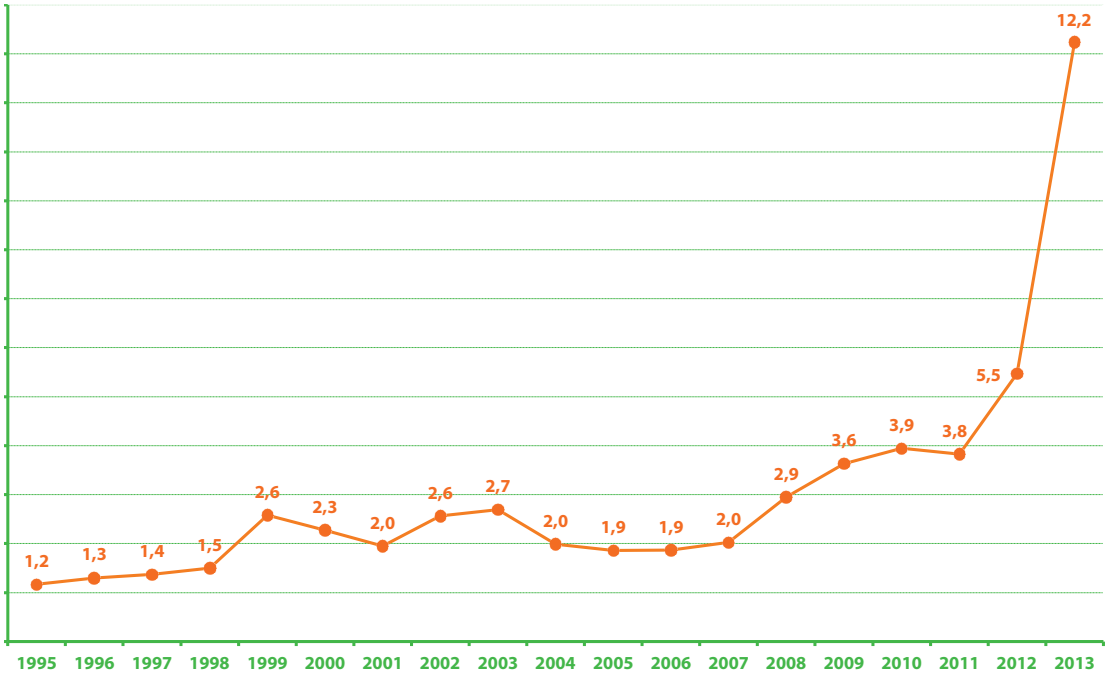
(en pourcentage – Sources : Chambres d'Agriculture, Études économiques d'après FAO)



Graphique 9

CHINE – Viande bovine : évolution du taux de dépendance depuis 1995

(en pourcentage – Sources : Chambres d'Agriculture, Études économiques d'après FAO)



Les crises économiques – depuis les années soixante-dix, elles se sont succédé à un rythme soutenu – amorcent généralement la déstructuration d'un système – monde ayant fourni un ensemble de règles assurant au monde une certaine cohérence. En se détériorant, ce système laisse le champ libre à un autre qui, avec suffisamment d'hésitations, d'atermoiements, de lenteurs, finit par s'imposer. Historiquement, des systèmes – monde, plus ou moins durables, ont toujours fonctionné [16]. Sous l'effet des crises ayant émergé au détour des années soixante-dix, les États-Unis, représentatifs du système – monde hérité de l'épuisement de l'Angleterre au début du vingtième siècle, se sont à leur tour essoufflés. Le principe de cohérence de l'économie mondiale en a été affecté et une période d'incertitude radicale, porteuse d'un processus de succession, s'est ouverte.

La Chine revêt-elle les habits du candidat à cette succession des États-Unis, dont la domination sur le reste du monde s'effrite ? Un processus de ce type – même s'il est peu perceptible en raison de la lenteur qui caractérise le phénomène dans l'histoire – semble en tout cas ouvert depuis les années quatre-vingt. Et plusieurs paramètres chinois retiennent l'attention de l'observateur : l'espace, les grands centres urbains, la population, les dotations en ressources naturelles et, aujourd'hui, les ambitions de faire du yuan une monnaie de référence, ainsi que le rôle géopolitique décisif de Pékin. À ce titre, il est intéressant de se demander si le double objectif des Américains d'instaurer deux méga-zones de libre-échange – via les traités TransPacifique (TPP) d'un côté et Transatlantique (TTIP) de l'autre – ne traduit pas la volonté d'encercler la Chine et de contenir ses ambitions hégémoniques, essentiellement économiques ? La tentation hégémonique de la Chine imposerait alors à celle-ci de maîtriser ses circuits d'approvisionnement en produits agricoles et alimentaires.

Cette perspective peut être largement nuancée, voire réfutée. Dans l'hypothèse où la Chine viserait seulement à accéder au rang de puissance économique, sans imposer de règles du jeu aux autres nations, elle accepterait d'une certaine manière de co-construire un nouveau mode de fonctionnement des relations

16 - Sur cette dimension du capitalisme, lire F. Braudel (1979), *Civilisation matérielle, économie et capitalisme. XV^ème – XVIII^ème siècles*, Tome III, *Le temps du monde*, éditions Armand Colin.

internationales, autour d'une dyarchie co-pilotée avec les États-Unis. Sa dépendance alimentaire en serait desserrée, les États-Unis acceptant d'approvisionner le marché chinois en contrepartie du renoncement de Pékin à se substituer à eux dans les affaires du monde. Ce scénario d'une « *double hégémonie* » permettrait de mieux coordonner la gouvernance mondiale en général et agricole en particulier [17]. L'intérêt de Pékin serait alors de stabiliser son économie et l'ensemble de la société.

2. La dépendance de la Chine : un nouveau « régime alimentaire » pour le monde ?

Depuis les travaux fondateurs de l'école française de la régulation [18], les économistes savent que le régime d'accumulation de chaque pays est fondé sur des « *formes institutionnelles* » nationales spécifiques, lesquelles ne s'emboîtent pas forcément de manière harmonieuse pour déboucher sur un système international garantissant une cohésion d'ensemble [19]. Concernant le domaine agricole et alimentaire, l'impasse dans laquelle se trouve aujourd'hui l'Organisation mondiale du commerce, avec le quasi-échec du cycle de Doha ouvert en 2001 pour faire converger les 162 États membres sur un accord commercial multilatéral, indique qu'il n'existe pas encore de « *régime alimentaire* » international : c'est-à-dire un *ensemble de règles, de normes, de procédures de conduite à partir desquelles les nations pourraient à la fois anticiper et ajuster leurs attitudes en matière de production et d'échanges de biens agricoles et alimentaires*. Et, quand bien même il existerait, il resterait à mettre au jour les modalités de son articulation avec les autres régimes internationaux – monétaire, financier ou productif – eux-mêmes très instables depuis la fin des années soixante-dix, comme l'a prouvé la crise de 2007 – 2008.

Dans le capitalisme mondial actuel centré sur une vaste libéralisation des marchés, l'agriculture constitue un secteur convoité tout autant par :

- Les pays producteurs et exportateurs qui cherchent à conquérir ou préserver leurs parts de marché
- Les nations dont l'objectif est de sécuriser leur approvisionnement alimentaire car les volumes de biens agricoles et alimentaires qu'elles produisent ne suffisent pas à satisfaire les besoins de leurs populations et elles doivent importer [20].

La demande de la Chine sur les marchés internationaux de produits agricoles et alimentaires depuis plusieurs années, ses importations massives annoncent-elles un « *régime alimentaire* » international spécifique dont elle serait le pivot ? Dans la mesure où une telle configuration engagerait l'avenir des relations internationales – en ce sens, l'économie a à voir avec la géopolitique – il est suggéré de s'en remettre à la théorie des « *régimes alimentaires* » [21]. Ce concept entend apporter des éléments de compréhension quant au rôle de l'agriculture et de l'alimentation dans l'accumulation du capital selon une perspective spatio-temporelle. Il repose sur une périodisation des « *régimes alimentaires* » permettant de démontrer que chacun d'entre eux forme l'attribut d'une phase historique du capitalisme mondial :

- Le premier régime alimentaire couvre la période 1870 – 1930. Il se distingue par des importations massives de produits agricoles et alimentaires (tropicaux, grains ou viandes) effectuées par l'Europe (en particulier, l'Angleterre, puissance dominante de l'époque) en provenance des pays étrangers et des colonies : ceci afin de répondre à la demande des classes sociales bénéficiaires de l'industrialisation.
- Le deuxième s'étend de 1950 aux années soixante-dix et se caractérise par deux grands axes. Le premier est l'adoption quasi généralisée du modèle d'agro-industrie façonné par les États-Unis et structuré autour d'une révolution agricole reposant sur la mécanisation, l'usage intensif des intrants chimiques, la réduction des effectifs d'agriculteurs et l'intervention de l'État dans le financement des exploitations et l'encadrement des marchés. Le second axe repose sur l'aide alimentaire pratiquée par les États-Unis sur la base de leurs surplus agricoles et versée à des pays en développement sélectionnés selon leur régime politique, en pleine période de guerre froide.
- Le troisième régime serait en gestation depuis le début des années quatre-vingt. Il combinerait, d'une part, un processus approfondissant le

17 - Cf. J. Mazier, P. Petit et D. Plihon (2013), *L'économie mondiale en 2030. Ruptures et continuités*, éditions Economica.

18 - Autour notamment des économistes Michel Aglietta et Robert Boyer.

19 - Sur cette difficulté, lire G. Kébabdjian (1998), « La théorie de la régulation face à la problématique des régimes internationaux », *L'année de la régulation*, volume 2, p. 101-127. Sur la notion de forme institutionnelle, se reporter à R. Boyer (2015), *Économie politique des capitalismes,* éditions La Découverte, coll. « Grands Repères ».

20 - Sur la conflictualité en agriculture, voir T. Pouch (2010), *La guerre des terres. Stratégies agricoles et mondialisation*, éditions Choiseul. Voir également T. Pouch (2015), « Le commerce international de produits agricoles et ses rivalités permanentes », *Hérodote, Revue de géographie et de géopolitique*, numéro 156, 1er trimestre, p. 108-125.

21 - Une théorie produite par des auteurs comme Harriet Friedmann et Philip Mac Michael. Cf. en particulier H. Friedmann et P. Mc Michael (1989), « Agriculture and the State Sytem. The rise and decline of national agricultures, 1870 to the present », *Sociologia Ruralis*, Vol. XXIX, number 2, p. 93-116. Lire également P. Mc Michael (2009), « A Food Regime Genealogy », *Journal of Peasant Studies*, 36 (1), 139-169.

modèle antérieur du fait de l'émergence de nouveaux producteurs (Brésil) et importateurs de protéines animales (Chine) et, d'autre part, dans les économies avancées, une tendance à la consommation de produits biologiques, environnementalement intensifs, avec parfois des revendications et des pratiques dites de *slow food*.

Cette approche apporte des éléments d'interprétation précieux et originaux. En effet, en tant que nouveau centre d'impulsion de l'économie mondiale, la Chine se distingue par un processus intensif d'accumulation de capital depuis la fin des années soixante-dix, lequel a ouvert la voie à une phase d'industrialisation accélérée. Cette dernière a, jusqu'à aujourd'hui, été porteuse d'un appétit aigu de matières premières, d'origines ou non agricoles. Résultat : ce dynamisme industriel s'est assez vite heurté aux disponibilités nationales limitées en produits de base, notamment agricoles, et a obligé les autorités gouvernementales à importer de plus en plus.

Cette configuration intervient simultanément à la globalisation des chaînes de valeurs. Les États-Unis et plusieurs pays d'Amérique du Sud et d'Océanie sont les pourvoyeurs fondamentaux de la Chine en produits agricoles et alimentaires. Se dessine ainsi un troisième *régime*, d'envergure mondiale et qui, sous l'impulsion de Pékin, déplace durablement les centres de production agricoles intensifs vers des économies émergentes comme le Brésil (*Encadré 2*), sans disqualifier les États-Unis dans la course aux parts de marché. Par contre, il distancerait les producteurs agricoles de l'Union européenne à vingt-huit États-membres faute d'une Politique agricole commune (PAC) suffisamment offensive pour préserver ou conquérir le marché chinois.

Dans ce troisième « *régime alimentaire* », la structure de production et d'usages des produits agricoles et alimentaires serait largement impulsée par la Chine et déboucherait sur un modèle agro-exportateur d'envergure mondiale. En raison de ses importations massives, l'économie chinoise structurerait – en fonction de ses besoins alimentaires – la plupart des marchés internationaux sur lesquels les produits de base agricoles, à usages ou non alimentaires, et les biens transformés font l'objet de transactions commerciales. La différence fondamentale entre ce positionnement chinois depuis les années deux mille et celui des États-Unis durant le deuxième « *régime alimentaire* » réside dans le fait que :

- Pour la Chine, la fonction de pivot mondial des marchés agricoles se caractérise par une accumulation de déficits commerciaux
- Les États-Unis, régulateurs en dernier ressort sur les marchés des produits agricoles, dégageaient des excédents commerciaux chroniques.

L'objectif serait de parvenir à ce que les marchés de produits agricoles et alimentaires faisant l'objet d'importations chinoises massives fonctionnent sans à-coups. Il dépend de Pékin de se doter des moyens économiques, financiers, voire politiques et militaires nécessaires pour les maîtriser : un peu comme l'avait fait l'Angleterre à la toute fin du dix-neu-

ENCADRÉ 2

Le Brésil face au « syndrome hollandais »

La forte spécialisation dans les produits agricoles de pays comme le Brésil enfermerait, du même coup, ceux-ci dans ce que les économistes appellent le « *syndrome hollandais* » ou la « *maladie hollandaise* ».

Il s'agit des répercussions d'une hausse des prix des produits de base sur la parité de la monnaie et les exportations des autres secteurs d'activité. Lorsque le prix d'une matière première augmente, cela se traduit par un excédent de devises imputable aux exportations. Sans mesure correctrice instaurée par l'État ou la Banque centrale, cet excédent débouche sur une appréciation de la monnaie nationale, laquelle pénalise les autres secteurs (comme l'industrie) et favorise les importations, compromettant ainsi la robustesse de l'excédent commercial. L'épargne se détourne alors de l'industrie et se réfugie dans des investissements plus lucratifs, au risque de voir s'engager un processus de désindustrialisation.

Lors du retournement des cours des matières premières, les pays producteurs souffrent d'une croissance plus faible, mais sont dans l'incapacité de se reporter sur l'industrie pour enrayer cette contraction de la croissance de leur PIB, qui se transforme parfois en récession. C'est ce qui s'est produit au Brésil en 2015 *.

** Sur l'évolution récente des économies émergentes, cf. P. Salama (2014), Des pays toujours émergents ?, La Documentation Française, Doc' en Poche.hb*

vième siècle [22]. La Chine définirait ainsi un troisième « *régime alimentaire* » selon deux axes fondamentaux :

- Le premier en sécurisant ses importations par ses moyens financiers
- Le second en exerçant un contrôle direct sur les territoires producteurs de denrées agricoles, y compris pour obtenir des produits agricoles à usages non alimentaires.

Ce concept de « *régime alimentaire* » permet de mesurer l'étroite interdépendance existant entre, d'une part, les préoccupations et les stratégies des autorités politiques pour garantir les approvisionnements et, d'autre part, les relations économiques internationales. La correspondance de ce troisième « *régime* » avec le néo-libéralisme centré sur la finance et le libre-échange généralisé, mis en place à partir des années quatre-vingt-dix, deviendrait du même coup étroite. Et son originalité résiderait dans le fait que, pour la Chine, la terre ne serait pas reproductible à l'infini et constituerait un frein à l'accumulation du capital. Illustration supplémentaire selon laquelle, même dans des phases du capitalisme mondial où les produits de base pourraient paraître inessentiels, ils le redeviennent à la faveur d'un processus d'industrialisation tel que l'a enclenché et intensifié la Chine [23]. Dans la mesure où aucune structure de « *gouvernance* » ne s'est construite à l'échelle mondiale pour réguler ces marchés agricoles et les relations économiques internationales qui se forment autour d'eux, les tensions géo-économiques ne pourront que s'amplifier, comme nous le démontrerons plus loin.

3. La Chine, les produits agricoles et l'instabilité géo-économique et géo-politique du monde

Dans l'hypothèse où la politique agricole chinoise ne parviendrait pas à fournir le marché intérieur et contraindrait Pékin à renoncer à son objectif d'autosuffisance, le gouvernement devrait renforcer le processus de sécurisation de ses approvisionnements.

Nous avons vu que les importations chinoises de produits agricoles et alimentaires provenaient essentiellement du continent américain et des pays d'Océanie et que cette dynamique devrait se prolonger dans les années à venir (*Tableau 4*). Pour une meilleure sécurisation, Pékin devrait nécessairement chercher à diversifier ses sources d'approvisionnements : ceci afin de contenir tout risque d'embargo pouvant être mis en place par un grand pays producteur et exportateur en Chine en raison, par exemple, d'un choix géopolitique ou d'un accident climatique. De ce fait, en plus des accords de partenariats et de coopération passés avec certains pays fournisseurs, la Chine a investi ces dernières années dans des hectares de terres arables. Les acquisitions ou les locations foncières forment, on le sait, un processus en vogue depuis une dizaine d'années, même si, historiquement, il ne s'agit pas d'un phénomène très nouveau [24].

3.1. Investir dans le foncier et tisser des partenariats

La flambée des prix agricoles qui s'est enclenchée dans les années deux mille a agi comme un révélateur des tensions qui pourraient durablement s'installer autour des matières premières dans les décennies à venir. Cette perspective a suscité l'intérêt croissant d'investisseurs étrangers pour des productions agricoles assorties de perspectives de rentabilité de plus en plus attrayantes.

Selon la base de données *Land Matrix* [25] :

- Les premiers investissements étrangers dans le foncier datent de 2005, soit juste avant le premier pic de prix de 2007 – 2008. Ils ont connu une progression significative jusqu'en 2012, avant de ralentir jusqu'à aujourd'hui.
- Il faut faire la différence entre les intentions déclarées d'acquérir des hectares dans un ou plusieurs pays cibles et les surfaces effectivement obtenues. En 2014, ces surfaces ayant fait l'objet d'un transfert de propriété ou d'un bail emphytéotique – projets conclus – se sont fixées à près de 22 millions d'hectares.
- Les régions les plus concernées par ces investissements sont essentiellement l'Afrique (Éthiopie, Ghana, Soudan, Mozambique, Zambie) et une partie de l'Asie du Sud-Est (Indonésie, Laos).

22 - Il s'agit d'une problématique fort ancienne puisqu'elle remonte à l'Antiquité. L'historien et économiste Karl Polanyi le rappelle lorsqu'il traite des modes de garanties des importations de céréales définis par Athènes, puis par Rome. Selon lui, ce sont bien deux modèles différents d'organisation des approvisionnements en céréales. La portée de cet économiste est si importante qu'elle résonne jusqu'à nous dès lors que l'on se penche sur le cas de la Chine. (Cf. K. Polanyi (1977), *La subsistance de l'homme. La place de l'économie dans l'histoire et la société*, éditions Flammarion, Bibliothèque des savoirs, 2011 pour la traduction française).

23 - Sur ces contradictions propres au capitalisme, lire R. Boyer (2004), *Une théorie du capitalisme est-elle possible ?*, éditions Odile Jacob.

24 - Sur ce point, se reporter à L. Roudart et M. Mazoyer (2015), « Les acquisitions de terres à grande échelle : perspective historique », *Revue internationale de politique de développement*, 6/1, p. 1-18. Voir également M. Boche et T. Pouch (2014), « L'usage conflictuel des terres agricoles : nouvel enjeu géoéconomique de la mondialisation », *Cahier Déméter*, numéro 15, p. 27-42.

25 - Elle est le fruit du regroupement de cinq institutions : une française (CIRAD), deux allemandes (GIGA et GIZ), une suisse (CDE) et International Land Coalition (ILC).

Comment se positionne la Chine dans ce mouvement ? Le pays, nous l'avons vu, peine de plus en plus à couvrir ses besoins notamment en soja, en produits laitiers, en viande bovine, voire en maïs, mais aussi en productions à usages non alimentaires (coton, laine) et en huile de palme. Il doit donc sécuriser ses approvisionnements grâce à des partenariats commerciaux, des *joint-ventures* et des achats ou des locations de terres arables [26].

Contrairement à une idée répandue, la Chine n'est pas le premier investisseur étranger dans le foncier cultivable. Elle est devancée par la Malaisie, les États-Unis et le Royaume-Uni, mais se classe, au quatrième rang, devant l'Arabie saoudite, Singapour, la Corée du Sud et l'Inde. Considérant ses projets d'investissements démarrés ou en cours de réalisation, elle est engagée sur environ 1,5 million d'hectares dans le monde, soit 7 % de l'ensemble des transactions foncières effectuées. Toutefois, la complexité du sujet et l'incomplétude des données statistiques sont telles que les chiffres indiqués sont vraisemblablement sous-estimés. Ainsi, par exemple, les investissements engagés sous pavillon malais contiennent nécessairement des capitaux chinois.

En nombre de transactions effectuées, la Chine investit d'abord en Asie du Sud-Est (43), puis en Afrique (20, soit 30 % du total). En hectares, l'Afrique se classe derrière l'Amérique du Sud et l'Asie du Sud-Est : elle représente seulement 20 % du total des acquisitions foncières chinoises. L'Afrique de l'Est est la région la plus ciblée en surface par les capitaux chinois investis en Afrique (80 %). En Tanzanie, par exemple, il s'agit de développer la production de riz hybride, mais aussi d'huile d'olive et de ricin. Au Mozambique, la culture de soja se développe sous l'impulsion d'investisseurs chinois. En Éthiopie, la canne à sucre destinée à la production d'agro-carburants – éthanol notamment – est privilégiée. En Ouganda, développer les productions de maïs, de fruits et de légumes, de blé et de bois constitue l'objectif des investisseurs chinois. En Afrique de l'Ouest (Mali, Bénin, …), la canne à sucre et le coton figurent parmi les priorités chinoises. Enfin, il faut noter que l'acquisition d'hectares en Afrique s'accompagne le plus souvent d'investissements dans la recherche et la vulgarisation agronomiques, l'approvisionnement en intrants et des projets d'irrigation.

Ces exemples prouvent que la Chine est en voie de devenir l'un des interlocuteurs privilégiés des pays africains. Mais la trajectoire empruntée par Pékin pour sécuriser ses approvisionnements n'est pas sans soulever des controverses aussi passionnées que passionnantes. Elles portent essentiellement sur le néo-impérialisme pratiqué ou non par la Chine via ses investisseurs privés ou publics et ses fonds souverains. Selon certains économistes, l'engagement des capitaux chinois dans le foncier agricole illustre le fait que les pays, hier fer de lance du tiers-mondisme, sont aujourd'hui, à leur tour, les vecteurs d'une nouvelle forme de domination qualifiée d'« *impérialisme d'émergence* ». D'autres contestent cette approche et voient, dans les investissements chinois, une source de développement des pays africains. Outre le fait que l'implantation de capitaux chinois sur le sol agricole africain compense les montants versés au titre de l'aide publique au développement par les économies industrialisées (soit directement, soit *via* les institutions internationales), la Banque mondiale considère, elle, que ces investissements sont porteurs de transferts de technologie, de modernisation des structures de production et qu'au bout du compte, le processus d'accaparement de terres peut constituer une source de réduction de la pauvreté dans les pays d'accueil.

Ce processus d'exploitation des ressources agricoles et foncières constitue un approfondissement de la mondialisation des économies qui débouche, par le jeu des transferts de capitaux, sur une élévation du degré d'interdépendance des économies et, par voie de conséquence, sur une société universelle et pacifiée. À en juger par les intentions chinoises en Afrique, elle repose manifestement sur l'idée, avancée par Pékin depuis plusieurs années, selon laquelle son expansion économique ne peut constituer une menace pour l'équilibre du monde et, concernant le continent africain, doit être perçu comme une opportunité dénuée d'intentions politiques, contrairement au comportement des anciennes puissances coloniales comme l'Angleterre ou la France [27].

Mais la Chine n'investit pas que dans le foncier. Elle investit aussi directement dans des outils de production comme, par exemple, en Nouvelle-Zélande où elle a acheté seize fermes laitières en 2014 par le biais de l'entreprise *Pengxin*. Elle envisage également d'acheter des fermes laitières en Australie via le groupe *Wahaha*. L'Europe est, elle aussi, ciblée par les investisseurs qui, s'ils n'ont pas les capacités suffisantes pour financer leurs projets, peuvent

26 - Lire sur ces différents modes d'implantation en Afrique de la Chine J.-J. Gabas et J.-R. Chaponnière (dir.), *Le temps de la Chine en Afrique. Enjeux, réalités au Sud du Sahara*, éditions Karthala.

27 - Cf. D. Bénazéraf (2014), « *Soft Power* chinois en Afrique. Renforcer les intérêts de la Chine au nom de l'amitié sino-africaine », *IFRI, Asie-Visions*, numéro 71, septembre, p. 1-34.

bénéficier du soutien de la *China Exim Bank*, l'une des plus importantes banques du pays : fondée en 1994, sa mission est d'apporter les liquidités aux entreprises qui exportent ou investissent à l'étranger afin de développer l'arsenal commercial et les outils de la coopération de la Chine avec certains pays. Des projets de création d'usines de transformation du lait en Normandie, en Irlande ou aux Pays-Bas sont ainsi en cours de réalisation [28].

Tous ces investissements visent à garantir l'approvisionnement du marché chinois en oléagineux (en particulier, en soja) en maïs, en viandes bovine et porcine, en produits laitiers, en sucre et en coton. L'offensive lancée tous azimuts par Pékin apparaît par conséquent source de tensions et de conflits. Elle le sera d'autant plus que la Chine n'est pas à l'abri d'une rupture en termes de régularité des productions sur le territoire national ou à l'étranger. De plus, dans la mesure où les soutiens publics à l'agriculture ont augmenté dans les pays émergents depuis le début des années deux mille, la question d'encadrer ces aides dans le cadre de l'OMC apparaît désormais entière et, donc, de nature à peser sur les conditions de production. Membre de l'OMC, la Chine est concernée au premier chef [29].

En matière de production, les variations annuelles devraient s'accentuer d'autant plus que le réchauffement climatique risque de toucher en premier lieu les pays de l'hémisphère Sud. L'Afrique dans son ensemble est ainsi très exposée à une baisse de ses rendements (déjà peu élevés) et à une diminution de ses surfaces cultivables. De même, l'Australie et le Nouvelle-Zélande pourront-elles continuer à approvisionner le marché chinois compte tenu des épisodes successifs de sécheresse enregistrés depuis le début des années deux mille ? Si les deux pays décidaient de restreindre leurs exportations vers la Chine afin de garantir l'approvisionnement de leurs propres populations, les conflits autour de l'agriculture pourraient prendre des proportions extrêmes considérant la démographie chinoise. Enfin, il faut prendre en compte le risque d'augmentation de la demande émanant de régions déjà dépendantes des importations pour nourrir leurs populations et qui devraient être particulièrement touchées par le réchauffement climatique comme le Maghreb et le Moyen-Orient où la perte de terres cultivables atteindrait jusqu'à 50 % et les baisses de rendements 25 % à l'horizon 2050 [30].

Enfin, pour sécuriser ses approvisionnements, la Chine prend en compte deux autres éléments-clés :

- Les enjeux logistiques liés aux voies maritimes et terrestres qui ont abouti au projet de « *nouvelles routes de la soie* » reconnu par Pékin comme priorité nationale [31] et qui, de plus, lui permet de redessiner en sa faveur la gouvernance des relations régionales et internationales.
- Les investissements dans l'amont comme en témoigne l'acquisition, début 2016, par l'entreprise ChemChina du groupe suisse Syngenta, l'un des leaders mondiaux des semences et des pesticides, pour un montant de 40 milliards d'€uros : un tel mastodonte est désormais capable de rivaliser avec le groupe Monsanto.

3.2. L'agriculture et l'instabilité des relations économiques internationales

Une phase de conflictualité agricole a démarré au début des années deux mille. Tous les signes annonciateurs d'une nouvelle distribution des attributs de puissance se mettent en place, expliquant les difficultés de l'Organisation mondiale du commerce à faire aboutir le cycle de négociations ouvert à Doha en 2001 [32].

Dans l'enceinte de l'OMC, le positionnement de la Chine est resté plus que discret depuis son adhésion en 2001. Ce profil bas ne doit pourtant pas conduire à édulcorer l'ambition de Pékin d'accéder au rang de puissance internationale. Toutefois, son ambition est contrainte par ses besoins en matières premières énergétiques à usages industriels ou agricoles. L'un des éléments-clés de la puissance chinoise réside certes dans la force de sa croissance qui lui permet à la fois de tirer l'économie mondiale par le jeu du commerce de marchandises, d'investir dans des pays étrangers pour y déployer ses intérêts économiques et sécuriser ses approvisionnements, d'accumuler des réserves de change grâce à l'accumulation d'excé-

28 - En sens inverse, des multinationales de l'agro-alimentaire comme Nestlé ou Danone et des coopératives laitières comme la néo-zélandaise Fonterra investissent en Chine, prenant par exemple des parts dans les sociétés chinoises du secteur.

29 - Lire J.-C. Debar et M. Douillet (2015), « Le nouveau paysage mondial du soutien à l'agriculture », Document de travail numéro 7, *FARM*, juillet, p.1-31.

30 - Voir l'étude réalisée en 2015 par l'INRA et Pluriagri sur ce thème : http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Etudes/Toutes-les-actualites/Pluriagri-Afrique-du-Nord-Moyen-Orient-2050-Dependance-alimentaire

31 - Lire sur ce point, A. Ekman (2015), « Le projet chinois des 'nouvelles routes de la soie' : du désenclavement des provinces pauvres à la gouvernance régionale », *Diplomatie*, numéro 77, novembre-décembre, p. 87-92.

32 - Lire sur ces aspects de la conflictualité, R. Wolfe (1998), *Farm Wars*, Mac Millan, London, ainsi que R. Howse (2002), « From Politics to Technocracy and Back Again : the Fate of Multilateral Trading Regime », *The American Journal of International Law*, number 1, p. 94-117.

dents commerciaux. Mais cette force est contrebalancée par la dépendance du pays aux importations de produits de base.

Cette demande chinoise sur les marchés internationaux exerce un effet d'éviction sur les autres pays importateurs dans la mesure où elle siphonne une grande quantité des denrées disponibles, inflige une pression haussière sur les prix et redonne une actualité brûlante au diagnostic établi à la fin des années cinquante par le philosophe français Raymond Aron. Dans son livre *La société industrielle et la guerre* publié en 1959, celui-ci écrivait en effet que la situation propice à la paix qui s'était installée après la Seconde Guerre mondiale n'aurait rien d'éternelle. Et, dans la préface écrite en 1992 pour la nouvelle édition, il montrait qu'à la faveur des chocs pétroliers et en raison d'une frénésie de croissance économique, une pénurie de matières premières pourrait rétablir l'importance géostratégique du sol. Dans ce contexte, la conquête des matières premières devient un principe fondateur du retour plausible des guerres. L'industrialisation de la Chine, comme celle d'autres économies émergentes, redonne une légitimité à la guerre : économique et commerciale d'abord, potentiellement militaire ensuite. C'est pourquoi, dans un autre ouvrage publié en 1962 et intitulé *Paix et guerre entre les nations*, Raymond Aron invitait à se pencher sur les limites des institutions en matière d'instauration d'un droit international, en l'occurrence commercial [33].

Si la Chine entend asseoir une partie de sa puissance sur son industrie, elle doit inscrire cette ambition dans le registre de la sécurisation de ses approvisionnements agricoles et alimentaires. Cette perspective lui dicte une conduite économico-stratégique, combinée à une diplomatie économique visant à garantir son accès aux ressources naturelles de la planète puisque les siennes sont insuffisantes pour préserver le dynamisme de son économie. Financement des importations, accaparement de terres, partenariats économiques diversifiés, accords de troc se concrétisant par la livraison de matières premières contre la construction par des entreprises chinoises de routes, de ports, de voies ferrées et même d'hôpitaux sont autant de vecteurs d'une politique visant à conserver le cap stratégique de devenir une puissance de rang mondial. Pour les dirigeants de la République Populaire de Chine, il ne s'agit pas de chercher la puissance pour la puissance, mais, plutôt, selon une vision réaliste des relations internationales, une puissance comme source de gloire et de capacité à influer sur le destin du monde.

Conclusion

Que ce soit directement pour nourrir sa population ou, indirectement, pour alimenter les animaux ensuite consommés par les ménages chinois, la croissance des importations chinoises de produits agricoles et alimentaires s'est brusquement accélérée depuis le début des années deux mille. Ce processus bouleverse les équilibres alimentaires mondiaux car la Chine siphonne désormais une bonne partie des produits de base agricoles au détriment des autres nations importatrices. Il conduit aussi à examiner deux dimensions importantes de la géo-économie agricole :

- La première a trait au fait que le cheminement de Pékin vers une forme de dépendance alimentaire va exacerber la conflictualité agricole à l'agenda géo-politique mondial dans les prochaines années. La mondialisation et le développement de certaines économies sont en train de modifier les conditions des équilibres alimentaires et, par voie de conséquence, de reconfigurer la carte agricole et alimentaire de la planète [34].
- La seconde réside dans les choix politiques qui devront être faits par les autorités pour limiter cette dépendance. Recentrage de la politique agricole pour dynamiser les productions internes ? Multiplication des accords de coopération avec des pays fournisseurs ? Investissements croissants dans les disponibilités foncières ? Les incertitudes radicales qui caractérisent l'économie mondiale seront plus que jamais déterminées aussi par l'agriculture.

33 - R. Aron (1962), *Paix et guerre entre les nations*, éditions Calmann-Lévy, page 704.

34 - Cf. L. Malassis (2000), « Concepts et enjeux de la géopolitique alimentaire », *Économies et Sociétés,* série « Systèmes agroalimentaires », numéro 24, 10-11, p. 15-25.

MARCHÉ CHINOIS

Opportunités et risques pour les entreprises agro-alimentaires européennes

par Monsieur Yves Trégaro

Chef d'Unité

FranceAgriMer

avec la collaboration de

Monsieur François Cadudal

Chargé d'études

FranceAgriMer

M. Yves Trégaro remercie
M. Jean-Paul Simier (Bretagne Développement Innovation)
pour lui avoir suggéré de réfléchir à cette thématique,
l'Agence de développement pour la Normandie (ADN) pour lui avoir permis
de présenter certains éléments de réflexion lors des premiers AgroDays à Deauville le 21 avril 2016
et M. François Cadudal (FranceAgriMer) pour sa relecture attentive, ses suggestions et sa contribution.

Les idées exprimées et les arguments avancés
ne reflètent pas systématiquement les positions de FranceAgriMer
et n'engagent en aucun cas sa responsabilité.

Sommaire de l'article

Introduction

1. Importance de la chine sur les marchés d'importation et nécessité d'une veille économique

2. La chine : des opportunités pour les producteurs et les industriels

2.1. Investissements français et chinois en france

2.1.1. Investissements dans le secteur des produits laitiers

2.1.2. Investissements dans le secteur de la viande porcine et des abats de porc

2.2. Investissements français en chine

2.2.1. Investissements dans le secteur des produits laitiers

2.2.2. Des investissements dans d'autres secteurs

3. La Chine : des risques pour les entreprises étrangères

3.1. Les restrictions à l'importation

3.2. L'implantation d'outils industriels en chine s'avère parfois périlleuse

4. Investissements chinois à l'étranger dans le secteur des productions animales

5. Conclusion

Liste des illustrations

Graphique 1
Chine : évolution des importations de viandes entre 2005 et 2014

Graphique 2
Chine : évolution des importations de produits laitiers entre 2005 et 2014

Introduction

Le 8 août 2014, suite au conflit en Crimée, la Russie a mis en place un embargo sur l'importation de nombreux produits européens, dont la viande porcine. Cet arrêt brutal des exportations communautaires vers la Russie a révélé au grand jour la forte dépendance de l'UE au marché russe de la viande de porc. En 2013, elles représentaient environ le quart des ventes communautaires sur pays tiers et l'équilibre offre – demande du marché européen des pièces, notamment des gras et des abats, a été perturbé durant plusieurs mois, jusqu'à ce que les exportateurs trouvent des marchés de substitution [1] en volume, sinon en valeur. De même, l'industrie laitière a, elle aussi, dû réagir très vite : les exportations communautaires vers la Russie représentaient 12 % des ventes européennes sur pays tiers en 2013. Elle a suspendu la production de fromages ingrédients au profit de celles de beurre et de poudres commercialisables sur le marché international, notamment l'Asie, le Proche et le Moyen-Orient et l'Afrique.

Un an plus tard, en 2015, le ralentissement de l'économie chinoise et la baisse des importations chinoises de poudres de lait et de lactosérum [2] ont, à leur tour, mis en exergue le lien fort entre exportations européennes et importations chinoises et ses enjeux pour l'économie européenne des produits laitiers [3]. La demande asiatique, notamment chinoise, est en effet largement responsable de la croissance des échanges internationaux de produits laitiers [4] qui, en valeur, a atteint environ + 10 % par an entre 2000 et 2014. De 2013 à 2015, l'Asie a importé 43 % des volumes (exprimés en valeur) mis sur le marché international par les grands pays exportateurs [5]. En 2015, elle a constitué le premier marché des produits laitiers européens sur pays tiers : 39 %, en valeur ; 18 % pour la Chine seule. Par comparaison, en 2008, année où a éclaté le scandale chinois de la mélamine dans la poudre de lait infantile [6], le pourcentage était seulement de 18 % pour la région et 3 % pour la Chine.

Revers de la médaille, comme nous l'avons dit : la dépendance de l'Union européenne à la demande asiatique et notamment chinoise. Aujourd'hui, le ralentissement de la croissance économique à Pékin (+ 6,7 % en 2016 contre + 10,6 % en 2010 [7]), la baisse de la valeur des actions sur la Bourse de Shanghai et la dévaluation du yuan inquiètent les entreprises internationales qui exportent vers la Chine ou qui y sont implantées. Néanmoins, le marché reste incontournable pour de nombreux industriels des produits animaux (en particulier, la viande et les abats de porc ou les produits laitiers) en raison de l'importance de sa population (1,364 milliard d'habitants en 2014, soit 19 % de la population mondiale), le développement de l'urbanisation (54 % des habitants en 2014, + 1 % par an) et des classes moyennes (environ le quart de la population). Les changements d'habitudes alimentaires sont sources d'opportunités pour les chaînes de restauration et, plus largement, toute l'industrie agro-alimentaire.

Dans ce contexte, nous allons nous demander quelle est la place de la Chine dans le jeu des acteurs internationaux. Offre-t-elle des opportunités qu'il ne faut pas laisser passer ou, au contraire, présente-t-elle des risques majeurs pour les entreprises européennes ? Notre point de vue se concentrera sur les enjeux du marché chinois des productions animales en termes d'échanges commerciaux entre l'Union européenne et la Chine comme d'implantation d'outils industriels en Chine et de rachats d'entreprises européennes ou américaines par des investisseurs chinois.

1. Importance de la Chine sur les marchés d'importation et nécessité d'une veille économique

En intégrant les volumes provenant de Hongkong, la part des importations chinoises dans les échanges internationaux est estimée à 16 % pour les viandes [8] et à 20 % pour les produits laitiers [9]. La croissance a été relativement régulière pour les viandes : + 24 % par an entre 2005 et 2014. Par contre, elle n'a cru

1 - En 2015, les exportations européennes de viande de porc (3,2 Mt) ont été globalement équivalentes à celles de 2013. En 2014 et 2015, elles ont fortement progressé vers l'Asie, notamment la Chine et Hongkong qui ont représenté, à eux deux, 42 % des ventes communautaires sur pays tiers (32 % en 2013) et la Corée du Sud (7 % en 2015, 3 % en 2013).
2 - Du fait de la constitution de stocks élevés de poudres de lait et de lactosérum achetés à prix fort en 2014.
3 - Les difficultés actuelles du secteur laitier européen ne sont toutefois pas exclusivement dues à la Chine, mais à un ensemble de facteurs autant liés à l'offre qu'à la demande sur le marché mondial.
4 - SH 0401-0406, 170211, 170219, 190110, 3501 et 350220.
5 - Australie, Nouvelle-Zélande, Canada, États-Unis, Argentine, Uruguay et Union européenne.
6 - Pour une analyse détaillée de ce scandale qui a conduit à l'intoxication de 300 000 bébés et causé la mort de six d'entre eux, lire, dans ce dossier du *Déméter 2017*, l'article de M. Chaumet intitulé *La filière laitière chinoise : entre restructuration et pression des importations*.
7 - Prévision de la Banque mondiale de janvier 2016 (*Global Economic Prospects*).
8 - SH 02.
9 - SH 0401-0406, 170211, 170219, 190110, 3501 et 350220.

qu'à partir de 2008, après le scandale de la mélamine, pour les produits laitiers : + 35 % par an entre 2008 et 2014.

Quoi qu'il en soit, les enjeux sont clairs pour les grands pays exportateurs, en particulier l'Union européenne, premier exportateur mondial de viande de porc (30 % en valeur et en volume des échanges internationaux) et les produits laitiers (40 % en volume et 25 % en valeur). Sachant que la consommation communautaire est relativement stable, les fluctuations de la demande chinoise affectent directement les prix de la viande porcine, du beurre et de la poudre de lait sur le marché européen et ce, d'autant plus fortement en l'absence de débouchés russes. La Chine est donc pourvoyeuse d'instabilité sur les marchés. En 2015, la situation a même été critique pour les filières laitière et porcine européennes du fait d'une offre communautaire conséquente qui a peiné à trouver place sur un marché international déjà abondamment approvisionné :

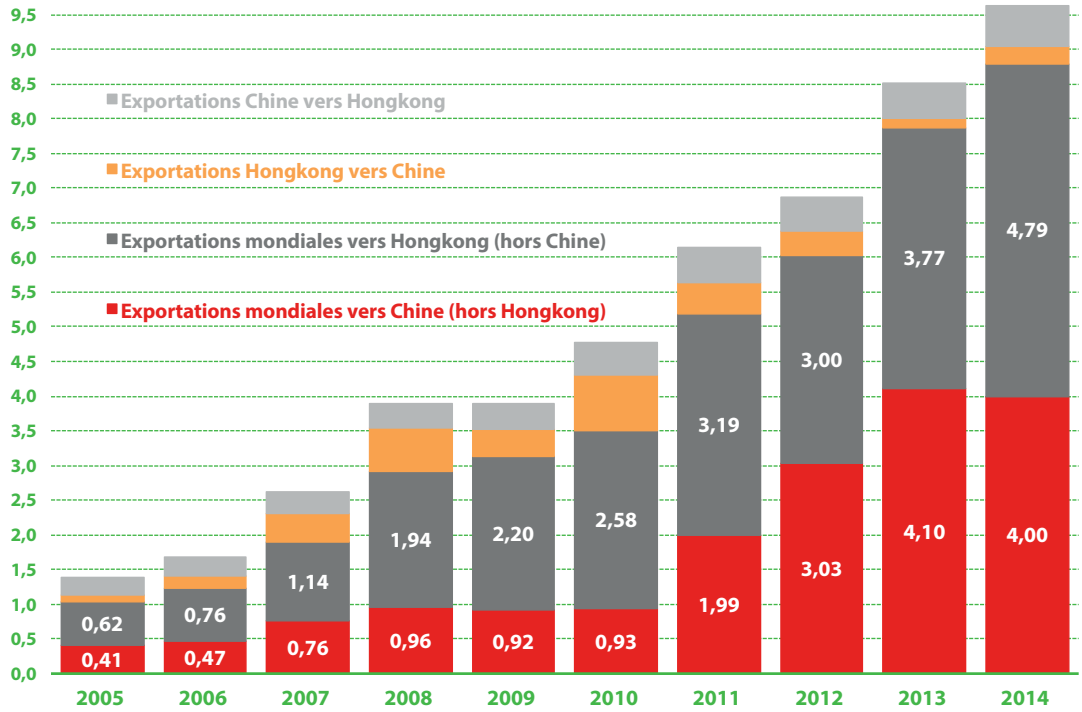
- Depuis 2012, en prévision de la suppression des quotas laitiers fixée au 1er avril 2015, les pays du nord de l'Europe (Allemagne, Danemark, Irlande, Pays-Bas) ont développé leur cheptel de génisses afin de pouvoir, le moment venu, augmenter leur production de lait. Résultat : en 2014 et en 2015, l'Union européenne a produit 10,6 milliards de litres en plus, soit une hausse moyenne annuelle de + 3,5 %, alors même que la production des deux grands autres fournisseurs du marché mondial – la Nouvelle-Zélande et les États-Unis qui réalisent respectivement environ 30 % et 15 % des exportations en valeur – augmentait en raison de conditions climatiques favorables.
- Dans le secteur porcin, la production européenne augmente depuis deux ans sous l'impulsion de l'Espagne et de l'Allemagne : + 1,6 % en 2014 et + 2,2 % en 2015.

Ouverts depuis la fin des années deux mille, les liens entre les marchés communautaires et asiatiques n'ont cessé de se renforcer ces dernières années, notamment en 2014 et 2015 pour le secteur porcin. Ils contribuent à la volatilité des prix du lait et du porc payés aux producteurs compte tenu de l'équilibre instable entre l'offre européenne destinée au marché mondial et la demande asiatique. Certes, cette

Graphique 1

Chine : évolution des importations de viandes entre 2005 et 2014
(estimations en milliards d'€uros)

Source : FranceAgriMer d'après douanes des principaux pays exportateurs, douanes Chine et Hongkong



volatilité n'est pas uniquement liée à la demande asiatique [10] et semble suffisamment installée pour être intégrée dans les stratégies d'entreprises. Mais prendre en compte, en permanence, l'évolution des économies et, par répercussion, de la demande dans les grands pays d'Asie – au premier rang desquels évidemment la Chine – reste incontournable pour comprendre et tenter de prévoir les fluctuations de prix, y compris sur le marché intra-communautaire. La capacité d'adaptation de la Chine à un contexte évolutif rend en effet difficile la construction de prévisions à partir de modèles économétriques. Même les prévisions à dix ans réalisées par des structures comme le ministère américain de l'Agriculture (USDA) sont prises en défaut lorsqu'elles sont finalement comparées aux réalités de marchés [11].

10 - Elle est apparue en 2006 pour les produits laitiers et depuis beaucoup plus longtemps pour la viande porcine (cycle du porc aux États-Unis, dans l'Union européenne et au Brésil).

11 - Sur ce point, voir l'article de ce dossier consacré à la production céréalière en Chine : en particulier les *Graphiques 9*, *10* et *11* qui comparent les importations réelles de riz, de blé et de maïs de la Chine depuis 1996 / 1997 et les projections d'importations à dix ans et à trois ans publiées chaque année par l'USDA.

2. LA CHINE : DES OPPORTUNITÉS POUR LES PRODUCTEURS ET LES INDUSTRIELS

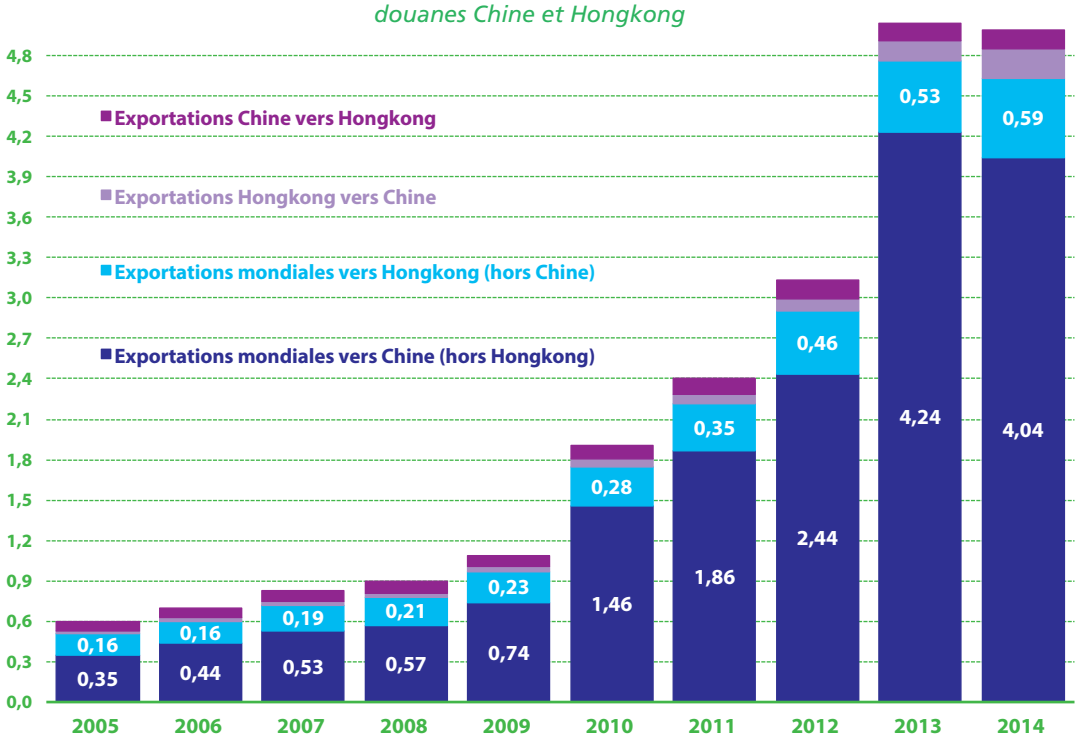
Compte tenu des changements dans les modes de vie décrits plus haut, le marché chinois présente de vraies opportunités pour les entreprises. Il faut ajouter l'impact des scandales alimentaires qui secouent régulièrement le pays et conduisent les industriels de la deuxième transformation et les grands distributeurs à s'approvisionner en Amérique du Nord ou du Sud, en Europe, en Australie et en Nouvelle-Zélande. Il existe deux manières de vendre des produits aux acheteurs chinois :

- Soit les produits sont fabriqués dans les pays producteurs, puis exportés vers la Chine, éventuellement pour y être assemblés (deuxième transformation). La production peut être effectuée par les entreprises dans lesquelles des industriels chinois ont investi : par exemple, dans le secteur laitier, les coopératives *Isigny-Sainte-Mère*, *Maîtres Laitiers du Cotentin* ou *Sodiaal*. Les relations commerciales commencent souvent ainsi.

Graphique 2

Chine : évolution des importations de produits laitiers entre 2005 et 2014
(estimations en milliards d'€uros)

Source : FranceAgriMer d'après douanes des principaux pays exportateurs, douanes Chine et Hongkong



- Soit les produits sont fabriqués sur place à partir de matières premières locales ou importées comme c'est le cas pour des groupes comme *Danone* ou *Euralis*.

2.1. Investissements français et chinois en France

2.1.1. Investissements dans le secteur des produits laitiers

Dans le secteur des produits laitiers, les investissements pour fabriquer des produits destinés au marché chinois ont été relativement importants ces dernières années. Ils sont, soit le fruit d'une collaboration entre entreprises françaises et chinoises (*Synutra* / *Sodiaal*, *Synutra* / *MLC* et *Biostime* / *Isigny-Sainte-Mère*), soit le fait d'une stratégie d'exportation vers la Chine d'entreprises françaises (*Sodiaal* / *Candia*, *Laïta*, …). Les produits peuvent être des *commodités* comme les poudres de lait standard ou le lait UHT en brique, mais aussi des produits plus *techniques*, à meilleure valeur marchande, tels les poudres de lait infantile ou de lactosérum, le lactose et les isolats de protéines.
En France, les investissements de *Synutra* se succèdent : deux tours de séchage de lait et lactosérum à Carhaix dans le Finistère, en partenariat avec *Sodiaal* en 2012 [12], mises en production au premier trimestre 2016, une usine de lait infantile liquide avec la coopérative *Maîtres Laitiers du Cotentin* à Méautis dans la Manche et, à nouveau avec *Sodiaal*, une usine de production de briques de lait UHT à La Talaudière dans la Loire [13], sans parler d'un projet de fromagerie à Carhaix [14].
La coopérative *Isigny-Sainte-Mère* a, elle, engagé en 2013 un partenariat avec l'entreprise chinoise *Biostime* pour la production de boîtes de lait en poudre exportées vers Shanghai à partir du port du Havre [15]. En contrepartie, *Biostime* a pris une participation de 20 % à son capital. L'entreprise *SILL*, située à Plouvien dans le Finistère, a annoncé en juillet 2015 la construction d'une tour de séchage à Guipavas (zone de Lavallot), à proximité du port de Brest : elle doit lui permettre de produire 20 000 tonnes supplémentaires de poudre par an [16] destinées au marché international, en particulier l'Asie. Enfin, en avril 2016, la coopérative laitière *Even*, dans le Finistère – partenaire des coopératives laitières *Terrena* et *Triskalia* dans *Laïta* – a annoncé la construction d'une tour de séchage [17] (poudre de lait premium et infantile), d'une unité de déminéralisation du lactosérum et d'un atelier de mise en boîte pour le lait infantile sur le site de Créhen dans le Morbihan. Ces investissements s'insèrent dans la stratégie de développement des exportations, notamment sur l'Asie (Chine, Vietnam), l'Amérique du Sud et le Moyen-Orient. *Laïta* exporte des produits secs vers la Chine depuis 2009 via *Épi Ingrédients* [18] et, depuis fin 2014 des produits frais (beurre et fromages) destinés à la restauration haut de gamme.

2.1.2. Investissements dans le secteur de la viande porcine et des abats de porc

La viande congelée et les abats [19] sont quasiment les seuls produits exportés par la France vers la Chine : ils représentent respectivement 41 % et 50 % des exportations de produits porcins. Ces ventes représentent respectivement 55 % et 35 % des exportations françaises d'abats et de viande de porc sur pays tiers. En moins d'une dizaine d'années, la Chine est devenue la destination-clé pour ces produits et joue même un rôle déterminant pour écouler certaines pièces comme le lard ou la poitrine. Ses achats sont indispensables à l'équilibre matière des outils industriels, notamment en 2015 et début 2016 marqué par un commerce soutenu au deuxième trimestre.
Ces exportations sont essentiellement le fait des grands abattoirs de l'Ouest. Depuis 2012, l'interprofession porcine (*Inaporc*) a ouvert un bureau en Chine pour aider les entreprises françaises à y développer leur stratégie. Concernant la charcuterie, le groupe coopératif *Cooperl* a obtenu l'autorisation d'exporter en mars 2014. Deux mois plus tard, il a présenté ses produits au Salon de l'Alimentation de Shanghai et commercialise aujourd'hui du jambon cuit, via son entreprise *Brocéliande*, dans quelques points de vente de Shanghai et Pékin.

12 - Investissement de 90 millions d'€uros pour *Synutra* et 10 millions d'€uros pour *Sodiaal* pour un volume de 280 millions de litres de lait devant produire 30 000 tonnes de lactosérum et 100 000 tonnes de poudre de lait infantile.
13 - Investissement de 26 millions d'€uros (60 millions de litres de lait par an).
14 - Investissement de 200 millions d'€uros (150 000 tonnes de lait UHT).
15 - Investissement de 50 millions d'€uros financés à 60 % par la coopérative et 40 % par *Biostime* (50 000 tonnes, dont le tiers pour *Biostime*).
16 - Investissement de 60 millions d'€uros.
17 - Investissement de 40 millions d'€uros (30 000 tonnes par an).
18 - 8 000 tonnes de poudres en 2014.
19 - Respectivement SH 020329 et SH 020649.

2.2. Investissements français en Chine

2.2.1. Investissements dans le secteur des produits laitiers

En 2013, *Danone* a scellé un partenariat avec l'entreprise d'État *Cofco*, elle-même actionnaire majoritaire de l'entreprise *Mengnui*. Cela a permis au groupe français de devenir actionnaire de *Mengnui* à hauteur de 4 %. Cette participation a été portée à 9,9 % en 2014 et elle devrait encore progresser dans les années qui viennent.
De cet accord est née une co-entreprise détenue à 51 % par *Mengnui* et 49 % par *Danone*. Simultanément, a été constituée une société commune de production de yaourts (80 % du capital détenus par *Mengnui* et 20 % par *Danone*). De plus, *Danone* a acquis en novembre 2014 le quart du capital de *Yashili*, spécialiste des poudres de lait infantile – dont *Mengnui* / *Cofco* détiennent 51 %. Parallèlement, *Yashili* a acheté, en décembre 2015, *Dumex*, filiale à 100 % de *Danone*, pour 150 millions d'€uros [20]. Enfin, en 2015, *Danone* a investi 240 millions d'euros à Cuijk aux Pays-Bas dans la construction d'une usine dédiée à la nutrition infantile dont 80 % des produits seront exportés et, pour une large partie, sur la Chine.
Le groupe américain *General Mills*, détenteur à 51 % de la marque française Yoplait [21], s'est implanté en Chine en 2015. Il a construit une première usine de production de yaourts à Kunschan, près de Shanghai. Elle est approvisionnée à partir d'une cinquantaine de fermes sélectionnées. Le groupe compte s'appuyer sur le réseau *Haägen-Dazs* pour distribuer ses produits. Par ailleurs, le groupe coopératif *Sodiaal* a établi en 2015 un partenariat avec *Zhejiang International Business group* (ZIB) pour commercialiser des briques de lait UHT produit en France dans les épiceries, les grandes surfaces et sur Internet [22].

20 - La marque *Dumex* s'est fortement dépréciée en 2013 suite à l'affaire de la fausse contamination *clostridium botulinum* touchant les poudres de lait destinées au marché chinois et produites par le groupe néo-zélandais *Fonterra* pour le compte de *Danone*.
21 - Le reste du capital (49 %) est détenu par *Sodiaal*.
22 - *Candia* détient 10 % du capital de la société d'un montant global de 7,2 millions d'€uros.

2.2.2. Des investissements dans d'autres secteurs

La gastronomie française s'exporte en Chine comme dans tant d'autres pays. En voici deux illustrations : l'une concernant le foie gras, l'autre le tourteau.
Sachant qu'il est impossible d'importer du foie gras en Chine pour des raisons sanitaires, alors que la demande des restaurateurs est réelle, le groupe coopératif *Euralis* a choisi de s'implanter sur place en 2014. Le foie gras qu'il produit est vendu dans le circuit de la restauration sous la marque *Rougié*. Une usine d'abattage et de fabrication d'une capacité annuelle de 500 000 canards, soit 250 tonnes de foie gras [23], a été construite à Lianyungang, à mi-chemin en Shanghai et Pékin. Cet investissement fait suite à une première tentative menée de 2007 à 2012, dans le cadre d'une joint-venture, à Yanqing, au nord de Pékin : elle s'est arrêtée suite à une tempête de neige ayant détruit les installations d'une capacité de 60 000 canards par an.
Dans le secteur des crustacés, le leader français du tourteau, l'entreprise *Béganton*, a lancé depuis mars 2012 un réseau d'exportation de crabes vers Shanghai, Canton et Pékin. Ceux-ci partent par avion de Roissy, dans des caisses en polystyrène pleines de glace, pour être commercialisés trois jours plus tard.

3. La Chine : des risques pour les entreprises étrangères

Tout comme l'exportation, l'implantation d'entreprises étrangères en Chine est semée d'embûches.

3.1. Les restrictions à l'importation

Du fait de l'importance des volumes commercialisés sur le marché chinois, les restrictions à l'importation peuvent avoir des répercussions majeures en termes d'équilibre offre – demande sur les marchés mondiaux.
Les services vétérinaires chinois ont à plusieurs reprises fermé leurs frontières aux importations de produits animaux en raison de problèmes sanitaires dans les pays exportateurs : viande de porc en provenance de Pologne en janvier 2014 suite à l'annonce d'un cas de peste porcine africaine ; œufs à couver, volailles vivantes, viande de volailles, œufs, produits à base de volailles et d'œufs en janvier 2015 en provenance des États-Unis après l'apparition de cas

23 - La capacité de l'usine peut être portée à 1 million de tonnes par an en 2020.

d'influenza aviaire ; viande de porc et produits transformés en provenance des États-Unis, du Canada et du Mexique entre mai et décembre 2009 en raison de grippe aviaire avérée.
En septembre 2010, les Chinois ont aussi mis en place une taxe sur le poulet américain de moins de treize semaines car ils estimaient les États-Unis coupables d'un dumping qui remettait en cause la pérennité de leur filière. Les Américains ayant porté l'affaire devant l'*Organe de règlement des différends* (ORD) de l'*Organisation mondiale du commerce* (OMC), celui-ci a donné tort à la Chine [24]. Ce conflit avait été précédé d'un premier différend : en septembre 2009, l'ORD avait condamné les Américains pour avoir instauré, en 2004, un embargo sur le poulet chinois suite à l'épidémie de grippe aviaire.

3.2. L'implantation d'outils industriels en Chine s'avère parfois périlleuse

Plusieurs industriels français, de tailles différentes, ont tenté l'aventure en Chine. Le groupe *Danone* a été l'un des tout premiers. En 1996, il crée avec M. ZongQuinhou (*Hangzhou Wahaha Group*) une co-entreprise dans le secteur des eaux et boissons sucrées dont il détient 51 % des parts. La société comptera jusqu'à 39 entreprises officielles. Mais, en 2007, *Danone* décide de se désengager. Il se retire d'abord de la société *Shanghai Bright Dairy* dans laquelle il détenait 20 % du capital, puis, en 2009, cède ses parts de la co-entreprise *Danone – Wahaha* en raison d'un profond désaccord sur l'utilisation de la marque *Wahaha* par son partenaire. En revanche, il investit dans la nutrition infantile et médicale (rachat de *Namico*).
Spécialiste en génétique animale, le groupe *Grimaud* est implanté en Chine depuis 2000. Il rencontre des difficultés pour maintenir son activité aviaire (canards) implanté dans la région de Dongda, dans le sud-est de la Chine car les autorités tentent de récupérer les terres sur lesquelles il a implanté un élevage pour réaliser un projet de développement urbain. Par ailleurs, il s'est allié en 2014, via sa filiale *Choice Genetics* dont il détient 60 % du capital, avec l'entreprise chinoise *Hanswine* [25] à hauteur de 40 %. Enfin, il envisage d'investir en Chine dans un centre de recherche et d'y développer ses moyens de production de porcs à haut potentiel génétique.
Les scandales alimentaires relativement nombreux en Chine (lait à la mélamine en 2008, présence de substances non autorisées dans le lait en 2009 chez *Mengnui*, présence d'alfatoxime deux fois supérieure à la norme en 2009 dans du lait chez *Mengnui*, …) sont susceptibles de nuire à l'image, voire à la crédibilité de la marque des multinationales qui y sont implantées. Les risques liés à l'achat de matières premières non conformes sont particulièrement cruciaux. Davantage que sur d'autres destinations, le choix de fournisseurs et de partenaires commerciaux au-dessus de tout soupçon est essentiel en Chine. *McDonald's*, *KFC* et *Pizza Hut* ont ainsi dû faire face à deux scandales alimentaires en moins deux ans. Le premier, en 2012, était lié au taux excessif d'antibiotiques relevé dans de la viande de poulet mise en œuvre par ces enseignes. Le deuxième, en juillet 2014, faisait suite à un reportage de la télévision de Shanghai sur les activités de la filiale *Shanghai Husi Food Co Ltd* du groupe américain *OSI*. Les autorités sanitaires suspendent ses activités car elle est accusée d'avoir reconditionné et commercialisé des viandes dont la date de péremption était dépassée. Ses clients – *McDonald's* Chine, Hongkong et Japon, *KFC* et *Pizza Hut* – sont les victimes collatérales de la fraude. Le groupe *McDonald's* a beau rompre immédiatement son contrat et rechercher d'autres fournisseurs, son image est écornée non seulement en Chine, son troisième marché en termes de chiffre d'affaires, mais aussi au Japon, son deuxième marché, où *Shanghai Husi Food*.

4. Investissements chinois à l'étranger dans le secteur des productions animales

Face à une population croissante et à un potentiel limité de terres agricoles, la Chine a engagé une stratégie de sécurisation de ses approvisionnements sur plusieurs fronts : achats d'entreprises étrangères d'importance, prise de contrôle de *traders* internationaux en matières premières agricoles et achats ou location de terres à l'étranger (Asie, Afrique) avec baux de long terme.
Seuls les deux premiers aspects concernent le secteur des productions animales. En 2013, l'achat de *Smithfield Foods*, entreprise américaine spécialisée dans l'abattage de porcs, par *WH Group* pour 4,7 milliards d'€uros a constitué une première acquisition d'importance dans le secteur des industries agro-alimentaires, plus particulièrement dans la production,

24 - Taxe antidumping allant jusqu'à 105 % de la valeur du produit pour cinq ans. Pour une présentation détaillée de ce conflit, voir dans ce dossier l'article consacré à la production de volailles et d'œufs en Chine.
25 - Filiale du groupe alimentaire *Ningbo Teck-Bank*, cotée à la bourse de Shenzen.

l'abattage et la transformation de viande de porc. Dans le commerce de matières premières pour partie destinée à l'alimentation animale (graines et produits issus de la trituration), l'entreprise d'État *Cofco* (*China National Cereals, Oil & Foodstuffs*) a fait l'acquisition de 51 % des groupes singapourien Noble pour 750 millions de dollars et néerlandais Nidera pour 3 milliards de dollars. Enfin, en février 2016, *ChemChina*, le champion chinois de la chimie, a déboursé 43 milliards de dollars pour s'emparer du géant suisse de l'agro-chimie, le groupe *Syngenta*.

5. Conclusion

La Chine, de par l'importance de ses besoins en matières premières destinées à l'alimentation ou aux industries agro-alimentaires, est l'un des pays les plus observés de la planète par les analystes de marché, les entreprises qui y sont implantées ou qui y exportent régulièrement. Le marché chinois est devenu incontournable pour nombre de grandes entreprises à la recherche de nouveaux consommateurs.

Mais cette situation prédominante peut aussi constituer un risque. Certaines entreprises peuvent devenir plus ou moins dépendantes du débouché chinois et être affectées par l'évolution du taux de change, de la conjoncture économique, de la réglementation sanitaire, des tensions politiques entre pays, … En 2013, par exemple, la mise en œuvre de la loi anti-corruption a eu un fort impact sur les ventes de Cognac (- 40 % entre 2012 et 2014) et nécessité une adaptation rapide (descente en gamme) par les exportateurs déterminés à soutenir leurs ventes (+ 15 % entre 2014 et 2015), ainsi que la recherche de nouveaux marchés (forte relance des ventes aux États-Unis).

À l'échelle internationale, les marchés en croissance et de taille importante sont peu nombreux. De ce fait, la concurrence y est forte entre la plupart des grands leaders. Dans le secteur laitier, le groupe scandinave *Arla Food* est ainsi devenu actionnaire minoritaire de *Mengnui*, à hauteur de 6 %, en 2012 pour 290 millions d'€uros, le néo-zélandais *Fonterra* a pris en 2015 une participation minoritaire de 20 % dans l'entreprise *Beingmate* [26] qui lui a coûté 593 millions de dollars. *Fonterra* s'est allié en 2014 au laboratoire américain pour construire cinq fermes géantes de 3 200 vaches chacune, soit un investissement de 300 millions de dollars pour une production de 160 millions de litres de lait... Compte tenu du fait que de grandes entreprises ont ainsi déjà pris place sur le marché chinois, les futures opportunités seront probablement très disputées.

26 - *Beingmate* est le troisième groupe laitier chinois, derrière *Mengnui* / *Yashili* et *Biostime* pour la production de poudre de lait. Il fournit des entreprises comme *McDonald's* et *Nestlé*.

DOSSIER
PROTÉINES ET AZOTE

La clé des systèmes agricoles et alimentaires durables

Sommaire du dossier

PROTÉINES ET AZOTE
La clé des systèmes agricoles et alimentaires durables
M. Christian Huyghe, directeur scientifique adjoint agriculture
et Mme Juliette Louis-Servais, adjointe au directeur scientifique agriculture
Institut national de la recherche agronomique (INRA)

LA DEMANDE MONDIALE DE PROTÉINES POUR L'ALIMENTATION HUMAINE
M. Christian Huyghe, directeur scientifique adjoint « agriculture »
Institut national de la recherche agronomique (INRA)

LE MARCHÉ MONDIAL DES PROTÉINES VÉGÉTALES
M.Christian Huyghe, directeur scientifique adjoint « agriculture »
Institut national de la recherche agronomique (INRA)

LES RESSOURCES PROTÉIQUES VÉGÉTALES
Utilisées en France pour nourrir les hommes et les animaux
M. Christian Huyghe, directeur scientifique adjoint « agriculture »
Institut national de la recherche agronomique (INRA)

SYSTÈMES DE CULTURE MÉTROPOLITAINS
Fourniture de protéines et coût environnemental
Mme Marie-Hélène Jeuffroy
UMR Agronomie, INRA, AgroParisTech, Université Paris – Saclay Thiverval – Grignon
M. Pierre Cellier, UMR Ecosys – INRA, AgroParisTech, Université Paris – Saclay Thiverval – Grignon
et Mme Catherine Mignolet, UR Aster, INRA – Mirecourt

BESOINS ALIMENTAIRES EN PROTÉINES
et besoins spécifiques de certaines catégories de population
M. Jean-Michel Chardigny, directeur de recherche département alimentation humaine
Institut national de la recherche agronomique (INRA) – centre Auvergne - Rhône - Alpes

L'ÉLEVAGE CONTRIBUE À LA PRODUCTION DURABLE DE PROTÉINES

M. JEAN-LOUIS PEYRAUD, CHERCHEUR SPÉCIALISÉ EN PRODUCTIONS ANIMALES (UMR PEGASE)
DIRECTION SCIENTIFIQUE AGRICULTURE – INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE (INRA)

ET SI LA FRANCE PASSAIT AU RÉGIME « BIO, LOCAL ET DEMITARIEN » ?

UN SCÉNARIO RADICAL DE SOBRIÉTÉ ALIMENTAIRE ET D'AUTONOMIE PROTÉIQUE ET AZOTÉE POUR L'AGRICULTURE ET L'ÉLEVAGE

M. GILLES BILLEN, MME JULIA LE NOË, M. LUIS LASSALETTA, M. VINCENT THIEU,
MME JULIETTE ANGLADE, M. LÉO PETIT ET MME JOSETTE GARNIER, BIOGÉOCHIMISTES
UMR METIS, UNIVERSITÉ PIERRE ET MARIE CURIE, CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (CNRS)

PERSPECTIVES POUR DES SYSTÈMES PROTÉIQUES ET AZOTÉS PLUS DURABLES

M. CHRISTIAN HUYGHE, DIRECTEUR SCIENTIFIQUE ADJOINT « AGRICULTURE »
INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE (INRA)

PROTÉINES ET AZOTE

La clé des systèmes agricoles et alimentaires durables

par Monsieur Christian Huyghe

Directeur scientifique adjoint « Agriculture »

et Madame Juliette Louis-Servais

Adjointe au directeur scientifique Agriculture

Institut national de la recherche agronomique (INRA)

Liste des illustrations

Figure 1
États d'oxydation de l'azote et processus chimiques et biologiques les reliant

Figure 2
Schéma de la cascade des effets de l'azote d'origine agricole

Figure 3
Représentation schématique
de la production de protéines utilisées en nutrition humaine et en alimentation animale, ainsi que des impacts environnementaux liés à la cascade de l'azote

Figure 4
Valeur agronomique relative des matières fertilisantes d'origine résiduaire (MAFOR)

Figure 5
Représentation des flux d'azote au sein des systèmes agricoles et alimentaires

Sommaire de l'article

1. Associer protéines et azote pour analyser conjointement la performance économique et la performance environnementale

2. Des crises et des plans pour accroître l'autonomie protéique

3. Une représentation schématique pour une analyse globale

Références bibliographiques

Les protéines sont des composantes uniques et indispensables de notre alimentation. Consommées et métabolisées en quantité importante, elles constituent la seule source possible pour fournir des acides aminés au corps humain. Les questions touchant à la production des protéines – végétales et animales – que nous consommons sont donc cruciales et il n'est pas étonnant qu'elles fassent l'objet d'interrogations régulières des responsables politiques et agricoles aux niveaux national, européen et mondial.

Elles constituent une composante stratégique, y compris pour les États à la recherche de systèmes alimentaires durables car la question de la durabilité de leurs systèmes de production ne peut être ignorée en raison de l'impact environnemental de nombreuses formes azotées (utilisation d'engrais azotés en productions végétales, risque de pollution de l'eau par lessivage de nitrates, émissions de protoxyde d'azote), mais aussi de la concurrence pour les terres agricoles induite par l'élevage et l'alimentation animale.

La durabilité prend ici tout son sens, en particulier si on se réfère à la définition donnée, en 1987, par la norvégienne Gro Brundtland, alors présidente de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement des Nations unies : « *Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. Deux concepts sont inhérents à cette notion : le concept de « besoins », et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité, et l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir* » [1].

Cette approche est particulièrement bien adaptée à la question des protéines car ces composés biochimiques sont indispensables à l'alimentation non seulement en quantité, mais aussi en qualité que l'on peut approcher par la teneur en acides aminés essentiels. L'approche trans-générationnelle de la définition du rapport Brundtland est aussi particulièrement pertinente pour les protéines parce que se sont engagées, depuis une cinquantaine d'années, une large transition alimentaire mondiale et une formidable explosion des échanges mondiaux de protéines, et que ces deux évolutions ne peuvent se poursuivre sans irrémédiablement affecter les équilibres environnementaux.

1 - Le rapport Brundtland, intitulé *Notre avenir à tous*, a été publié par l'ONU en mars 1987 et sa traduction française en 1989 (*http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/sites/odysseedeveloppement-durable/files/5/rapport_brundtland.pdf*).

Dans ce contexte, le but de notre réflexion sur les protéines – au fil des huit articles qui composent notre dossier – est de mettre en perspective ces nouveaux équilibres à trouver et de mettre en lumière de nouveaux leviers à actionner pour la construction d'un système alimentaire sain et durable, capable de fournir aux êtres humains des protéines en quantité et en qualité suffisantes. Pourquoi faut-il s'en soucier aujourd'hui plus qu'hier ? Pour répondre à cette question, nous allons éclairer deux hypothèses :

- La première tient à la forte augmentation, au niveau mondial de la consommation de produits animaux et, donc, de protéines végétales pour l'alimentation animale. Ceci est notamment le cas en Chine dont les importations de tourteaux et de fèves de soja explosent.
- La seconde est la nécessité d'une réflexion prenant conjointement en compte les dimensions production et environnement en agriculture. Cette approche est aujourd'hui indispensable, en particulier concernant la contribution de l'agriculture dans les émissions de gaz à effet de serre.

Nous proposons donc de revisiter la question des protéines et du cycle de l'azote en posant un cadre d'analyse plus global, dépassant le débat sur la consommation de viande et explorant de nouveaux modes de production et d'associations tant au niveau des productions végétales que de l'élevage. Au fil des articles, nous allons ainsi successivement détailler :

- La demande mondiale en protéines
- Les marchés et les échanges mondiaux
- La production de protéines en France
- Les capacités de production de protéines dans différents systèmes de culture
- Les besoins protéiques en nutrition humaine et en alimentation animale, ainsi que les évolutions en cours dans ces deux secteurs
- Les conséquences potentielles du régime « *bio, local et demitarien* », un scénario alimentaire très différent de la tendance actuelle au niveau mondial
- Les sources de progrès pour de nouvelles sources de protéines, mais aussi pour une utilisation plus efficace de celles-ci afin d'en limiter les impacts.

Au final, cette approche globale permettra de percevoir la dynamique et les inter-relations au sein de cet ensemble complexe, mais aussi d'identifier les grands leviers émergents pour construire une situation européenne moins fragile au regard des protéines et de l'azote, c'est-à-dire moins dépendante des flux de matières premières ou des intrants et ayant moins d'impacts sur l'environnement.

ENCADRÉ 1

Données et graphiques du dossier *Protéines et Azote*

Le dossier « *Protéines et Azote* », composé de neuf articles et publié dans ce *Déméter 2017*, repose sur de très grands volumes de données et il est illustré par de nombreux graphiques.
Le choix de *Déméter* est d'afficher la valeur des points sur les graphiques.
Or, différentes ressources ont été utilisées pour élaborer l'ensemble de ces graphiques : des bases de données nationales, européennes et internationales, des estimations tendancielles, ainsi que des calculs effectués par les différents auteurs. En conséquence, même si une attention particulière a été accordée à la vérification des données, des imprécisions ont pu se glisser. Mais les tendances présentées sont exactes et les conclusions ne sont pas altérées par ces éventuelles imprécisions.

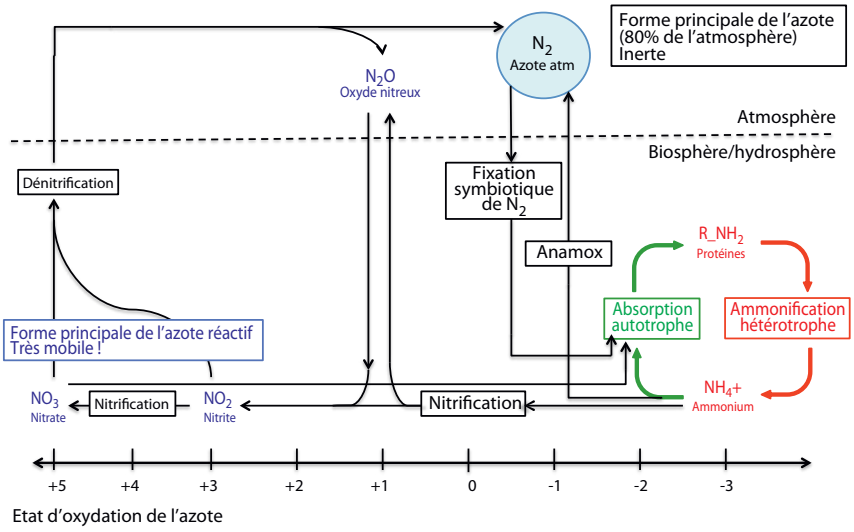
1. ASSOCIER PROTÉINES ET AZOTE POUR ANALYSER CONJOINTEMENT LA PERFORMANCE ÉCONOMIQUE ET LA PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE

L'approche associant protéines et azote est particulièrement importante car la liaison entre protéines et impact environnemental est forte et originale. Elle s'articule en effet autour de l'atome d'azote. Celui-ci est très stable quand il est sous forme de N_2 dans l'atmosphère, qui est composée à 80 % de ce gaz. Mais il est hautement réactif sous forme de N, soit comme ressource unique pour le métabolisme animal et humain dans les acides aminés et les protéines où l'atome de N occupe une place centrale, soit sous forme d'intrants obtenus au prix d'une synthèse chimique onéreuse ou de molécules à fort impact potentiel sur le milieu (nitrate, ammoniac, protoxyde et oxydes d'azote), issues d'étapes successives de dégradation des protéines. Ces molécules correspondent à différents niveaux d'oxydation de l'azote (*Figure 1*) et elles engendrent potentiellement des impacts environnementaux au travers de la cascade de l'azote (*Figure 2*). Les protéines et l'azote sont notamment au cœur des enjeux de changement climatique engendré par la production des gaz à effet de serre, que ce soit en raison de la consommation de gaz naturel pour la synthèse d'engrais azotés grâce au procédé Haber-Bosch élaboré en 1909 ou en raison des émissions de protoxyde d'azote (N_2O), un gaz à effet de serre particulièrement puissant, dont le pouvoir de réchauffement global est environ 300 fois supérieur à celui du CO_2.

Figure 1

États d'oxydation de l'azote et processus chimiques et biologiques les reliant

(Source : adapté d'après Billen et al., 2014)

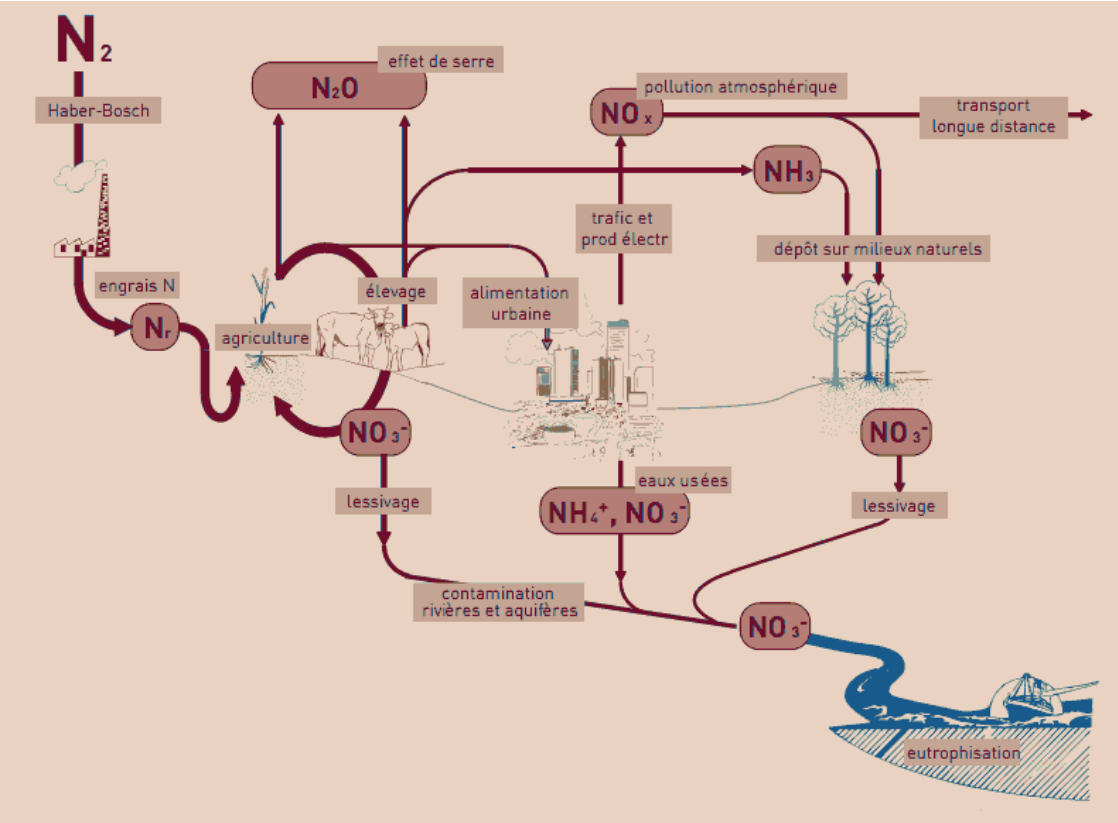


!

Figure 2

Schéma de la cascade des effets de l'azote d'origine agricole

(Source : www.haute-marne.chambagri.fr/kit/environnement-energie/directive-nitrates/cascade-de-lazote-dans-le-bassin-de-la-seine.html)



ENCADRÉ 2

La bio-économie, un terme à préciser

La bio-économie est un terme devenu largement polysémique, ce qui peut être source de confusion. En fait, il est utilisé dans trois grandes acceptions :

- La bio-économie vue comme l'activité économique basée sur la production biologique et agricole. On rencontre cette utilisation dans certains textes de la Commission européenne. C'est une acception que l'on peut qualifier de pauvre car elle se contente de renommer une réalité.
- La bio-économie vue comme l'utilisation de matières premières agricoles à des fins non alimentaires. Cet usage a été fréquent, en France, lors du développement des agro-carburants et des biomatériaux. Il est plus adéquat de parler de bio-raffinerie, voire de bio-raffinerie environnementale quand il s'agit de recyclage de déchets organiques d'origines agricoles, agro-alimentaires ou alimentaires (*cf. les travaux de J.P. Steyer, LBE, Inra Narbonne*).
- La bio-économie, dans une acception plus large, proposant une conception générale de l'économie mobilisant largement la biologie et l'écologie pour considérer les filières de production et les territoires et cherchant à limiter les pertes. Ceci conduit notamment aux concepts de cascade et d'économie circulaire. C'est cette dimension qui fonde le rapport des chercheurs de l'équipe Mathijs et al. (2015) pour le SCAR (Standing Committee for Agricultural Research) auprès de la DG Recherche de la Commission européenne.

Il convient dès lors de proposer une approche largement revisitée et élargie de la question des protéines – de leur production à leur utilisation – en termes de performance productive et de performance environnementale. Pour ce faire, le cadre de la bio-économie [2] peut être utilisé car, parmi les six principes qu'elle propose, plusieurs s'appliquent particulièrement : le caractère prioritaire de l'alimentation humaine, la recherche impérative de modes de production respectueux de l'environnement, le développement de valorisations circulaires (notamment des effluents) ou la diversité comme source de résilience (*Encadré 2*). Mais on peut également considérer qu'une valorisation en cascade, un concept initialement élaboré pour la valorisation de la biomasse [3], puisse s'appliquer utilement.

2. Des crises et des plans pour accroître l'autonomie protéique

La dimension stratégique de l'approvisionnement en protéines se traduit par des réactions très fortes à des pénuries potentielles. Cette situation résulte d'accords internationaux signés entre l'Europe et les États-Unis après la Seconde Guerre mondiale et qui ont favorisé le développement de la production communautaire de céréales. C'est l'embargo sur les exportations américaines de soja – décidé par Washington en raison de la sécheresse de 1973 – qui a fait prendre conscience aux Européens de leur dépendance en protéines, en particulier en matières premières riches en protéines utilisées pour l'alimentation animale. L'embargo a provoqué une très forte hausse des prix, mais sans réduction réelle des livraisons. Pourtant, les tensions ont persisté lors des négociations multilatérales ultérieures [4]. Elles ont aussi conduit – en réponse à des demandes professionnelles soutenues [5] – à mettre en place plusieurs plans, français et européens, prônant le renforcement de l'autonomie protéique des exploitations, des territoires ou des pays. En réaction à l'embargo de 1973, le président de la République, Georges Pompidou, a ainsi demandé à Jean-Claude Sabin, agriculteur et responsable professionnel, d'élaborer un plan protéagineux qui a permis de mettre en place ou de renforcer les programmes de sélection variétale sur le pois, le soja, la féverole ou le lupin et de créer, en 1983, Sofiprotéol, la structure financière de l'association française des producteurs d'oléo-protéagineux (F.O.P.) devenue en 2015 le groupe Avril. Aujourd'hui propriétaire de Lesieur et Sanders, opérateur dans l'aval des filières animales (porcs et volailles) et acteur mondial de l'oléo-chimie, l'entreprise compte 8 000 salariés et réalise 7 milliards d'€uros de chiffre d'affaires annuel. Le dernier plan en date, intitulé *Innovation 2030* ou *plan Lauvergeon*, remonte à 2013 et plaçait les protéines végétales et la chimie du végétal parmi les sept ambitions pour l'innovation.

Tous ces plans soulignent l'importance d'améliorer l'auto-suffisance protéique de l'Europe en basant leurs calculs sur les besoins de complémentation des rations animales. Autrement dit, il s'agit de trouver des alternatives aux importations de tourteaux de soja et, par conséquent, de concentrer la recherche de solutions sur les légumineuses, essentiellement à graines. Ils prennent donc très peu en compte les autres sources de protéines : légumineuses fourragères, oléagineux ou céréales. De plus, ils privilégient la dimension productive, c'est-à-dire le rendement, car il conditionne la performance économique de la production. La question de la performance environnementale n'a été prise en compte que tardivement, pour identifier le problème de soutenabilité engendré par la convergence des régimes alimentaires asiatiques et européens [6].

Tous ces plans visaient à faire face rapidement à une pénurie majeure. Or, cette pénurie ne s'est jamais réalisée. Certes, les cours des matières premières riches en protéines (MRP) pour l'alimentation animale ont pu fortement varier. Mais les mises en marché et les échanges mondiaux ont pleinement répondu aux demandes. Pourquoi faudrait-il donc se soucier aujourd'hui de cette question ? L'hypothèse que nous allons documenter dans ce dossier est que le système *protéines* est en fait résilient dans sa dimension *production* (contrairement aux craintes) parce que les systèmes agricoles et alimentaires reposent sur des pools de protéines beaucoup plus larges que celui des seules *matières riches en protéines* et que les niveaux d'auto-suffisance sont donc plus élevés que le seul calcul à partir des *matières riches en protéines* : le large pool joue en quelque sorte un rôle d'amortisseur.

2 - Proposé par Mathijs et al., 2015.
3 - Fraanje, 1997 ; Dornburg, 2004 ; Keegan et al., 2013.
4 - En 1992, dans le cadre de l'Uruguay round du GATT, l'Union européenne a cédé aux pressions américaines et accepté de limiter ses surfaces en oléagineux à 5,13 millions d'hectares (accords de Blair House).
5 - Mouillet, 2002.
6 - Rapport Lauvergeon, 2013.

3. Une représentation schématique pour une analyse globale

Pour construire notre raisonnement et documenter l'ensemble de la problématique, nous allons nous appuyer sur la schématisation présentée en *Figure 3* car elle permet d'appréhender la totalité de notre champ de réflexion. Deux unités de compte – les *protéines brutes* et les *quantités d'azote consommées ou échangées* – seront utilisées pour analyser la production et l'utilisation de protéines.

Dans ce cadre, notre réflexion se déroule comme suit, au fil des articles :

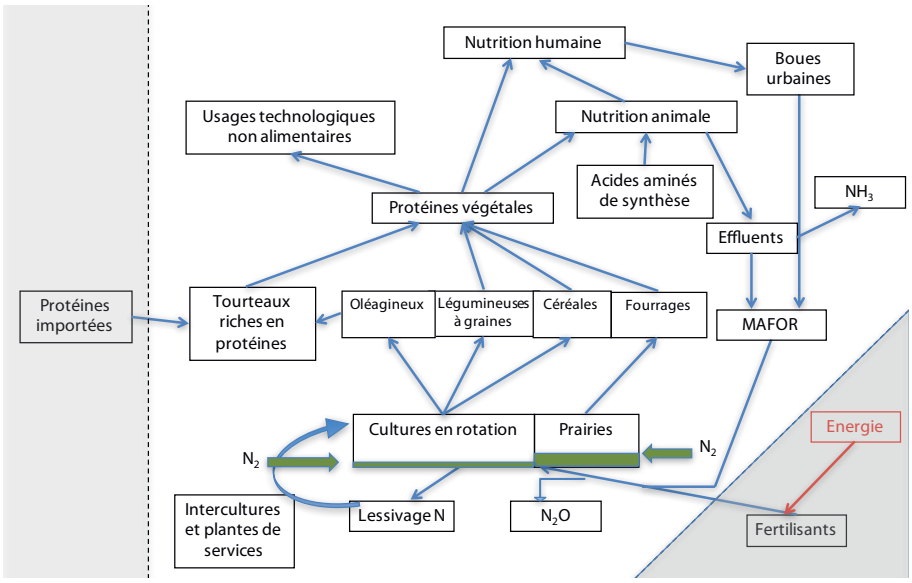
1. **La demande mondiale en protéines pour l'alimentation humaine**
   Les protéines utilisées à des fins d'alimentation humaine sont d'origines végétales et animales. La consommation a profondément évolué ces dernières décennies, avec la forte augmentation de la consommation des protéines d'origine animale. Il est donc essentiel de documenter cette évolution, en particulier le ratio protéines végétales / animales. En se basant sur les projections de l'Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) et compte tenu des efficiences de conversions de protéines végétales en protéines animales, il est possible de mesurer le défi considérable que représente la ressource de protéines végétales au cours des prochaines décennies.

2. **Le marché mondial des protéines végétales**
   Sur les marchés mondiaux, des changements majeurs se sont produits, en termes d'exportations comme d'importations. Les volumes de protéines échangés ont régulièrement augmenté sous forme soit de tourteaux de soja, soit de céréales. La Chine est désormais l'acheteur majeur sur le marché du soja avec 73,8 Mt de fèves équivalant à 27 Mt de protéines brutes et elle achète aussi d'autres produits riches en protéines comme les foins et la

Figure 3

Représentation schématique de la production de protéines utilisées en nutrition humaine et en alimentation animale, ainsi que des impacts environnementaux liés à la cascade de l'azote

La zone centrale de la figure représente la production de protéines sur le territoire national à partir de cultures en rotation ou de prairies, leur utilisation en alimentation animale et humaine et, potentiellement, pour des usages non-alimentaires. Après consommation, les protéines sont métabolisées et produisent des effluents et des boues dont une partie, les matières fertilisantes d'origine résiduaire (MAFOR), peut être utilisée comme amendement organique, avec possibilité de pertes d'ammoniac. Lors de l'épandage d'engrais azoté d'origine organique ou chimique, une partie de l'azote peut être perdue par émission de protoxyde d'azote. Les pertes par lessivage peuvent être limitées grâce à l'ajustement de la fertilisation aux besoins des cultures et à l'utilisation d'intercultures et de plantes de service. Les zones grisées du graphique représentent les entrées exogènes d'azote dans le système.



luzerne déshydratée. Ceci est lié à l'explosion des productions animales nationales, en particulier laitière depuis une quinzaine d'années. L'Amérique du Nord et l'Amérique latine sont les grandes régions exportatrices de tourteaux de soja, mais, là aussi, les évolutions sont fortes en lien avec le développement des productions animales.

3. France : les ressources protéiques végétales utilisées en alimentation humaine et animale

En France, l'analyse des ressources protéiques utilisées en nutrition humaine et en alimentation animale révèle que 1,5 Mt de protéines brutes est issu de tourteaux de soja, essentiellement importé, 0,21 Mt de protéagineux métropolitains, 1,51 Mt d'oléagineux métropolitains et 4,34 Mt de céréales produites et consommées sur le territoire national. Enfin, les prairies et cultures fourragères constituent un pool de presque 9 Mt de protéines végétales dont une partie n'est pas totalement exploitée. Une part importante de toutes ces protéines végétales est utilisée pour alimenter des animaux dont les produits sont ensuite essentiellement destinés à l'alimentation humaine [7]. Toutes ces sources de protéines végétales peuvent alors être caractérisées quant à leur potentiel de production de biomasse et de protéines par hectare, ainsi que par la teneur moyenne en protéines de la biomasse produite qui définit leur utilisation possible. L'analyse prouve aussi que, via l'exportation massive de ses céréales, la France est en fait exportatrice nette de protéines végétales. Cela est totalement contraire à l'idée reçue, mais il faut noter que la production de ces protéines repose largement sur la fertilisation à l'aide d'engrais azotés minéraux.

4. Les systèmes de culture métropolitains : fourniture de protéines et coût environnemental

Les évolutions des systèmes de culture métropolitains sont au cœur de l'exploitation du potentiel de production de protéines. Les changements d'allocation des sols, en particulier en relation avec les légumineuses à graines dont les surfaces ont régulièrement diminué en Europe depuis une vingtaine d'années, mais aussi la place des systèmes de polyculture – élevage offrent des clés pour comprendre la situation actuelle. Les dernières décennies se sont caractérisées par la simplification des rotations (avec la réduction des légumineuses à graines dans les grands bassins céréaliers) et par la séparation spatiale des zones de productions animales et végétales qui rend délicate la valorisation des effluents d'élevage et le bouclage des cycles de l'azote, du phosphore et du potassium. Cette séparation conduit, d'une part, à de fortes importations d'aliments et à la concentration des effluents dans les zones d'élevage et, d'autre part, à un besoin important d'engrais azotés dans les zones de grandes cultures annuelles.

Le processus de production végétale conduit à coupler les cycles du carbone (C) et de l'azote (N), puisque ces deux atomes se trouvent liés dans les mêmes molécules que sont les protéines. Sous cette forme, C et N présentent une grande stabilité et n'ont pas d'impact sur le milieu. À l'inverse, la consommation des produits végétaux par les animaux et les humains conduit massivement à découpler le carbone et l'azote puisqu'il y a, d'une part, émission de gaz carbonique du fait de la respiration et, d'autre part, rejet d'azote sous différentes formes, soit dans l'urine, soit dans les matières fécales. Ceci rend l'azote plus labile, avec des impacts potentiels sur le milieu.

Parmi les grandes options fréquemment évoquées pour corriger les conséquences des changements de la localisation des productions agricoles figure la réintroduction des productions animales dans les grandes plaines céréalières car elle permettrait de recoupler les cycles C et N [8]. Toutefois, elle pose de nombreuses questions concernant l'acceptabilité sociale de la présence d'animaux et d'élevages dans des zones qui en sont aujourd'hui totalement dépourvues.

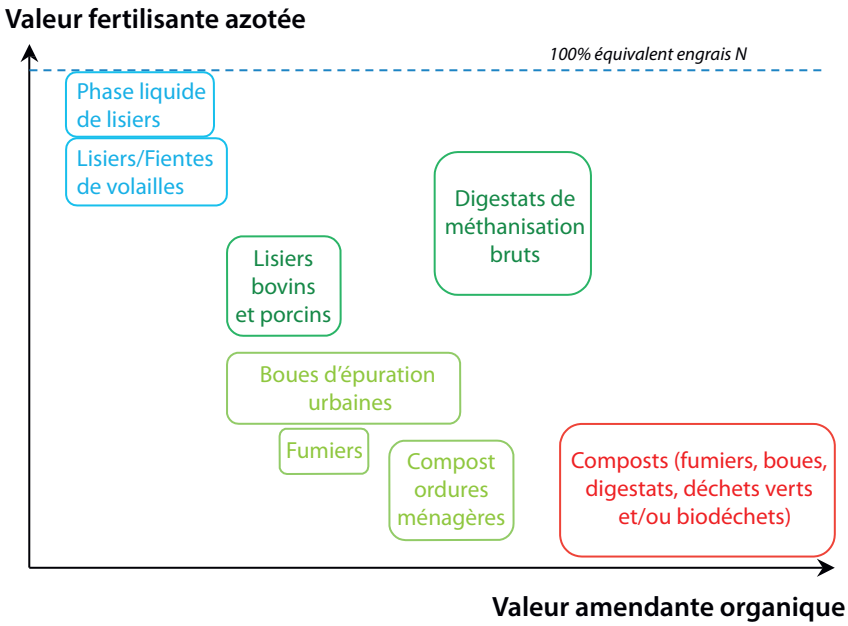
Au cœur des changements se trouve aussi la place des légumineuses, fourragères et à graines, qui jouent un rôle essentiel à la fois par leur capacité à produire des protéines, dans les feuilles et les graines, mais aussi par cette caractéristique unique de fixation symbiotique de l'azote, par symbiose avec des bactéries du sol (*Rhizobium* et *Bradyrhizobium*). Ces espèces constituent un atout majeur pour des systèmes agricoles et alimentaires durables [9]. Au regard de l'alimentation animale, elles permettent de construire des rations équilibrées tant pour les ruminants laitiers ou allaitants que les monogastriques. En alimentation humaine, leur composition présente plusieurs avantages diététiques, mais leur retour dans les assiettes se fera au prix d'innovations technologiques sensibles, sous

7 - Nous ignorons ici les quantités de protéines utilisées en alimentation pour les animaux de compagnie (*pet foods*). Cette utilisation est assez limitée (mais non négligeable) car elle est essentiellement couverte à partir de co-produits animaux, évitant ainsi des pertes alimentaires.

8 - Garnier et al., 2014 ; Bonaudo et al., 2014.

9 - Schneider et Huyghe, 2015.

Figure 4
Valeur agronomique relative des matières fertilisantes d'origine résiduaire (MAFOR)
(Source : Houot et al., 2014)



forme d'ingrédients ou de produits entiers éloignés de l'image traditionnelle et adaptés à une cuisine rapide ou à la restauration hors foyer. Au regard du cycle de l'azote, les légumineuses permettent de se passer d'engrais azotés et un moindre recours en cas d'association avec une graminée ou une céréale et, pour les cultures suivantes, grâce aux reliquats. Elles permettent aussi de réduire les émissions de protoxyde d'azote qui se produisent lors de l'épandage d'engrais ou d'amendements azotés. En effet, seul l'enfouissement des résidus, riches en azote, conduit à l'émission de N_2O.

Dans ce contexte, le changement d'allocation des sols offre donc un levier pour accroître la capacité à produire des protéines, tout en réduisant l'impact environnemental. Le développement des cultures intermédiaires et des plantes de service [10] constitue une option nouvelle puisqu'elles permettent à la fois de limiter les lessivages de nitrates en excès et de faire entrer de l'azote symbiotique dans les successions culturales. Cette analyse des systèmes de production permet d'illustrer les différentes sources de fertilisation azotée (minérale, organique, symbiotique) et de documenter les impacts environnementaux potentiels liés à celles-ci : à savoir la mobilisation d'énergie fossile pour la synthèse et, d'autre part, les émissions de N_2O liées à l'épandage d'engrais ou l'enfouissement d'un couvert végétal riche en azote. Une attention particulière doit être portée aux *produits résiduaires organiques* (PRO), aussi appelés *matières fertilisantes d'origine résiduaire* (MAFOR). L'expertise scientifique collective menée par l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA) [11] permet de caractériser l'importance de ce gisement, mais aussi d'en illustrer la très grande diversité à la fois entre catégories et au sein de chacune d'entre elles (*Figure 4*). La meilleure caractérisation des valeurs fertilisante et *amendante*

10 - Le terme *Plantes de service* est encore peu utilisé. Il recouvre l'ensemble des usages où les végétaux sont utilisés pour assurer des services environnementaux (protection des sols contre le lessivage de nitrates, contre l'érosion, lutte contre les mauvaises herbes, apport alimentaire aux pollinisateurs, fixation d'azote). On identifie trois grandes catégories : 1) les cultures intermédiaires sont des cultures implantées entre deux cultures de rente 2) les plantes compagnes sont semées en association avec une culture de rente pour apporter un ou plusieurs services spécifiques comme, par exemple, des légumineuses gélives semées avec du colza d'hiver pour lutter contre les mauvaises herbes en automne et apporter de l'azote au printemps 3) les mulchs, vivants ou morts, qui sont un couvert ou un paillage dans lequel on sème la nouvelle culture. Les principales espèces utilisées en plantes de service sont des crucifères (moutarde et radis), des graminées (avoine rude), la phacélie ou des légumineuses (vesces, fenugrec, serradelle).

11 - Houot et al., 2014.

constitue un enjeu important pour l'avenir et la gestion globale de l'azote.

5. Des protéines pour nourrir les hommes ou nourrir les animaux : Besoins alimentaires humains et besoins spécifiques de certaines catégories de population

Le schéma global proposé dans cet article permet de consolider les flux entre productions animales et végétales et à destination de l'alimentation humaine. La *Figure 5* illustre le fait qu'aux niveaux mondial comme nationaux, la quantité de protéines entrant dans l'alimentation humaine est limitée au regard de l'ensemble des protéines et de l'azote circulant. Il est donc essentiel de considérer les particularités des protéines utilisées en alimentation humaine et d'analyser leurs sources et leurs utilisations au regard de leurs spécificités nutritionnelles. Ceci différencie la question des protéines de la problématique de l'énergie. En effet, en alimentation humaine, l'énergie peut être apportée par une large diversité d'aliments : glucides (sucres et amidon), lipides (huile et acides gras) et même protéines. Ces caractéristiques uniques des protéines permettent de comprendre les apports des protéines d'origine animale et végétale, les besoins spécifiques de certaines catégories de populations, et de cerner comment des innovations technologiques offrent des solutions originales.

6. L'élevage contribue à la production durable de protéines

La transformation des protéines végétales en protéines animales constitue l'un des points clés de notre problématique. Cette étape permet de produire des protéines laitières ou carnées de très haute valeur alimentaire, avec notamment une concentration en acides aminés essentiels (acides aminés soufrés, lysine, tryptophane) proche des besoins optima pour l'alimentation humaine. Mais cette étape induit une forte augmentation des besoins en protéines végétales car les efficiences de conversion sont faibles, voire très faibles selon les types de produits animaux. De nombreux travaux sont conduits dans le monde pour estimer avec précision les efficiences de conversion entre les différents produits animaux et entre systèmes de production pour un même produit [12]. Des marges de manœuvre et de progrès existent qu'il convient de bien caractériser.

12 - Peters et al., 2014.

7. Et si la France passait au régime « bio, local et demitarien » ? Un scénario radical d'autonomie protéique et azotée de l'agriculture et de l'élevage et de sobriété alimentaire

L'analyse globale proposée par des chercheurs [13], basée sur la compilation des données nationales de production et des échanges issues de la FAO, montre l'importance des flux entrants, en particulier en provenance des engrais azotés produits par l'industrie chimique, des pertes considérables vers les hydrosystèmes et l'importance des échanges mondiaux (*Figure 5*). Sur la base de cette même approche, d'autres experts [14] ont évalué les efficiences globales d'utilisation de l'azote [15] à l'échelle de plusieurs pays depuis 1961, date de première disponibilité des données de la FAO. Leurs travaux montrent que la situation française s'est globalement améliorée puisque l'efficience globale a progressé de moins de 30 % en 1980 à plus de 60 % à la fin des années deux mille. L'importance d'opérations comme Ferti-Mieux, lancées en 1991 par l'Association nationale pour le développement agricole (ANDA) à la demande du ministère de l'Agriculture, ont permis aux agriculteurs, souvent en groupes, de mieux raisonner leurs apports en les ajustant aux besoins des cultures. *A contrario*, dans les pays en voie d'intensification en particulier de leur élevage comme l'Inde et surtout la Chine, la situation se dégrade, avec des efficiences globales inférieures à 40 % à la fin des années deux mille.

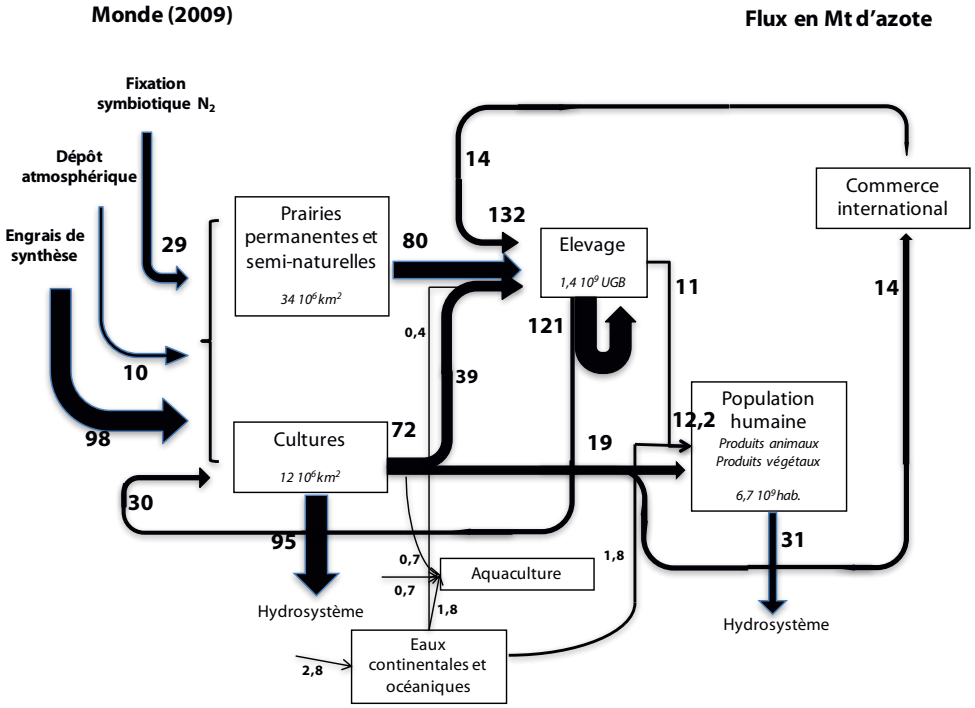
La clé de voûte de l'ensemble du dispositif est bien la quantité de protéines consommées quotidiennement par habitant de la planète et sa répartition entre protéines animales et protéines végétales. Comme le disait l'historien Fernand Braudel en 1979 à propos de l'alimentation durant l'ère pré-industrielle « *Céréales ou viande, l'alternative dépend du nombre des hommes* ». Les modèles alternatifs explorés ont l'avantage de fournir de grands repères : qu'il s'agisse de la prospective AgriMonde produite en 2010 par l'Inra et le Cirad [16] et de son prolongement, la prospective AgriMonde - Terra produite en 2016 (intégrant l'usage des terres dans les scenarii d'évolution de

13 - Billen et al., 2014.
14 - Lassaletta et al., 2014.
15 - Dans le papier de Lassaletta et al. (2014), l'efficience d'utilisation de l'azote est calculée à partir de la quantité de protéines végétales récoltées (Y, exprimée en kg N / ha / an) et de la quantité totale d'intrants azotés sur les surfaces cultivées, hors prairies permanentes, apportée par les engrais de synthèse, les amendements organiques, la fixation symbiotique et les dépôts atmosphériques (F, exprimée également en kg N / ha / an). L'efficience d'utilisation de l'azote est alors Y / F.
16 - Paillard et al., 2010.

Figure 5

Représentation des flux d'azote au sein des systèmes agricoles et alimentaires

(Source : adapté d'après Billen et al., 2014)



la sécurité alimentaire mondiale) ou du modèle *bio – local – demitarien*, ce scénario non prescriptif présenté dans un article spécifique du dossier, qui permet d'analyser les conséquences d'un modèle alimentaire très différent sur l'ensemble des composantes du système que nous avons considéré.

8. Perspectives pour des systèmes protéiques et azotés plus durables

La problématique des innovations pertinentes par rapport à la question des protéines peut être considérée au travers de cette analyse globale. Ceci constitue l'article de conclusion de notre dossier. Il faut s'interroger sur les progrès possibles au sein du système tel que décrit ici. Le fractionnement de la matière première agricole, avec une valorisation économique optimale des différentes fractions, notamment la fraction protéique, doit être analysé. De même, modifier le cycle des cultures constitue une option fertile en possibilités, en particulier les cultures intermédiaires et plantes de service ou de nouvelles cultures si elles peuvent faire l'objet d'une valorisation de la biomasse par fractionnement. Ainsi, le quinoa (*Chenopodium quinoa*) fait-il l'objet de travaux en France et à l'étranger en raison de la qualité de ses graines pour une utilisation en alimentation humaine [17]. De nouvelles sources de protéines pourraient être exploitées. La production à partir d'insectes fait l'objet d'une certaine fascination médiatique et, surtout, de nombreux travaux de recherche [18]. La production de protéines à partir d'algues [19] aurait pour conséquence de modifier profondément la contrainte posée par la limitation des terres arables disponibles. Ceci reste un champ ouvert, mais très intéressant pour la France qui bénéficie d'un espace maritime considérable. Les possibilités d'amélioration en alimentation animale ont déjà été évoquées. Au niveau de la transformation des protéines, de nombreuses innovations permettent de reconsidérer l'ensemble du périmètre et d'en améliorer l'efficience globale. Ainsi, l'exemple des protéines souligne-t-il à quel point il est indispensable de travailler la synergie entre le secteur de la production agricole et des industries agro-alimentaires.

17 - Graf et al., 2015 ; Ruiz et al., 2014.
18 - FAO/WUR, 2013 ; Ooninck et al., 2010.
19 - Bennamoun et al., 2015 ; Vigani et al., 2015.

Références bibliographiques

- Bennamoun L., Afzal M.T., Leonard A., 2015. Drying of alga as a source of bioenergy feedstock and food supplement - a review. Renewable and Sustainable Energy Reviews 50, 1203-1212.
- Billen G., Lassaletta L., Garnier J., 2014. A biogeochemical view of the global agro-food system : Nitrogen flows associated with protein production, consumption and trade. Global Food Security 3, 209–219.
- Bonaudo T., Bendahan A.B., Sabatier R., Ryschawy J., Bellon S., Léger F., Magda D., Tichit M., 2014, Agroecological principles for the redesign of integrated crop–livestock systems. European Journal of Agronomy 57, 43-51.
- Dornburg V., 2004. Multi-functional biomass systems. Utrecht University. The Netherlands. PhD Dissertation.
- FAO/ Wur, 2013. Edible insects: future prospects for food and feed security. Rome, FAO.
- Fraanje P.J., 1997. Cascading of pine wood. Resources, Conservation and Recycling 19: 21-28.
- Garnier J., Passy P., Anglade J., Billen G., Benoit M., Schott C., Lassaletta L., Silvestre M., 2014, Reconnecting crop farming and cattle breeding for a reduction of nitrogen losses in an intensive agricultural watershed, Proceedings of the 18th Nitrogen Workshop – The nitrogen challenge : Building a blueprint for nitrogen use efficiency and food security, Lisboa. Portugal, pp. 427-428.
- Graf B.L., Rojas-Silva P., Rojo L.E., Delatorre-Herrera J., Baldeon M.E., Raskin I., 2015. Innovations in health value and functional food development of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety 14, 431-445. DOI: 10.1111/1541-4337.12135.
- Houot S., Pons M.N., Pradel M. Savini I., Tibi A., 2014. Valorisation des matières fertilisantes d'origine résiduaire sur les sols à usage agricole ou forestier. Impacts agronomiques, environnementaux, socio-économiques. Expertise scientifique collective INRA-CNRS-Irstea. Synthèse du rapport d'expertise. 108 pages.
- Keegan D., Kretschmer B., Elbersen B., Panoutsou C., 2013. Cascading use: A systematic approach to biomass beyond the energy sector. Biofuels, Bioproducts and Biorefining 7, 193-206.
- Lassaletta L., Billen G., Grizzetti B., Anglade J., Garnier J., 2014. 50 year trends in nitrogen use efficiency of world cropping systems: the relationship between yield and nitrogen input to cropland. Environmental Research Letters 9, 10, Article Number : 105011, DOI: 10.1088/1748-9326/9/10/105011.
- Lauvergeon A. (Commission sous la présidence de), 2013. Un principe et sept ambitions pour l'innovation. 58 pages. http://www.social-sante.gouv.fr/IMG/pdf/_doc25_Lauvergeon_entier.pdf
- Mathijs E., Griffon M., Carus M., Last L., 2015. Sustainable agriculture, forestry and fisheries in the bioeconomy. A challenge for Europe. 4th Scar Foresight. 141 pages.
- Mouillet Y, 2002. Désintensification et autonomie en protéines. Dossier de l'Environnement 24, 125-128.
- Oonincx, D.G.A.B., van Itterbeeck J., Heetkamp M.J.W., van den Brand H., van Loon J., van Huis A., 2010. An exploration on greenhouse gas and ammonia production by insect species suitable for animal or human consumption. Plos One, 5(12): e14445.
- Paillard S., Treyer S., Dorin B., 2010. Scénarios et défis pour nourrir le monde en 2050. Éditions Quae, 296 pages.
- Ruiz K.B., Biondi S., Oses R., Acuna-Rodriguez I.S., Antognoni F., Martinez-Mosqueira E.A., Coulibaly A., Canahua-Murillo A., Pinto M., Zurita-Silva A., Bazile D., Jacobsen S.E., Molina-Montenegro M.A., 2014. Quinoa biodiversity and sustainability for food security under climate change. A review. Agronomy for Sustainable Development 34, 349-359.
- Schneider A., Huyghe C., 2015. Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables. Quae Editions, Versailles, 425 pages.
- Vigani M., Parisi C., Rodriguez-Cerezo E., Barbosa M.J., Sijtsma L., Ploeg M., Enzing C., 2015. Food and feed products from micro-algae : market opportunities and challenges for the EU. Trends in Food Science & Technology 42, 81-92. DOI: 10.1016/j.tifs.2014.12.004.

Le marché mondial des protéines végétales

par Monsieur Christian Huyghe

Directeur scientifique adjoint « Agriculture »

Institut national de la recherche agronomique (INRA)

Liste des illustrations

Graphique 1
Évolution de la consommation de tourteaux de soja
dans les grands pays agricoles entre 1960 / 1961 et 2012 / 2013

Graphique 2
Évolution entre 1960 et 2010 de la quantité totale d'azote échangée
sous forme de produits agricoles

Graphique 3
Chine : évolution de la production, des importations, des exportations
et de la consommation intérieure de graines de soja entre 1961 et 2014

Graphique 4
Chine : envolée des effectifs de bovins, ovins, caprins et porcins entre 1961 et 2014

Graphique 5
Chine : évolution des productions de lait de vache
et de viandes de bœuf, de porc et de volailles entre 1961 et 2013

Graphique 6
Brésil : évolution de la production, des importations, des exportations
et de la consommation intérieure de graines de soja entre 1961 et 2010

Graphique 7
Brésil : évolution des utilisations du soja domestique entre 1961 et 2010

Graphique 8
États-Unis : évolution de la production, des importations, des exportations
et de la consommation intérieure de graines de soja entre 1961 et 2010

Graphique 9
États-Unis : évolution des utilisations du soja domestique entre 1961 et 2010

Figure 1
Représentation de la distribution de la production,
des importations et des exportations de graines, huile et tourteaux de soja

Carte 1
Échanges d'azote entre régions du monde en 2009

Sommaire de l'article

Introduction

1. Augmentation des échanges d'azote sous forme de produits agricoles

2. Soja : le cas particulier de la chine

3. Le cas particulier de l'amérique latine et, en particulier, du brésil

4. Le cas particulier des états-unis

5. Conclusions

Références bibliographiques

Introduction

Les protéines sont constitutives de tous les organismes vivants. Chez les végétaux, on les trouve dans tous les organes : en particulier dans les feuilles, où elles sont essentielles à la photosynthèse, et dans les graines où elles s'accumulent lors du remplissage pour constituer le pool d'acides aminés et d'azote mobilisable lors de la germination et de la levée.

Les *matières riches en protéines* (MRP) désignent les matières premières végétales riches en protéines et destinées à la production d'aliments du bétail. Elles ne constituent donc qu'une partie des protéines végétales utilisées dans le monde. Le marché mondial des MRP est associé à celui des tourteaux de soja, même si, localement, il peut y avoir production et utilisation significatives d'autres MRP comme les légumineuses à graines ou les tourteaux d'oléagineux. En élevage, ces MRP sont largement utilisées car elles permettent d'ajuster la teneur en protéines des aliments au niveau des besoins des animaux, le reste de l'alimentation étant constitué de céréales dans le cas des monogastriques et de céréales et de fourrages dans le cas des ruminants.

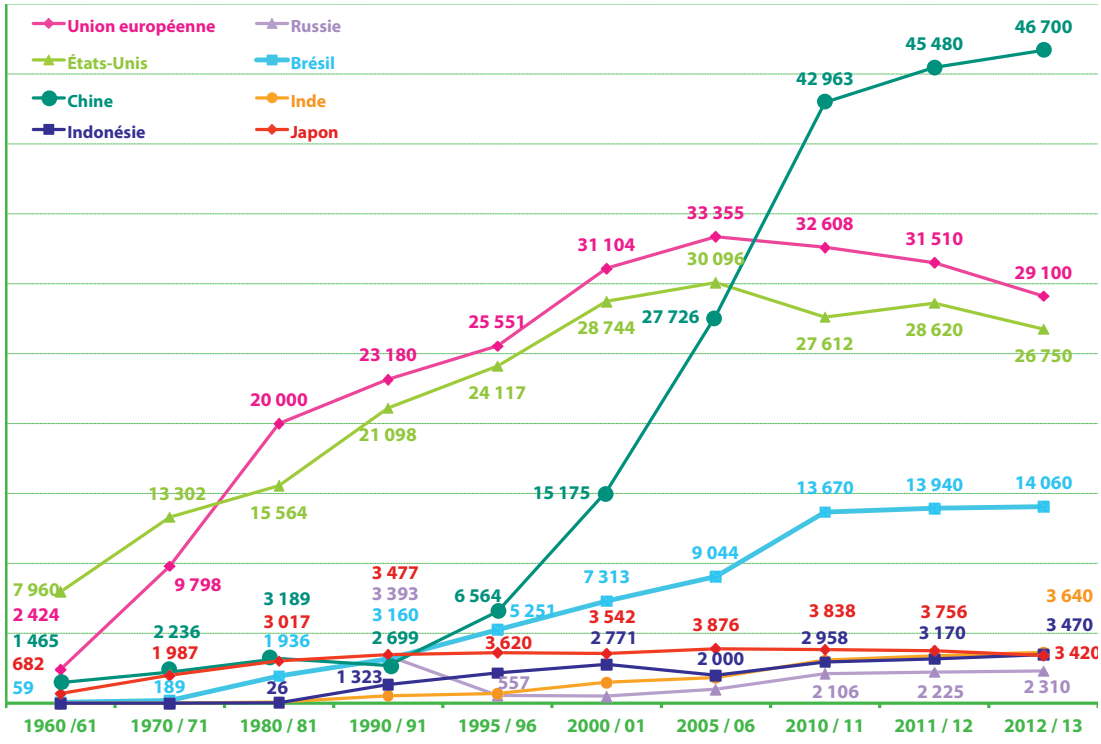
Les marchés et les flux d'échanges dépendent fortement des consommations de tourteaux et des zones de production. Comme le montre le *Graphique 1*, la consommation de tourteaux de soja s'est envolée dans tous les grands pays agricoles depuis une cinquantaine d'années. La consommation mondiale, elle, a été multipliée par plus de treize, passant de 13 millions de tonnes en 1960 à 174 Mt en 2010. Le *Graphique* met en lumière les grands changements ayant fondé les évolutions de marchés :

- L'explosion de la consommation en Chine ces dernières années, sur laquelle nous reviendrons.
- La forte augmentation de la consommation au Brésil, résultant du développement des productions animales et de l'évolution des systèmes de production du pays, même si cette croissance est

Graphique 1

Évolution de la consommation de tourteaux de soja dans les grands pays agricoles entre 1960 / 1961 et 2012 / 2013

(en milliers de tonnes – Sources : Cetiom et Faostat)



moins visible en termes d'échanges du fait de la très forte production nationale de soja.

- L'évolution parallèle dans l'Union européenne et aux États-Unis, avec une consommation ayant fortement augmenté des années soixante à quatre-vingt, puis plafonné au milieu des années deux mille avant de diminuer aujourd'hui.
- Enfin, en Inde, au Japon et en Indonésie, le tourteau de soja reste une ressource protéique très peu mobilisée, malgré l'importance des productions animales, en particulier en Inde.

1. AUGMENTATION DES ÉCHANGES D'AZOTE SOUS FORME DE PRODUITS AGRICOLES

Les travaux d'experts [1] illustrent les échanges de protéines [2] sous forme de matières premières agricoles à l'échelle mondiale durant les cinquante dernières années, les échanges étant exprimés en quantité d'azote (*Graphique 2*).

Les quantités totales d'azote protéique échangées atteignaient 23,5 millions de tonnes (ou Tg) en 2010. Le soja – sous forme de graines entières et de tourteaux – représentait 44 % de ce volume contre, en 1960, 8 % d'un volume total d'échanges de 240 000 tonnes. À l'inverse, les céréales (blé, orge, maïs, riz) qui représentaient alors 40 % du commerce mondial ne constituent plus, en 2010, que le deuxième mode d'échanges internationaux d'azote protéique. Ce renversement illustre le rôle-clé du soja dans le commerce international, dans les échanges de protéines et, donc, d'azote.

Sur le plan géographique (*Carte 1*), l'analyse des flux mondiaux [3] prouve :

1 - Lassaletta et al., 2014 a.
2 - La conversion azote – protéines classiquement retenue pour les matières premières végétales est un coefficient de 6,25. Cela signifie que, dans 6,25 grammes de protéines, se trouve 1 gramme d'azote.

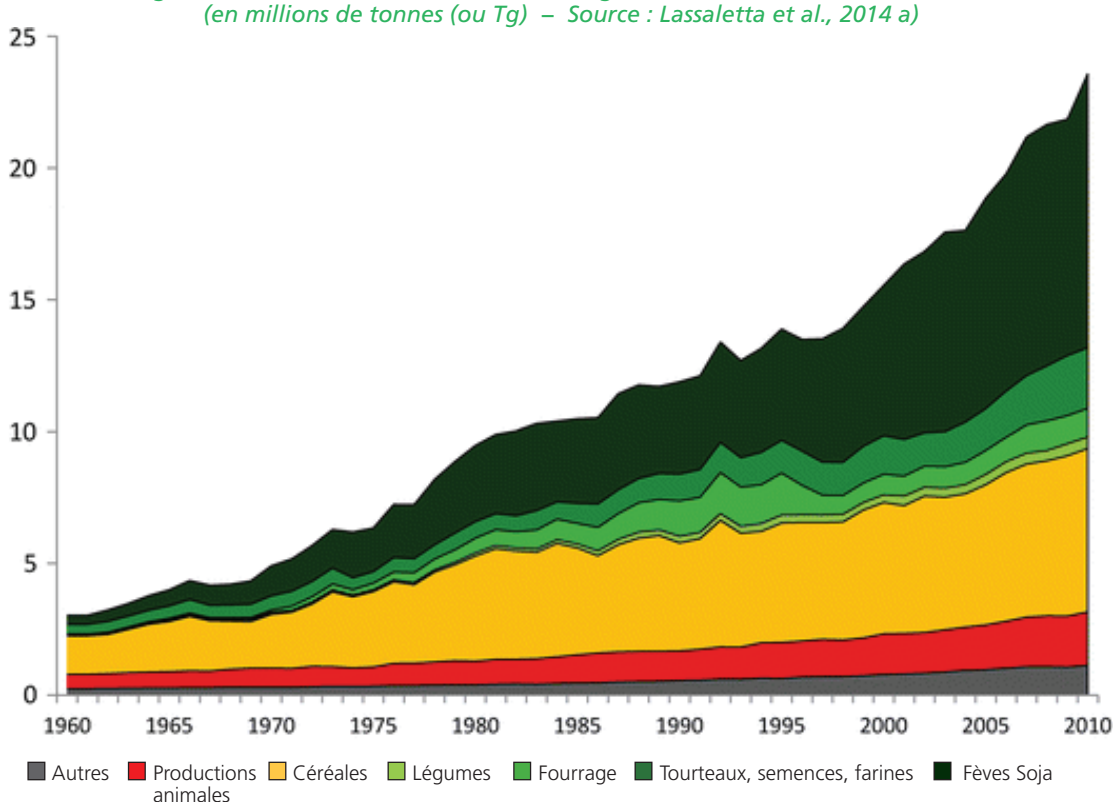
3 - Lassaletta et al., 2014 a.

Graphique 2

Évolution entre 1960 et 2010 de la quantité totale d'azote protéique échangée sous forme de produits agricoles

(La catégorie *Autres* inclut fruits, tubercules et légumes destinés à l'alimentation humaine)

(en millions de tonnes (ou Tg) – Source : Lassaletta et al., 2014 a)



- Le rôle essentiel des États-Unis et du Canada, ainsi que des pays producteurs de soja d'Amérique du Sud (Brésil, Argentine, Uruguay, Paraguay) comme sources d'azote et de protéines : en 2009, leurs exportations cumulées atteignaient 10,11 Mt d'azote.
- L'Europe est importatrice nette à hauteur de 2,33 Mt et la Chine de 2,89 Mt : c'est le premier pays importateur d'azote sous forme de produits agricoles.
- Entre 1986 et 2009, les pays vendeurs ont renforcé leurs exportations et les acheteurs leurs importations, hormis l'Europe qui est restée stable.
- Seuls deux pays ont changé de statut : la Chine, légèrement exportatrice en 1986, est devenue très largement importatrice, alors que la Russie, nettement importatrice, est devenue largement exportatrice (622 000 tonnes d'azote).

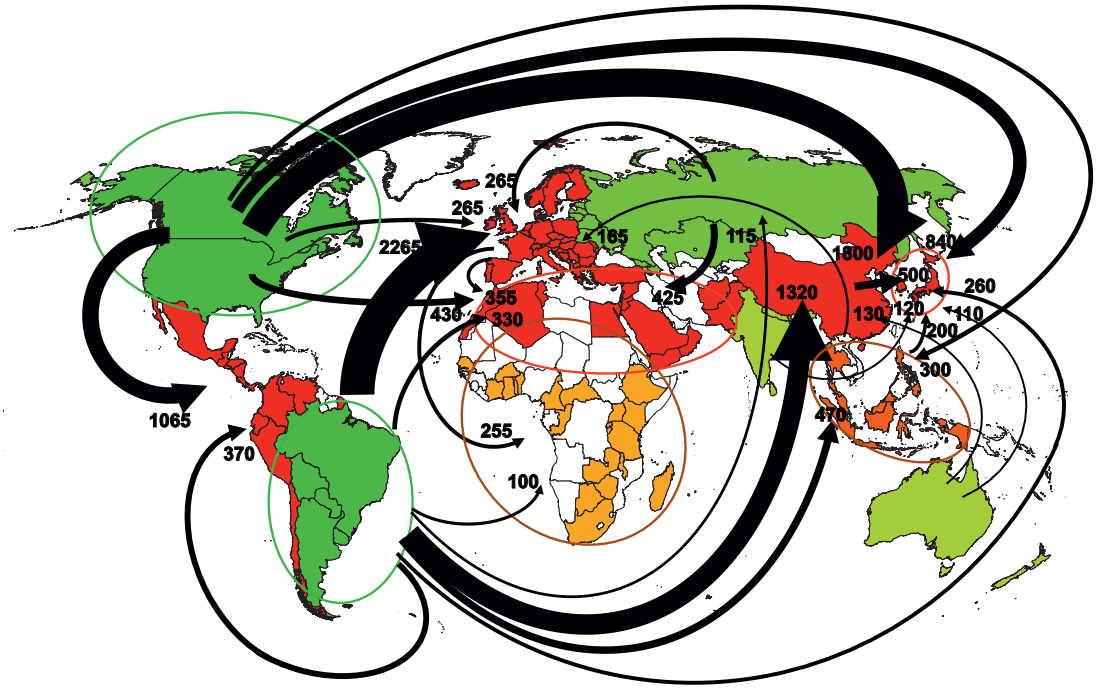
Cependant, ces entrées d'azote dans les systèmes de production sous forme de matières premières végétales sont à mettre en regard des quantités d'azote issues des engrais de synthèse. Ainsi, pour l'Europe, en 2009, il faut ajouter 12,8 Mt d'azote sous forme d'engrais de synthèse aux 2,33 Mt d'azote entrés sous forme de matières premières agricoles [4]. Pour la Chine, il s'agit de 23,9 Mt sous forme d'engrais de synthèse à ajouter aux 2,89 Mt sous forme de produits agricoles et cela représente 24 % de l'engrais azoté utilisé dans le monde [5].

Afin d'illustrer ces dynamiques en cours, nous allons maintenant analyser plus précisément la situation de trois des acteurs majeurs du dispositif : d'abord la Chine, grand « *driver* » des changements en cours, l'Amérique latine – en particulier, le Brésil – et les États-Unis. L'Europe, qui est également un acteur majeur, est largement considérée dans l'ensemble de notre dossier.

4 - Ces données issues de l'Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) diffèrent légèrement des données figurant dans Billen et al., 2014.
5 - Données Faostat.

Carte 1

Échanges d'azote entre régions du monde en 2009
(En 1000 tonnes d'azote par an. Seuls les flux supérieurs à 90 000 t sont représentés).
Source : Lassaletta et al., 2014 a



2. SOJA : LE CAS PARTICULIER DE LA CHINE [6]

Comme le montre le *Graphique 3*, les échanges internationaux chinois de soja sont restés très limités du début des années soixante jusqu'au début des années quatre-vingt-dix, les besoins étant couverts par la production nationale. Mais cet équilibre a été rompu à partir de 1995. La consommation a augmenté de façon très importante et cette dynamique s'est maintenue depuis une vingtaine d'années. Résultat : les importations ont explosé au point d'atteindre, en 2014, 73,8 Mt de graines de soja : soit 27 Mt de protéines brutes ou 4,3 Mt d'azote.

Cette augmentation de la consommation de matières premières riches en protéines en Chine doit être mise en regard de l'évolution des productions animales. Celles-ci se sont en effet fortement développées durant la période considérée. En cinquante ans, les effectifs de bovins ont été multipliés par 2,4, ceux d'ovins par 3,28, ceux de caprins par 3,66, ceux de porcs par 5,6 (*Graphique 4*) et ceux de volailles par 8,5.

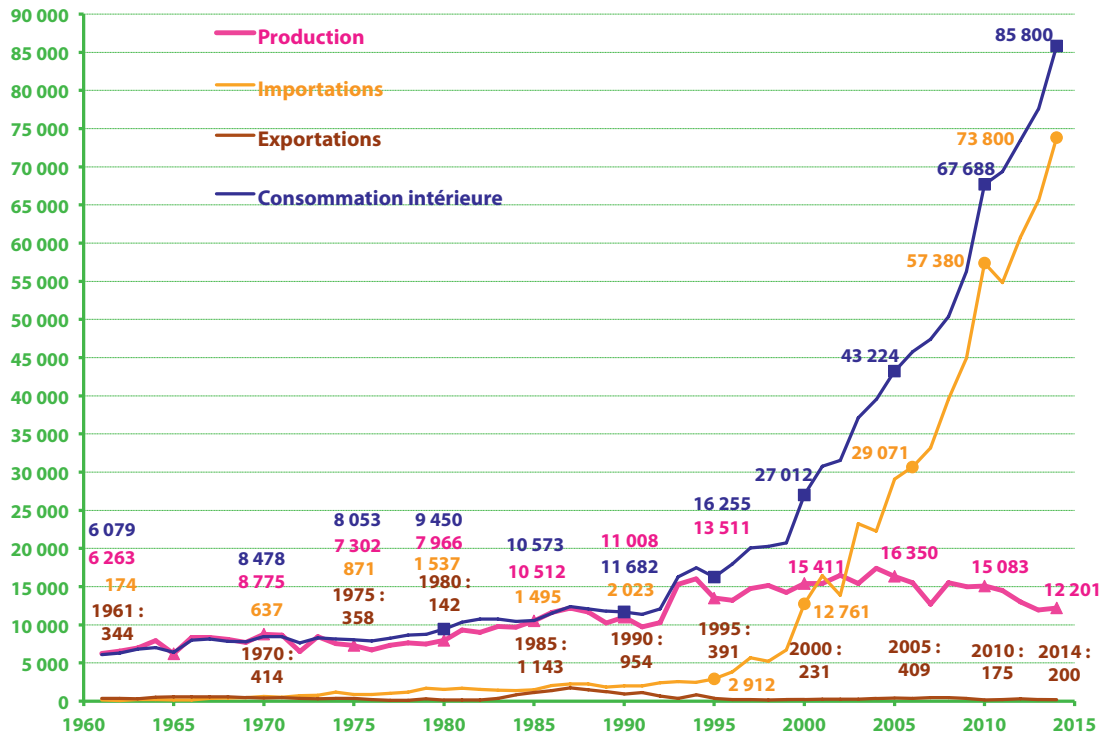
Dans ce contexte, les volumes produits ont, eux aussi, augmenté, mais selon des trajectoires contrastées (*Graphique 5*). La production de porcs a augmenté de manière régulière depuis cinquante ans pour atteindre 55 Mt en 2013. La production de viande de poulet – qui représente l'essentiel de la viande de volailles – a atteint 13 Mt. Par contre, la production de viande bovine a augmenté de façon plus modeste, atteignant 6 Mt en 2013, avec une augmentation marquée surtout à partir de 1995. Néanmoins, les importations restent limitées, à 765 000 tonnes en 2013. Enfin, la production de lait de vache a explosé depuis 2000 pour atteindre près de 40 Mt en 2012.

6 - Concernant l'évolution de l'agriculture chinoise et, en particulier, les enjeux liés au développement des productions animales, cf. les articles du *Dossier Chine* publiés dans ce *Déméter*.

Graphique 3

Chine : évolution de la production, des importations, des exportations et de la consommation intérieure de graines de soja entre 1961 et 2014

(en 1 000 tonnes – Source : Faostat)



Cette augmentation de la production de lait correspond à une vraie politique nationale, visant à assurer la fourniture de lait liquide et de produits laitiers (essentiellement des yaourts) à une population de plus en plus citadine. Cette politique se traduit par trois éléments :

- Le premier est l'augmentation du nombre d'animaux qui se concrétise par la construction de très gros complexes de production. En 2000, une seule ferme comptait plus de 10 000 vaches contre 27 en 2015. Les deux photos du complexe *Modern Farming* établi depuis 2012 près de la ville de Bengbu, à 450 km de Shanghai, illustrent cette évolution. Celui-ci rassemble en effet, sur un seul site, 40 000 vaches laitières de race Prim'Holstein. La traite est assurée via huit salles rotatives de 80 places chacune. Une grande partie des besoins alimentaires est assurée par l'exploitation qui couvre 6 666 hectares (100 000 mu), avec un assolement reposant sur la luzerne comme principale source de protéines, d'ensilage de maïs et d'ensilage d'avoine. Évidemment, ceci a conduit à exproprier quelques paysans !

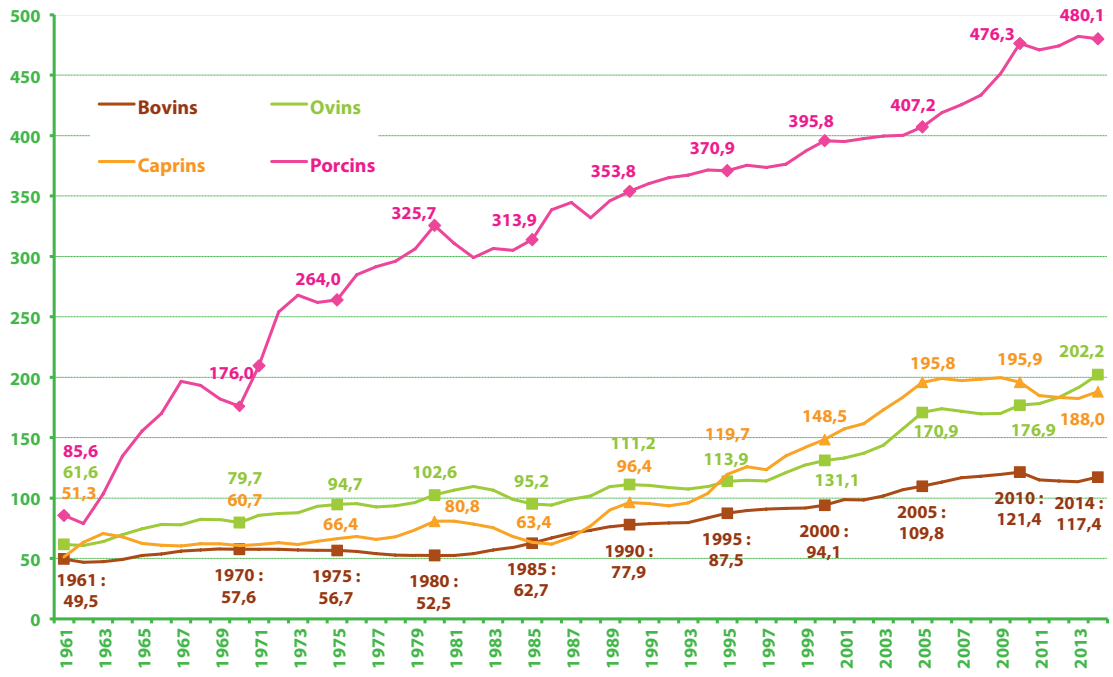
- Le deuxième élément est le choix d'animaux au très bon potentiel génétique : pour cela, il est fait appel, autant que besoin, à des ressources extérieures. Sur le site de *Modern Farming*, la production annuelle moyenne atteint 9 500 kg de lait par vache et les reproducteurs sont australiens. Cependant, à l'échelle nationale et selon les statistiques disponibles, le rendement reste modeste, à hauteur de 3 000 kg par vache et par an contre, par exemple, 6 400 kg en France. La production moyenne chinoise équivaut ainsi à celle de l'Hexagone au milieu des années soixante.

- La troisième composante est la recherche d'une réelle intégration, avec des industries de transformation installées sur les lieux même de la production primaire animale. Sur le site de *Modern Farming*, le lait est conditionné sur place en packs UHT, sans refroidissement puisque le délai maximum entre la traite et le conditionnement est de deux heures.

Graphique 4

Chine : envolée des effectifs de bovins, ovins, caprins et porcins entre 1961 et 2014

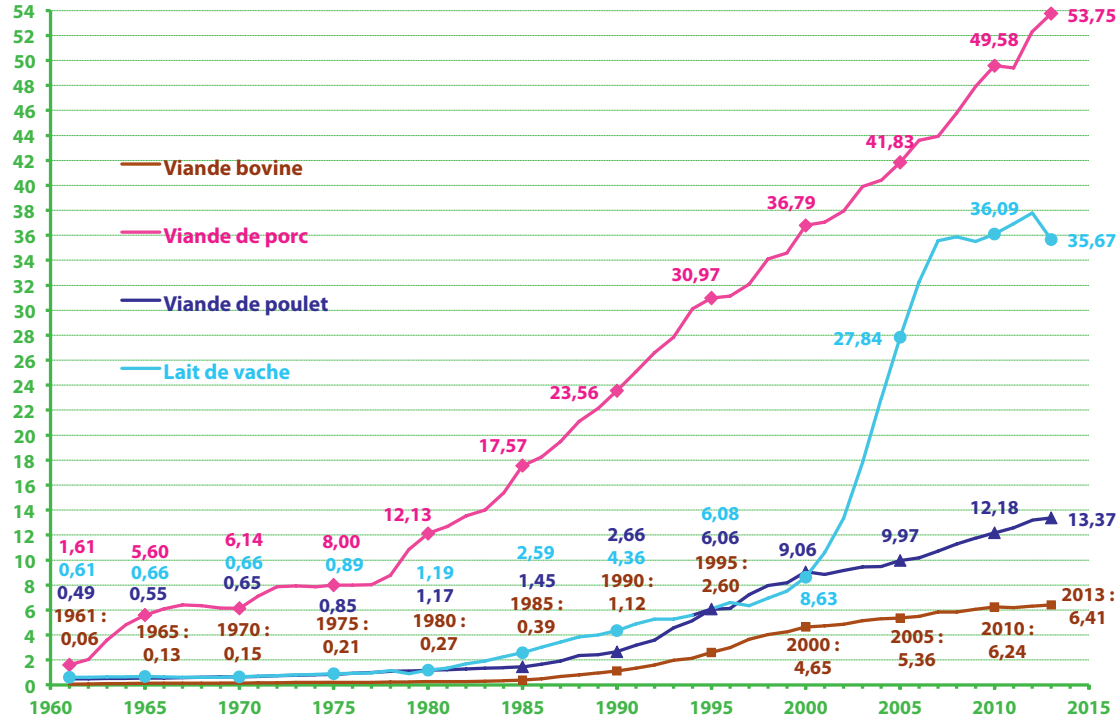
(en millions d'unités – Source : Faostat)



Graphique 5

Chine : évolution des productions de lait de vache et de viandes de bœuf, de porc et de volailles entre 1961 et 2013

(en millions de tonnes – Source : Faostat)



Photos 1 et 2

Le complexe laitier chinois de Modern Farming :
L'une des huit salles de traites rotatives et une partie des stabulations

(Source : C. Huyghe©)





3. Le cas particulier de l'Amérique latine et, en particulier, du Brésil

Durant les dernières décennies, l'Amérique latine est devenue un exportateur majeur de protéines, Brésil et Argentine en tête. Comme le montre le *Graphique 6*, la production de soja brésilienne a augmenté depuis les années soixante-dix et, durant deux décennies, elle a essentiellement permis de couvrir la hausse de la demande nationale. Depuis 1990, cette dernière a continué d'augmenter, mais les exportations ont explosé en raison, en particulier, de la croissance considérable de la production résultant de l'évolution des systèmes de cultures. L'analyse des flux, schématisée dans la *Figure 1*, montre qu'en 2010, l'exportation de graines entières est massive même si son développement est récent : elle représente aujourd'hui la moitié des volumes produits par le Brésil. Par contre, le marché national absorbe la quasi-totalité de l'huile produite. Quant aux tourteaux, la moitié de la production est exportée (*Graphique 7*). L'envolée de la consommation brésilienne de tourteaux correspond à celle des productions animales nationales. Les exportations de viandes ont ainsi massivement augmenté : celles de volaille sont passées de 303 000 tonnes en 1990 (soit 13 % de la production domestique) à 3,541 millions de tonnes en 2010 (33 %) et celles de porc de 12 000 tonnes en 1990 (1 %) à 463 000 tonnes en 2010 (14 %). Autrement dit, au-delà de ses tourteaux, le Brésil exporte ses viandes de monogastriques, ce qui constitue une forte valorisation économique de la ressource alimentaire et protéique. Les systèmes latino-américains de production de soja ont fait l'objet de nombreuses études en raison de l'importance des changements induits par l'introduction massive de celui-ci dans les systèmes de culture. Durant les années deux mille, ses surfaces ont, par exemple, augmenté de 8 à 20 millions d'hectares en Argentine [7], au détriment des prairies [8] et des grandes cultures (blé, tournesol, maïs, sorgho) [9]. Cela s'est

7 - MAGyP, 2011.
8 - Carreño et Viglizzo, 2010 ; Rearte, 2011.
9 - MAGyP, 2011.

Graphique 6

Brésil : évolution de la production, des importations, des exportations et de la consommation intérieure de graines de soja entre 1961 et 2010

(en 1 000 tonnes – Source : Faostat)

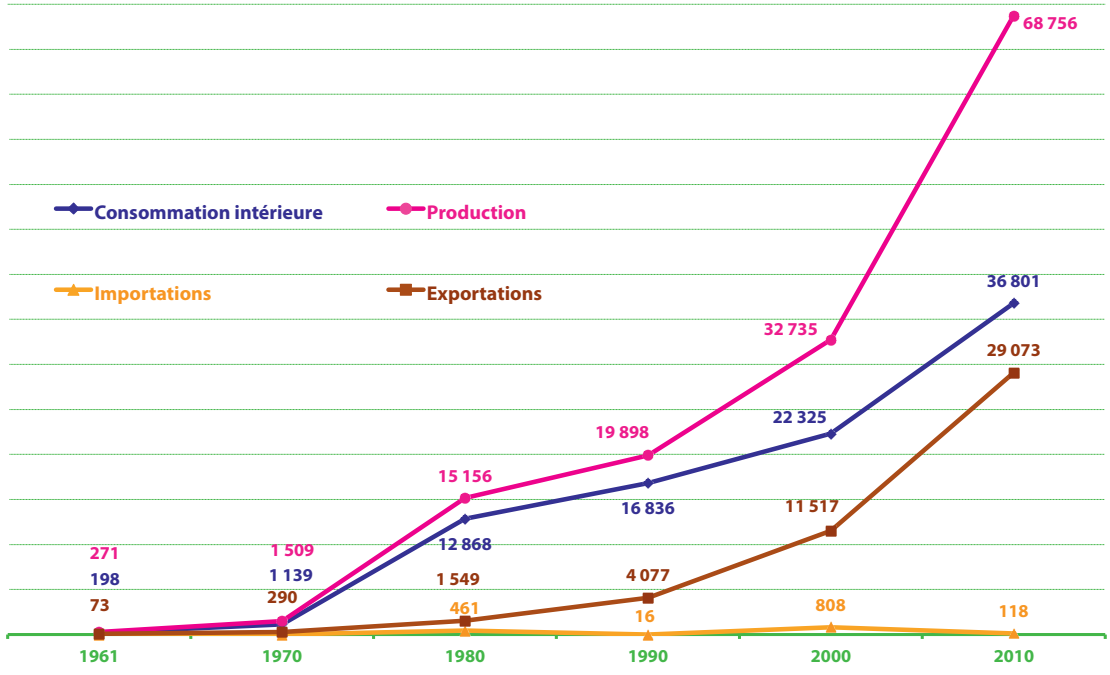
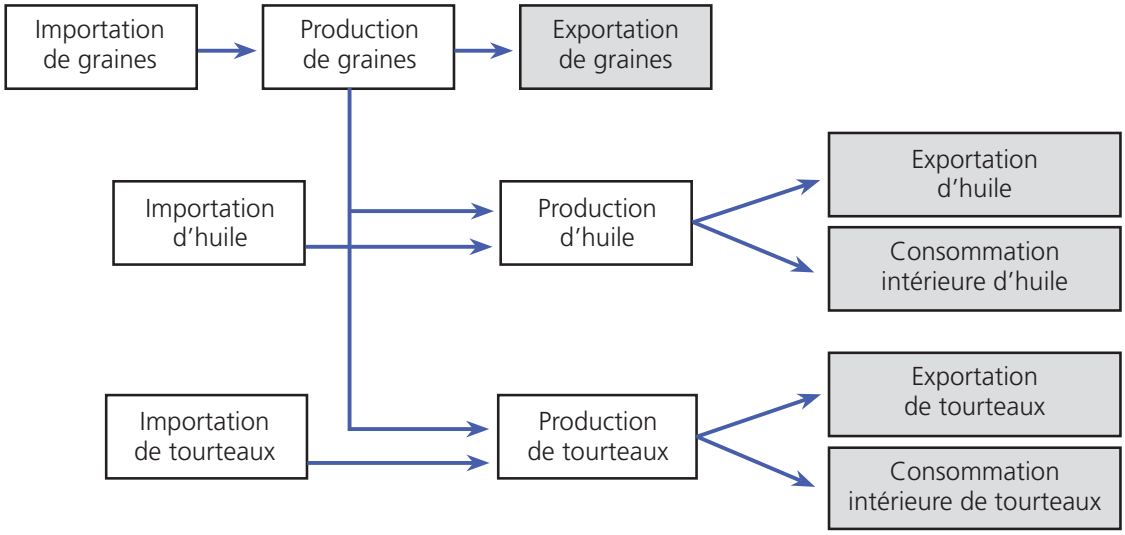


Figure 1

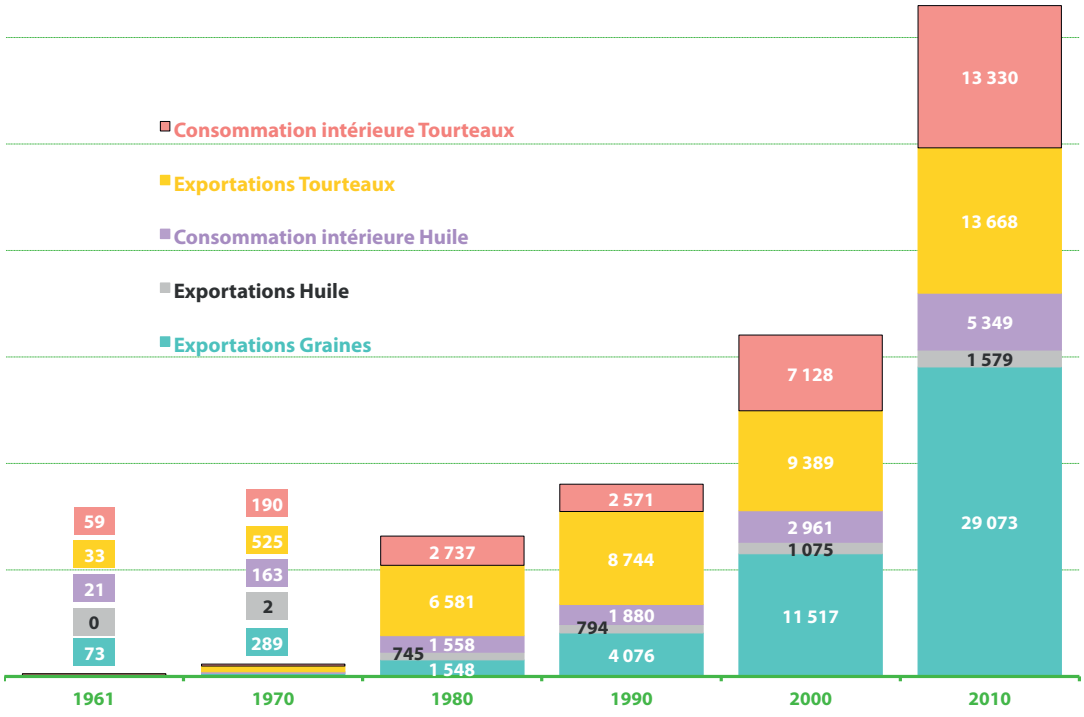
Représentation de la distribution de la production, des importations et des exportations de graines, huile et tourteaux de soja



Graphique 7

Brésil : évolution des utilisations du soja domestique entre 1961 et 2010

(en 1 000 tonnes – Source : Faostat)



traduit par des successions culturales à forte densité de soja là où il est possible de réaliser trois cycles en deux ans [10], une très forte utilisation de variétés de soja génétiquement modifié (OGM) résistant au glyphosate, avec généralisation du semis direct, et un agrandissement de la taille des exploitations. L'abandon du travail du sol a engendré une diminution des coûts de production (emplois, carburant) [11] et permis de diviser par trois le temps nécessaire à l'implantation d'une culture [12]. Mais cette évolution des systèmes de cultures a pu se faire au détriment de la forêt pour les productions proches de l'Amazonie ou de systèmes de cultures plus diversifiés, reposant sur des exploitations familiales de plus petite taille [13]. De plus, la durabilité de ces systèmes intensifs et simplifiés est faible en raison de la probabilité d'apparition d'adventices résistantes.

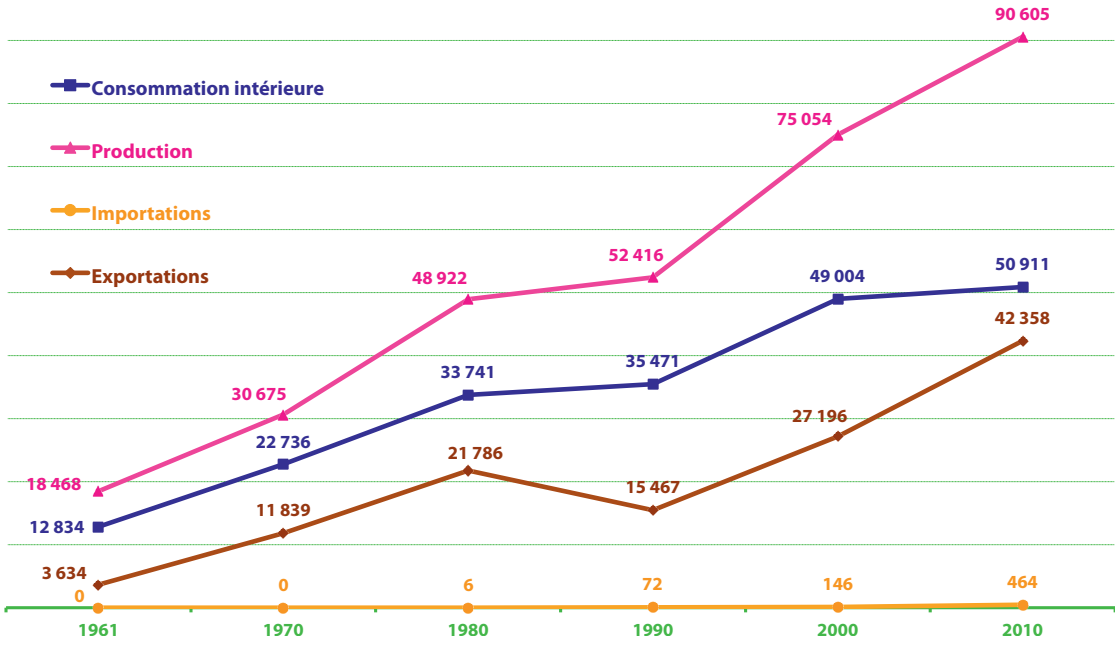
10 - Salembier et Meynard, 2013.
11 - Tomei et Upham, 2009.
12 - Gonzales Montaner, 2002.
13 - Salembier et Meynard, 2013.

4. Le cas particulier des États-Unis

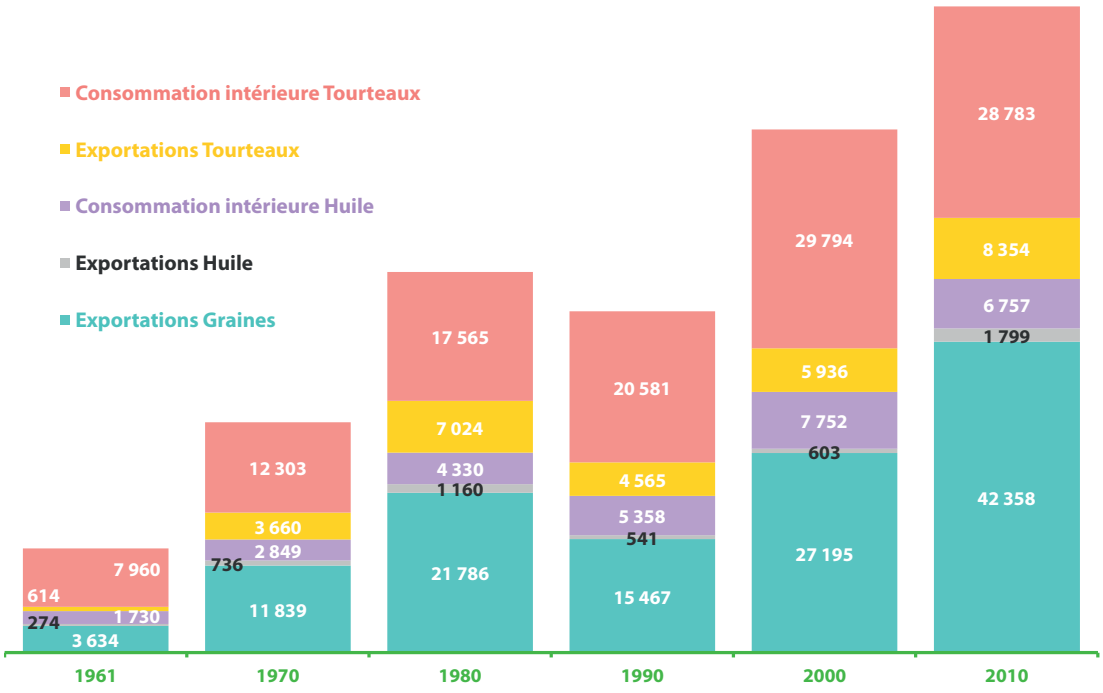
Tout comme l'Amérique latine, les États-Unis sont de gros producteurs et de très gros exportateurs de soja, sous forme de graines entières ou de tourteaux. La situation est toutefois légèrement différente de celles du Brésil et de l'Argentine : la culture du soja y est en effet plus ancienne puisqu'elle a débuté lors de la crise économique de 1929.
Comme le montre le *Graphique 8*, la production américaine a connu, sur les cinquante ans considérés dans cet article, une augmentation rectiligne, ses débouchés se répartissant de façon équivalente entre le marché intérieur et les exportations, malgré le fléchissement brutal de celles-ci en 1990. Par contre, ces dernières années, le marché intérieur marque le pas. Les courbes de production et d'exportations mettent en lumière la grande stabilité des stratégies et cette stabilité se retrouve dans la répartition matière, avec des ratios assez stables de la proportion de graines entières exportées : 30 % en 1990 et 46 % en 2010 (*Graphique 9*). La trituration intérieure génère une

Graphique 8

États-Unis : évolution de la production, des importations, des exportations et de la consommation intérieure de graines de soja entre 1961 et 2010
(en 1 000 tonnes – Source : Faostat)



Graphique 9
États-Unis :
évolution des utilisations du soja domestique entre 1961 et 2010
(en 1 000 tonnes – Source : Faostat)



production d'huile consommée sur le marché domestique à hauteur de 79 à 93 % au long de la période. Les tourteaux issus de la trituration sont également largement consommés par le marché intérieur, avec une auto-consommation variant de 71 % en 1980 à 83 % en 2000. Ce pourcentage élevé est lié à l'importance de l'élevage aux États-Unis, avec une forte stabilité des productions animales, qu'il s'agisse de bovins lait ou viande (notamment en *feedlots*) ou de monogastriques.

CONCLUSIONS

L'analyse condensée de la situation mondiale présentée dans cet article montre que :

- Les volumes de matières premières riches en protéines échangées dans le monde représentent l'essentiel des échanges d'azote protéique. Elles sont suivies par les céréales, mais les contributions du soja et du tourteau de soja tendent à augmenter.
- Les échanges se structurent entre deux zones largement exportatrices, les États-Unis et les pays situés à l'est de l'Amérique latine, et deux grands ensembles importateurs, l'Union européenne et la Chine.
- Les importations chinoises de soja augmentent fortement et le pays est aujourd'hui le premier importateur mondial. Ceci est lié à l'intensification des productions animales et à la mise en place de très grands ateliers de production.
- L'augmentation des productions de soja en Amérique du Nord et en Amérique latine s'est accompagnée de profonds changements dans les systèmes de production. Le développement du soja OGM tolérant aux herbicides s'accompagne de celui du semis direct et de l'augmentation de la taille des exploitations en raison de la réduction du temps de travail.
- Sur la base de l'analyse des marchés américains et brésiliens, l'importance du marché intérieur est essentielle, tant pour la consommation d'huile qui conditionne les quantités triturées que la quantité de tourteaux exportés.

Au niveau mondial, l'augmentation des échanges d'azote sous forme de protéines végétales – essentiellement céréales et soja – se produit conjointement à celle de l'utilisation des engrais azotés de synthèse. Cette augmentation considérable des flux peut concourir à des déséquilibres azotés des systèmes de production animaux comme végétaux et être à la source d'impacts environnementaux défavorables liés aux excès d'azote. Il est donc indispensable de penser ces systèmes au regard de ce risque, tant à l'échelle d'une parcelle au travers de la succession culturale qu'au niveau de l'exploitation ou du territoire pour parvenir à une valorisation optimale des effluents d'élevage et un meilleur bouclage des cycles.

Références bibliographiques

- Billen G., Lassaletta L., Garnier J., 2014. A biogeochemical view of the global agro-food system: nitrogen flows associated with protein production, consumption and trade. In: van Ittersum M.K., Giller K.E. (Eds), First International Conference on Global Food Security, Noordwijkerhout, Netherlands, 29 September-2 October 2013. Global Food Security 3, 209-219.
- Carreño L.V., Viglizzo E.F., 2010. Efecto de la agricultura sobre la provisión de servicios eco-sistémicos. En: Expansión de la Frontera Agropecuaria en Argentina y su Impacto Ecológico-Ambiental.
- Gonzales Montaner J., 2002. Cambios en el razonamiento en siembra directa : la visión sistémica aplicada a la nutrición y sus consecuencias sobre el balance de carbono. Jornada de actualización técnica para profesionales "fertilidad 2002". 7p. IPNI.
- Lassaletta L., Billen G., Grizzetti B., Anglade J., Garnier J., 2014. 50 year trends in nitrogen use efficiency of world cropping systems: the relationship between yield and nitrogen input to cropland. Environmental Research Letters 9, 10, Article Number: 105011, DOI: 10.1088/1748-9326/9/10/105011
- Lassaletta L., Billen G., Grizzetti B., Garnier J., Leach A.M., Galloway J.N., 2014a. Food and feed trade as a driver in the global nitrogen cycle: 50-year trends. Biogeochemistry 118, 225-241
- MAGyP, 2011. http://www.siia.gov.ar/index.php/series-por-tema/agricultura
- Rearte D., 2011. Impacto de la expansión del cultivo de la soja en la producción de carne vacuna. Documento Interno. INTA. Programa Nacional de Carnes.
- Salembier C., Meynard J-M., 2013. Évaluation de systèmes de culture innovants conçus par des agriculteurs: un exemple dans la Pampa Argentine. Innovations Agronomiques 31, 27-44
- Tomei J., Upham P., 2009. Argentinean soy-based biodiesel: An introduction to production and impacts. Energy Policy 37, 3890-3898.

Les ressources protéiques végétales utilisées en France pour nourrir les hommes et les animaux

par Monsieur Christian Huyghe

Directeur scientifique adjoint « Agriculture »

Institut national de la recherche agronomique (INRA)

Liste des illustrations

Tableau 1
Teneurs en protéines des différentes espèces annuelles

Tableau 2
Surfaces et productions de biomasse et de protéines brutes
à partir des différentes catégories de prairies et cultures fourragères en 2014

Graphique 1
Matières riches en protéines : évolution entre 1973 et 2013
de la production, de la consommation et du taux de dépendance de la France

Graphique 2
Oléagineux : évolution des surfaces en France métropolitaine entre 1985 et 2015

Graphique 3
Évolution de la production française de protéines brutes à partir d'oléagineux entre 1985 et 2015

Graphique 4
Évolution des marchés des protéagineux produits en France entre 1984 / 1985 et 2012 / 2013

Graphique 5
Évolution entre 1981 et 2014 de la production de protéines végétales
à partir des trois principaux protéagineux produits en France

Graphique 6
Céréales françaises : bilan protéines de l'année 2014
Production, exportations, importations et bilan exprimés en protéines brutes

Graphique 7
Céréales : évolution des volumes
utilisés en fabrication d'aliments du bétail entre 1994 / 1995 et 2015 / 2016

Graphique 8
Contribution des différentes catégories de prairies et cultures fourragères
à la production de biomasse et de protéines en 2014

Graphique 9
Évolution de la production de biomasse à partir de fourrages déshydratés
dans l'union européenne entre 2000 / 2001 et 2014 / 2015

Graphique 10
Relation entre la production de matière sèche par unité de surface et la teneur en protéines
pour différentes productions en grains ou en biomasse totale sur la campagne 2014

Graphique 11
Bilan de l'ensemble des protéines végétales, produites ou importées, utilisées en France

Sommaire de l'article

1. Un bilan protéique
trop souvent ramené aux matières riches en protéines :
l'intérêt d'une approche étendue

2. Oléagineux et protéagineux

3. Céréales

4. Prairies et cultures fourragères

5. Synthèse

Annexe :
histoire des grandes légumineuses fourragères en france et en europe

Références bibliographiques

1. Un bilan protéique trop souvent ramené aux matières riches en protéines : l'intérêt d'une approche étendue

Les protéines végétales sont abondantes et la production de protéines utilisables par l'homme ou l'animal assurée par une large palette de cultures. Pourtant, l'analyse des sources protéiques disponibles en France et dans l'Union européenne se limite souvent aux *matières riches en protéines*, c'est-à-dire celles dont la teneur en protéines brutes dépasse 18 % de la matière sèche. Cette approche conduit à se concentrer exclusivement sur l'alimentation animale et la recherche de matières premières permettant de complémenter et équilibrer les rations. Elle débouche ainsi sur la question classique du déficit en MRP, comblé grâce aux importations de tourteaux de soja.

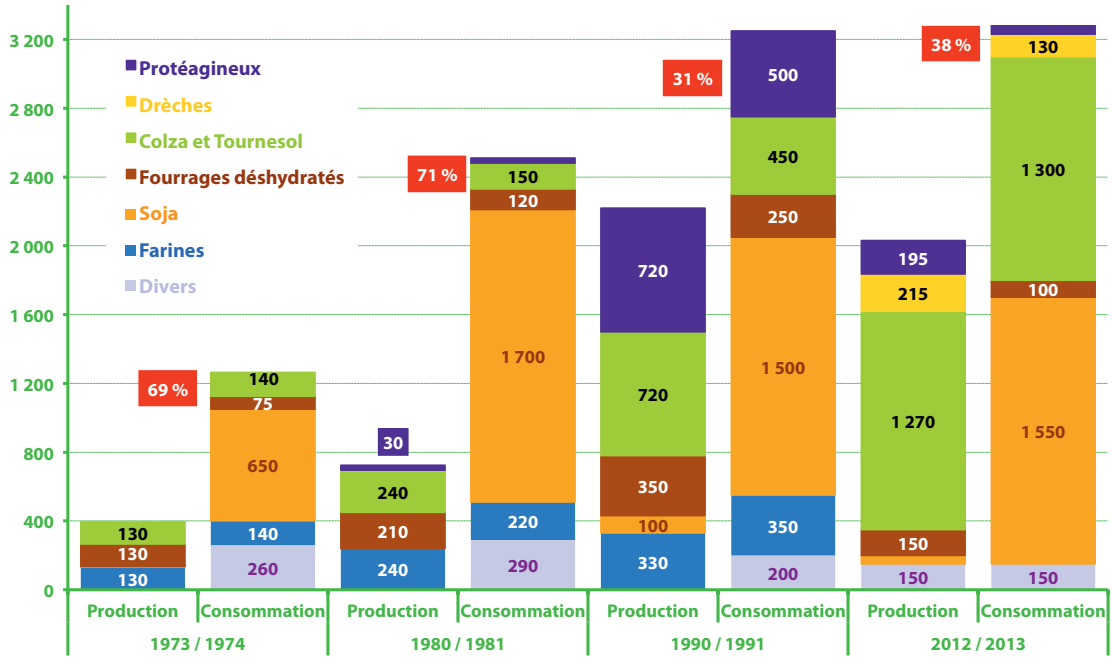
Depuis l'embargo sur les exportations américaines, décidé par Washington en raison de la sécheresse de 1973, qui a mis en lumière la dépendance française à ces importations, la situation a pourtant profondément évolué. Comme le montre le *Graphique 1* :

- Le niveau de dépendance a fortement diminué, passant de 69 % en 1973, puis 71 % en 1980 à 31 % en 1990 et 38 % aujourd'hui.
- Ce taux s'applique sur des volumes ayant presque triplé, puisque la consommation de MRP, exprimée en tonnes de protéines, est passée de 1,3 Mt en 1973 à 2,5 Mt en 1980, 3,2 Mt en 1990 et 3,3 Mt aujourd'hui.
- Parallèlement, la production nationale s'est, elle aussi, envolée, augmentant de 0,4 Mt de protéines en 1973 à 0,7 Mt en 1980, 2,2 Mt en 1990 et 2 Mt aujourd'hui.
- Autrement dit, le déficit, en tonnage, est resté du même ordre puisqu'il est passé de 0,8 Mt en 1973 à 1,8 Mt en 1980, 1 Mt en 1990 et 1,25 Mt aujourd'hui.

Le *Graphique 1* illustre les grandes phases de développement de la production et de la consommation de matières riches en protéines que la France a connues depuis quarante ans :

Graphique 1

Matières riches en protéines : évolution entre 1973 et 2013 de la production et de la consommation *(en 1 000 tonnes de protéines)* **et du taux de dépendance** *(en %)* **de la France**
(Source : Onidol)



- À partir de 1975, l'important essor des productions animales se traduit par une forte augmentation de la demande en MRP : plus de 1,24 Mt équivalent protéines en sept années, une augmentation couverte par l'utilisation de tourteaux de soja [1].
- Durant les années quatre-vingt, la consommation continue d'augmenter, mais plus modestement. Par contre, la production nationale connaît, elle, une remarquable progression grâce aux protéagineux et aux tourteaux d'oléagineux.
- À partir des années quatre-vingt-dix, la consommation ne progresse plus : le marché intérieur peut être considéré comme mature. Mais une substitution se produit entre les protéagineux et les tourteaux d'oléagineux désormais largement disponibles en raison du développement de la production d'agro-carburants : en particulier, le diester fabriqué à partir d'huile de colza. Les volumes de tourteaux de colza atteignent ainsi 2,3 Mt sur la campagne 2012 / 2013 et ceux de tourteaux de tournesol 1,4 Mt [2]. Sur la campagne 2013 / 2014, le tourteau de soja représente 47,5 % des matières riches en protéines utilisées en alimentation animale en France, celui de colza 25,8 %, celui de tournesol 13,9 %, les protéagineux 1,9 %, la luzerne déshydratée 3,2 % et le lin 0,8 %.

Dans ce contexte, il est essentiel de proposer une approche consolidée de la production de protéines en France, en étudiant l'ensemble des sources disponibles et toutes leurs utilisations potentielles. De ce fait, nous analyserons successivement les protéagineux et les oléagineux, puis les céréales et, enfin, les fourrages. Toutes ces matières premières sont en effet, à la fois, sources d'amidon, de ligno-cellulose, de protéines et de lipides. À l'exception des fourrages, elles font souvent l'objet d'un traitement industriel les fractionnant en composants à plus forte valeur d'utilisation et valeur ajoutée utilisables en alimentation humaine ou en alimentation animale.

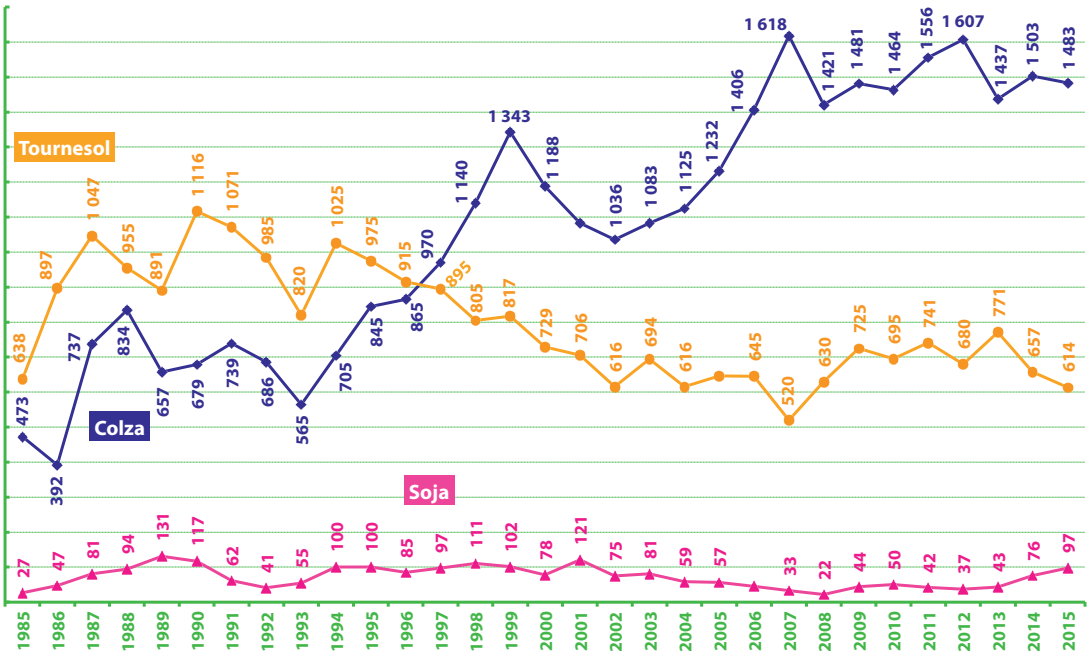
2. Oléagineux et protéagineux

Les oléagineux produisent à la fois des huiles et des tourteaux. Comme nous venons de le voir, ces derniers figurent dans le bilan des matières riches en protéines. Le *Graphique 2* détaille l'évolution entre 1985 et 2015 des surfaces des trois principaux oléagineux produits en métropole. Il montre qu'elles ont triplé

1 - Un million de tonnes (Mt) de tourteaux de soja équivaut à environ 400 000 tonnes de protéines brutes.
2 - Peyronnet et al., 2014.

Graphique 2

Oléagineux : évolution des surfaces en France métropolitaine depuis 1985
(en milliers d'hectares – Source : SCEES, puis SSP)



pour le colza, sont quasiment revenues à leur niveau du début des années quatre-vingt, après le boom du début des années quatre-vingt-dix, pour le tournesol et, malgré une augmentation, restent sous les 100 000 hectares pour le soja. Parallèlement, les rendements du colza ont augmenté pour atteindre 31,5 quintaux à l'hectare, ceux du soja ont très légèrement progressé (25,3 quintaux) et ceux du tournesol sont restés stables (22,8 quintaux).

En croisant ces données avec les teneurs en protéines moyennes telles qu'indiquées dans le *Tableau 1*, il est possible d'estimer la production française de protéines végétales à partir des oléagineux (*Graphique 3*). Les teneurs présentées dans le tableau 1 sont des valeurs moyennes utilisées pour la suite des calculs. Ces teneurs en protéines vont être influencées par la variété, les conditions de milieu et les pratiques agricoles et fluctuer autour de cette valeur moyenne. En raison de l'importance de ses surfaces, le colza en assure l'essentiel (1,16 Mt en 2015) devant le tournesol (0,26 Mt) et le soja (0,098 Mt), soit une production totale de 1,51 Mt de protéines.

Concernant les protéagineux, les études de l'Union nationale interprofessionnelle des plantes riches

Tableau 1

Teneurs en protéines des différentes espèces annuelles *(en pourcentage de matière sèche)*

Espèces	Teneur en protéines
Colza	22 %
Tournesol	21 %
Soja	38 %
Blé tendre	12 %
Blé dur	13,5 %

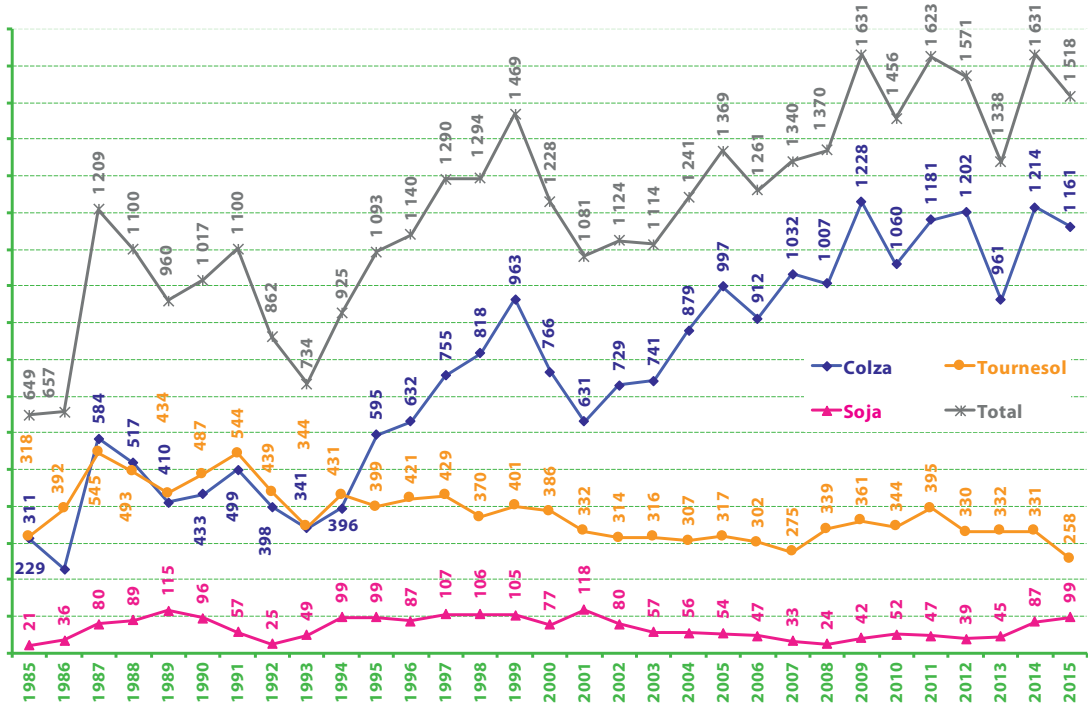
Espèces	Teneur en protéines
Orge	11 %
Avoine	12 %
Triticale	11 %
Maïs	8 %

Espèces	Teneur en protéines
Sorgho	8,5 %
Pois	22 %
Féverole	27 %
Lupin	36 %

Graphique 3

Évolution de la production française de protéines brutes à partir d'oléagineux depuis 1985

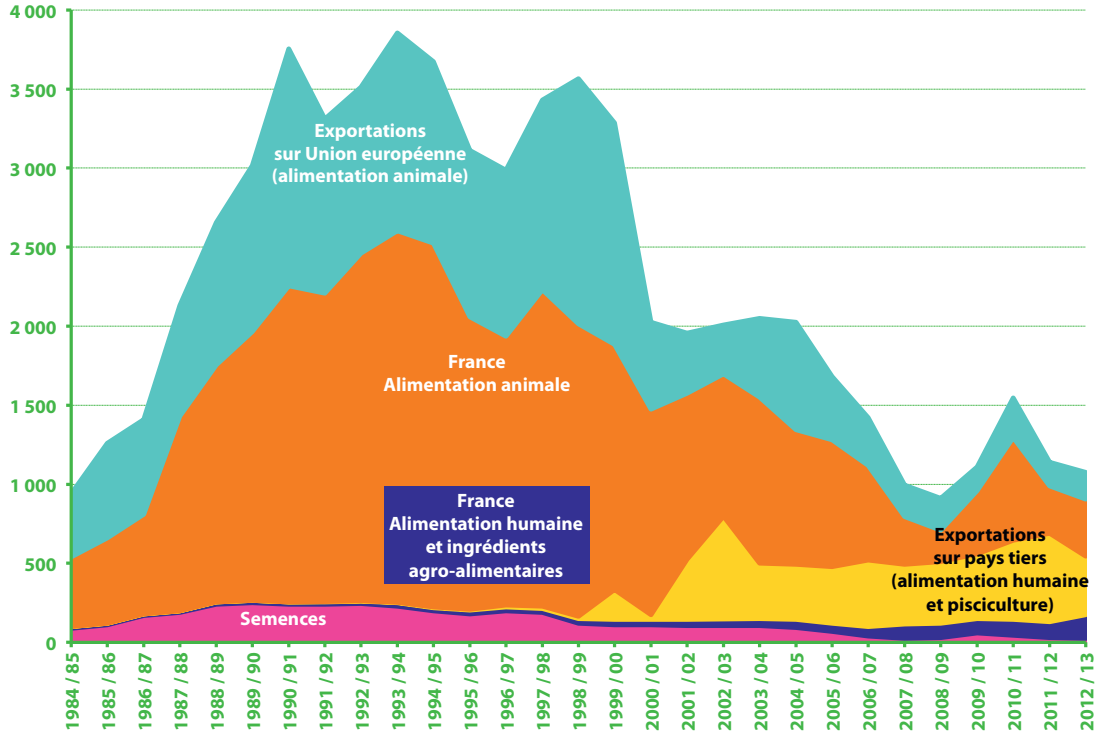
(en milliers de tonnes – Source : calculs de l'auteur



Graphique 4

Évolution des marchés des protéagineux produits en France entre 1984 / 1985 et 2012 / 2013

(en 1 000 tonnes de matière sèche – Source : UNIP)



en protéines (Unip) [3] permettent d'illustrer l'évolution de la production, mais aussi de ses débouchés (*Graphique 4*). La très forte augmentation de la production enregistrée au début des années quatre-vingt-dix a été exclusivement absorbée en alimentation animale : soit en France, soit dans les autres États-membres de l'Union européenne via les exportations. Dans les années suivantes, la production a fortement baissé en termes de surfaces comme de rendement. Depuis le début des années deux mille, l'utilisation en alimentation humaine se développe grâce à des innovations technologiques et la production d'ingrédients agro-alimentaires : un marché intéressant tant pour améliorer la rémunération des producteurs que l'efficience protéique globale.

La diminution des surfaces est surtout le fait du pois protéagineux. Celle-ci s'explique par le manque de compétitivité économique de la culture comparée aux autres cultures annuelles : la productivité par unité de surface et le prix sont insuffisants. La baisse des rendements est due à l'émergence d'aphanomyces – une maladie tellurique liée au champignon *Aphanomyces euteiches* – qui a provoqué le déplacement des surfaces en dehors des zones les plus fertiles pour la culture du pois. L'amélioration génétique du potentiel de rendement n'a pas permis de compenser ce déplacement, alors que l'amélioration génétique de la résistance au parasite s'avère difficile, malgré des efforts de recherche très conséquents tant pour comprendre les processus que pour explorer et exploiter les ressources génétiques.

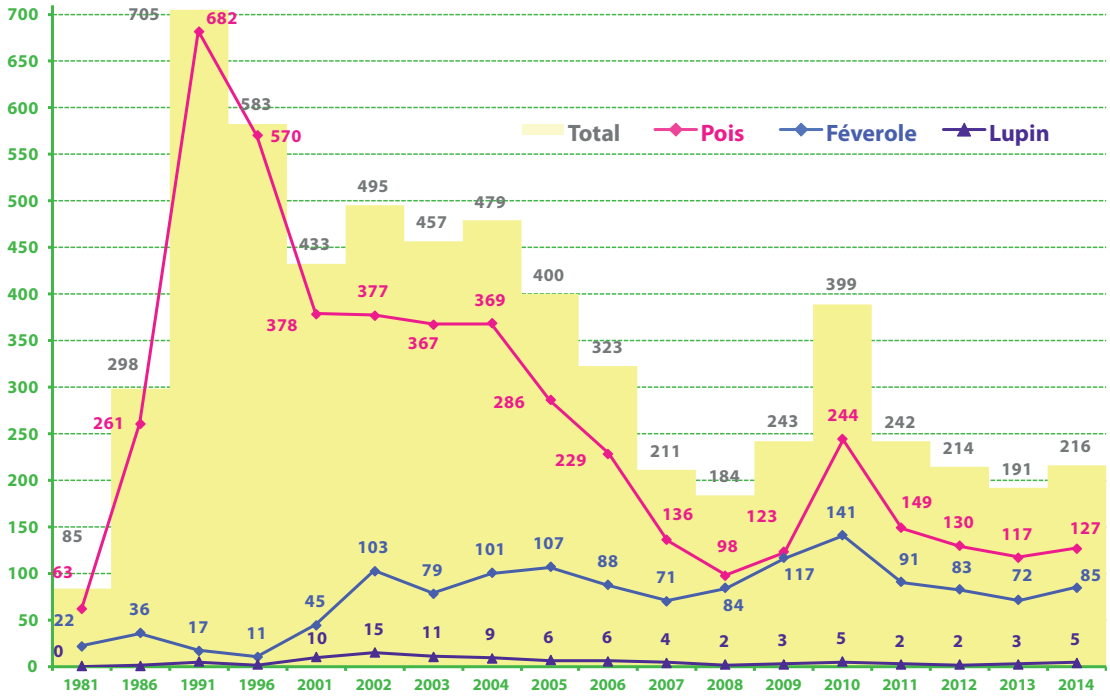
Mais les marges calculées à l'hectare ne prennent pas en considération les effets positifs de la culture de pois sur le rendement de la culture suivante. Quant au prix payé aux producteurs, il ne prend pas en compte les services environnementaux liés à la production de protéagineux. Si les bénéfices liés à la restitution d'azote sont facilement perceptibles par l'agriculteur, de même que la réduction de la pression phytosanitaire liée à l'augmentation de la diversité fonctionnelle dans l'assolement, il n'en va pas de même concernant la réduction d'émissions de gaz à effet de serre. En effet, les légumineuses

3 - Peyronnet et al., 2014.

Graphique 5

Évolution depuis 1981 de la production de protéines végétales à partir des trois principaux protéagineux produits en France

(en 1 000 tonnes – Source : Terres Univia)



couvrant leurs besoins azotés par la fixation symbiotique, il n'est pas nécessaire d'apporter des engrais de synthèse : cela réduit donc les émissions de CO_2 liées à leur fabrication, ainsi que le N_2O émis lors de l'épandage, que les engrais azotés soient minéraux ou organiques.

En nous appuyant sur les teneurs en protéines présentées dans le *Tableau 1*, il apparaît que la production française de protéines végétales à partir des protéagineux représentait 216 000 tonnes en 2014, après avoir atteint un maximum estimé à 700 000 tonnes en 1991 (*Graphique 5*).

3. Céréales

La production de céréales est essentielle en France. Les principales espèces sont :

- Le blé tendre qui, en 2014, couvrait 5 millions d'hectares pour une production de 37 millions de tonnes
- Les orges : 1,77 Mha pour 11 Mt
- Le maïs grain : 1,75 Mha pour 18 Mt.

Ces trois productions sont utilisées en alimentation animale, en alimentation humaine et en non-alimentaire : seul le blé dur (286 000 ha pour 1,49 Mt) est exclusivement destiné à l'alimentation humaine (semoules, pâtes). Une part significative de la production est exportée (18 Mt de blé tendre, 5,1 Mt d'orges et 5,8 Mt de maïs grain), mais les importations sont très limitées.

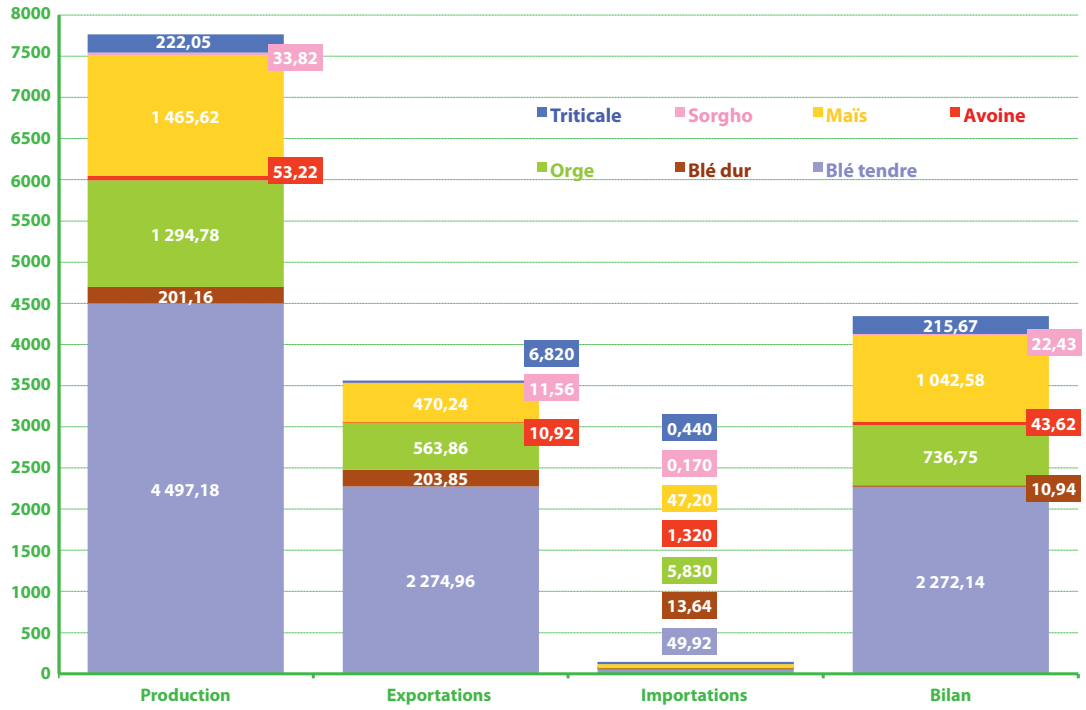
En utilisant les teneurs indiquées dans le *Tableau 1*, les céréales représentent une production totale de 7,76 Mt de protéines végétales, des exportations de 3,54 Mt et un bilan de 4,34 Mt disponibles pour le marché intérieur (*Graphique 6*). Ces chiffres prouvent l'importance des céréales dans le bilan protéique de la ferme France.

Comme le montre le *Graphique 7*, l'industrie de l'alimentation du bétail absorbe prioritairement du blé tendre : en moyenne annuelle, le marché total est, depuis 1994, de 10,35 Mt de grains, dont 52 % de blé tendre et 29,7 % de maïs grain. Si on convertit ces volumes en protéines brutes, les céréales apportent 1,1 Mt en moyenne annuelle (entre 850 000 tonnes

Graphique 6

Céréales françaises : bilan protéines pour l'année 2014

(en 1 000 tonnes de protéines brutes – Source : FranceAgriMer et calculs de l'auteur)



et 1,178 Mt), le blé tendre représentant 59,5 % de ce total et le maïs, 22,4 % [4].

Il est clair que la teneur en protéines constitue un enjeu commercial, tant sur le marché français de la nutrition humaine et de l'alimentation du bétail qu'à l'exportation. Pour les mêmes volumes d'utilisation, accroître d'un point la teneur en protéines du blé tendre représenterait une augmentation annuelle de la fourniture de protéines brutes de 55 000 tonnes. Mais cette fourniture supplémentaire exigerait des changements de pratiques agricoles, en particulier l'accroissement de la fertilisation.

Selon le *Centre d'études et de recherche sur l'économie et l'organisation des productions animales* (Cereopa), les céréales (grains et sous-produits) représentent 41,5 % des matières premières utilisées pour la fabrication d'aliments destinés aux bovins (surtout bovins lait) contre 28 % pour les tourteaux de colza et de tournesol et 18 % pour le soja. En alimentation porcine, les proportions sont de 78,5 %, 12,5 % et 3 % et, en volailles, de 63 %, 7,5 % et 19,5 %.

4 - Les différences de teneurs en protéines des grains expliquent les variations entre les volumes de matière sèche et de protéines.

4. PRAIRIES ET CULTURES FOURRAGÈRES [5]

En raison des surfaces concernées – plus de 14 millions d'hectares – les prairies et cultures fourragères constituent une source essentielle de protéines végétales. Elles sont exclusivement exploitées par les herbivores dont elles constituent la ration de base. La seule exception concerne la luzerne déshydratée que nous analyserons de façon spécifique.

Les prairies et cultures fourragères sont réparties dans différentes catégories selon leur durée de vie et leur niveau d'anthropisation [6]. En 2014, ces 14 Mha se répartissaient entre :

- 1,6 Mha de fourrages annuels, essentiellement du maïs ensilage

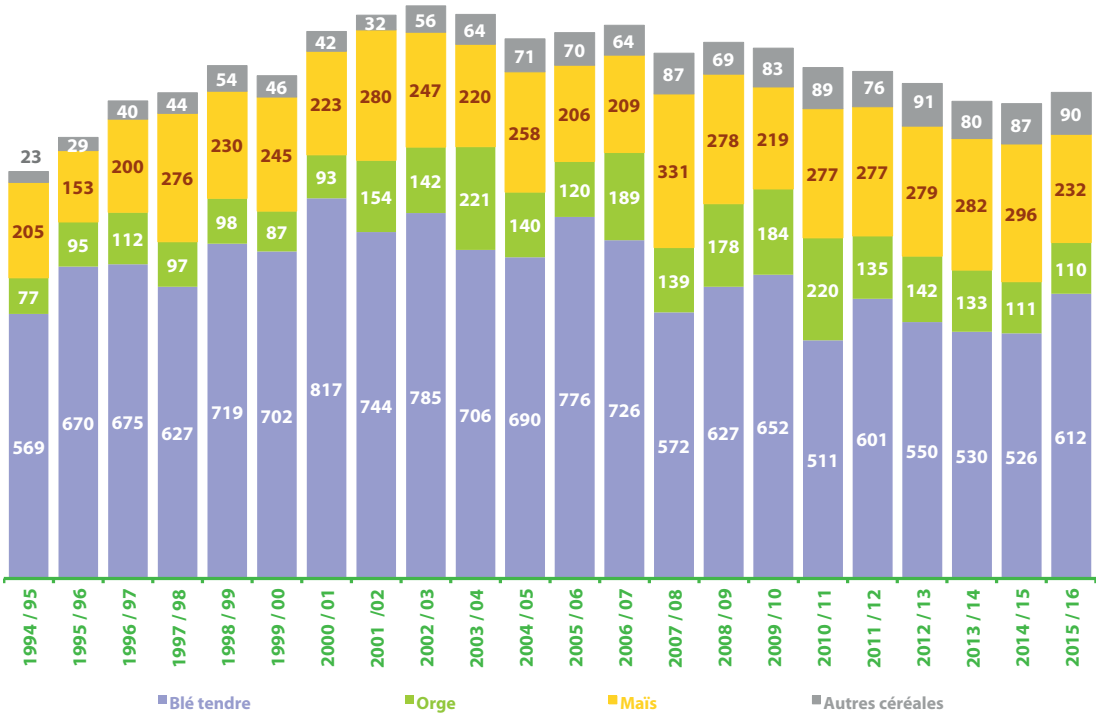
5 - Une première analyse de la production potentielle de protéines à partir des prairies et cultures fourragères a été proposée par Huyghe et al. (2005). Nous en reprenons ici le principe. À la différence des autres productions, on doit bien, ici, parler de production « *potentielle* » car une partie de la biomasse produite peut ne pas être prélevée lors du pâturage ou être perdue lors de la conservation.

6 - La même catégorisation est disponible à l'échelle européenne (Huyghe et al., 2014).

Graphique 7

Céréales : évolution des volumes utilisés en fabrication d'aliments du bétail entre 1994 / 1995 et 2015 / 2016

(en 1 000 tonnes – Source : FranceAgriMer)



- 227 000 ha de prairies artificielles, c'est-à-dire des légumineuses pérennes en cultures pures, dont 73 000 ha dédiés à la déshydratation
- 3,09 Mha de prairies temporaires, semées avec des graminées pérennes en culture pure ou des associations graminées – légumineuses
- 9,337 Mha de surfaces toujours en herbe, productives ou peu productives, la limite étant administrativement établie à une production de 1 500 unités fourragère [7] (UF) par hectare.

Les surfaces de légumineuses fourragères en culture pure ont fortement régressé ces cinquante dernières années puisqu'elles atteignaient 3 Mha en 1961. L'évolution de l'élevage et la mécanisation ont en effet conduit au développement de l'ensilage, au détriment de la conservation sous forme de foin. Or, ces espèces, en particulier la luzerne, sont très mal adaptées à la conservation en ensilage, faute de sucres solubles permettant l'acidification rapide du fourrage humide en conditions anaérobies. Produire du foin de qualité, riche en protéines, suppose de pouvoir préserver la totalité des feuilles. L'agrandissement de la taille des exploitations et la nécessité de réduire la charge de travail se sont avérés difficilement compatibles avec cette production sur de très grandes surfaces sous nos climats, à la différence, par exemple, de ce qui se pratique sur la côte Ouest des États-Unis. Les surfaces ont donc aujourd'hui chuté à 227 000 ha, dont 73 000 ha dédiés à la production de fourrages déshydratés, un mode de récolte permettant de préserver la totalité des protéines et même d'en améliorer la valorisation par les ruminants en raison de la coagulation des protéines induite par les hautes températures.

Comme le montre le *Tableau 2*, la totalité des surfaces de prairies et cultures fourragères assure la production potentielle de 99 Mt de matière sèche de biomasse fourragère et de 8,96 Mt de protéines brutes, une quantité considérable au regard du bilan global français, des productions issues des céréales et des oléo-protéagineux, ainsi que des quantités importées sous forme de tourteaux de soja.

7 - L'unité fourragère (UF) est le critère décrivant la valeur énergétique d'un fourrage.

Tableau 2

Surfaces et productions de biomasse et de protéines brutes à partir des différentes catégories de prairies et cultures fourragères en 2014

	Surfaces (1 000 ha)	Rendement (tonne matière sèche / ha)	Production (Mt)	Teneur en protéines	Total (Mt) de protéines produites
Racines & Tubercules	**14**		**0,15**		**0,009**
Maïs fourrage	*1 412*	*14,2*	*20,05*	*7 %*	*1,40*
Autres	*210*	*10*	*2,10*	*7 %*	*0,14*
Total Fourrages annuels	**1 622**		**22,15**		**1,55**
Prairies artificielles	**227**	**10**	**2,27**	**16 %**	**0,36**
Prairies temporaires	**3 090**	**8,8**	**27,19**	**12 %**	**3,26**
*STH * productives*	*6 873*	*6,3*	*43,30*	*8 %*	*3,46*
*STH * peu productives*	*2 464*	*1,6*	*3,94*	*8 %*	*0,32*
Total STH *	**9 337**		**47,24**		**3,78**
Total Fourrages	**14 290**		**99**		**8,96**

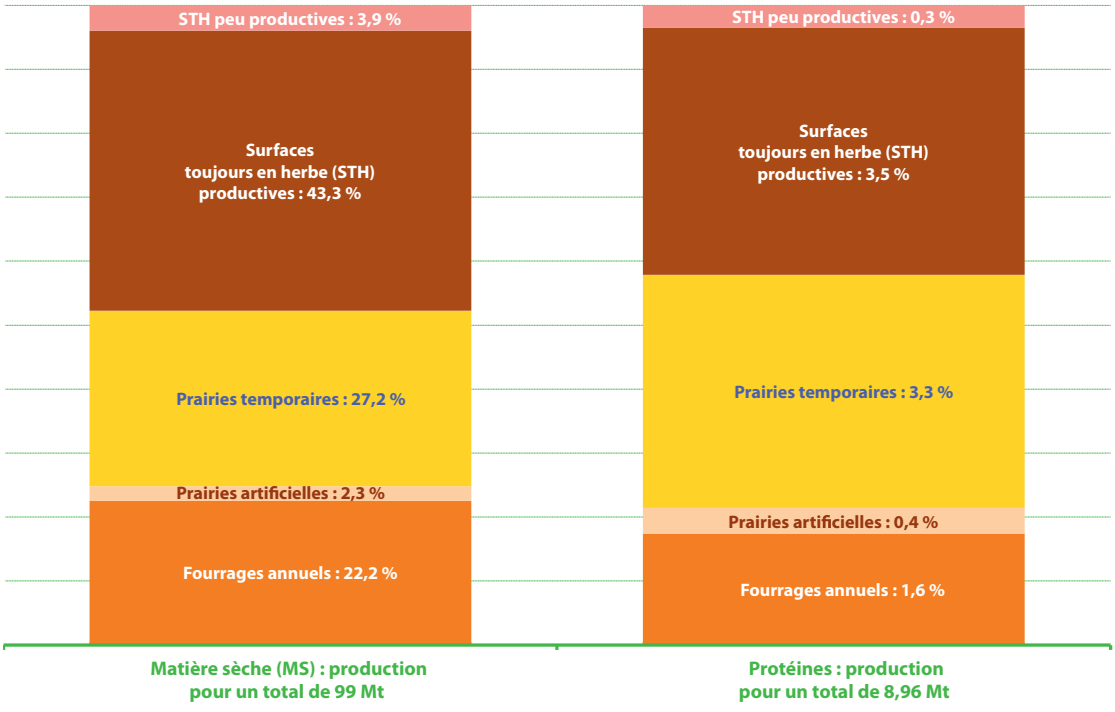
* STH : Surfaces toujours en herbe. Il s'agit des prairies temporaires de plus de six ans, ainsi que des prairies permanentes productives ou peu productives (< 1 500 unités fourragères / hectare / an)

Source : Agreste et calculs de l'auteur

Graphique 8

Contribution des différentes catégories de prairies et cultures fourragères à la production de biomasse et de protéines en 2014

(en % du total - Source : Agreste et calculs de l'auteur)



Les prairies temporaires et permanentes productives assurent l'essentiel de la production de biomasse et de protéines (*Graphique 8*). La fourniture de protéines est particulièrement importante à partir des prairies temporaires en raison de la part importante des associations graminées – légumineuses : elles représentent aujourd'hui plus de 65 % des prairies temporaires semées [8]. La contribution des légumineuses à la production de biomasse et de protéines dans les prairies permanentes est, elle, variable [9].

Dans l'Union européenne, la production de fourrages déshydratés est essentiellement assurée par l'Espagne, la France et l'Italie [10]. Elle a diminué, passant de 5,5 Mt en 2000 à environ 3,5 Mt en 2014 (*Graphique 9*). L'organisation communautaire de marché (OCM) dont elle bénéficiait depuis l'émergence du secteur, au début des années soixante-dix, a été supprimée. Mais la forte demande mondiale pour ces produits de très bonne valeur alimentaire et faciles à transporter suscite un regain d'intérêt chez les producteurs européens. De plus, à la différence des autres productions fourragères, les pertes de biomasse et de protéines sont très limitées, alors qu'elles atteignent souvent près de 30 % lors de la récolte et de la conservation sous forme humide (ensilage) ou sèche (foin) [11].

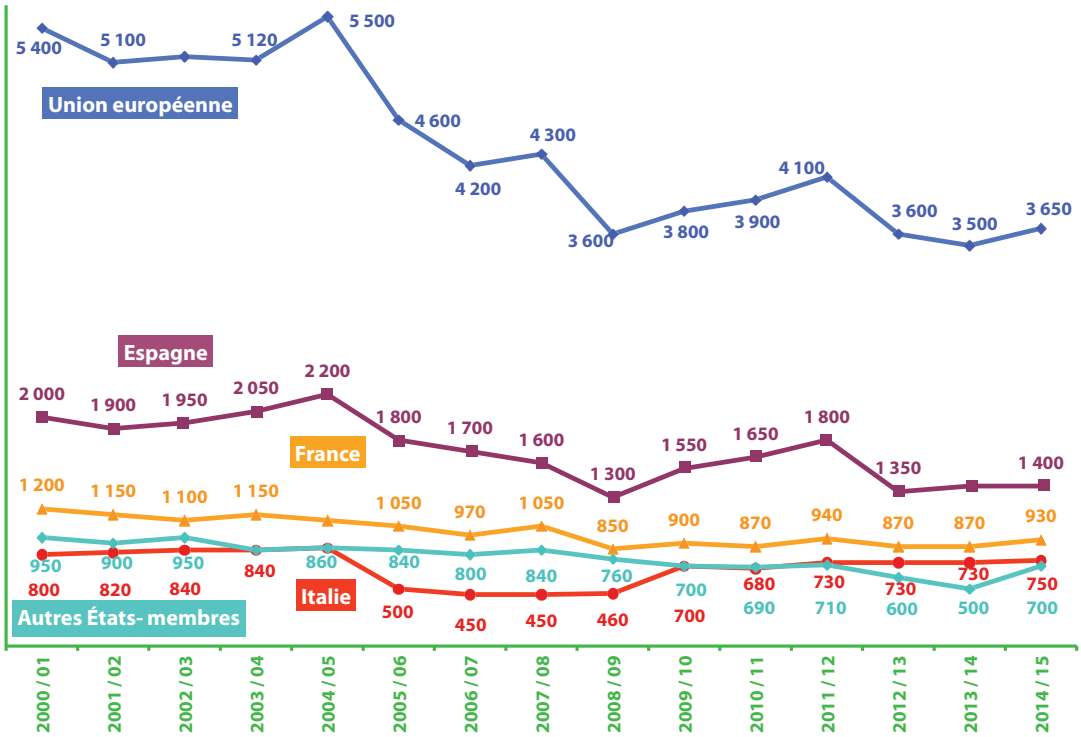
Avant de conclure cette quatrième partie de notre article, il faut souligner que les valeurs concernant les protéines issues des productions fourragères sont *potentielles*, à la différence de celles caractérisant les grains. En effet, le potentiel de production de la prairie peut ne pas être exploité si l'agriculteur dispose de stocks fourragers suffisants ou si le pâturage s'avère difficile, voire impossible du fait

8 - Huyghe et Delaby, 2013.
9 - Launay et al., 2011.
10 - À noter que les valeurs relatives aux fourrages déshydratés concernent les quantités effectivement récoltées et travaillées en usine.
11 - Huyghe et Delaby, 2013.

Graphique 9

Évolution de la production de biomasse à partir de fourrages déshydratés dans l'Union européenne depuis 2000 / 2001

(en 1 000 tonnes – Source : CIDE)



des conditions climatiques. Les méthodes de conservation peuvent également générer des pertes significatives lors de la production de foin, par pertes d'organes, ainsi que lors de la production d'ensilages par mauvaise maîtrise des processus fermentaires et mauvaise conservation. Ces pertes peuvent atteindre jusqu'à 30 % [12], un pourcentage nettement plus élevé qu'en céréales [13], oléagineux [14] ou protéagineux [15]. Dans ces conditions, des travaux visant à réduire les pertes lors de la conservation, à l'instar de ceux conduits en Suède [16], seraient bénéfiques pour le bilan protéique de l'agriculture et des élevages de ruminants.

5. SYNTHÈSE

Après avoir analysé les différentes productions de protéines végétales françaises, trois éléments méritent d'être soulignés :

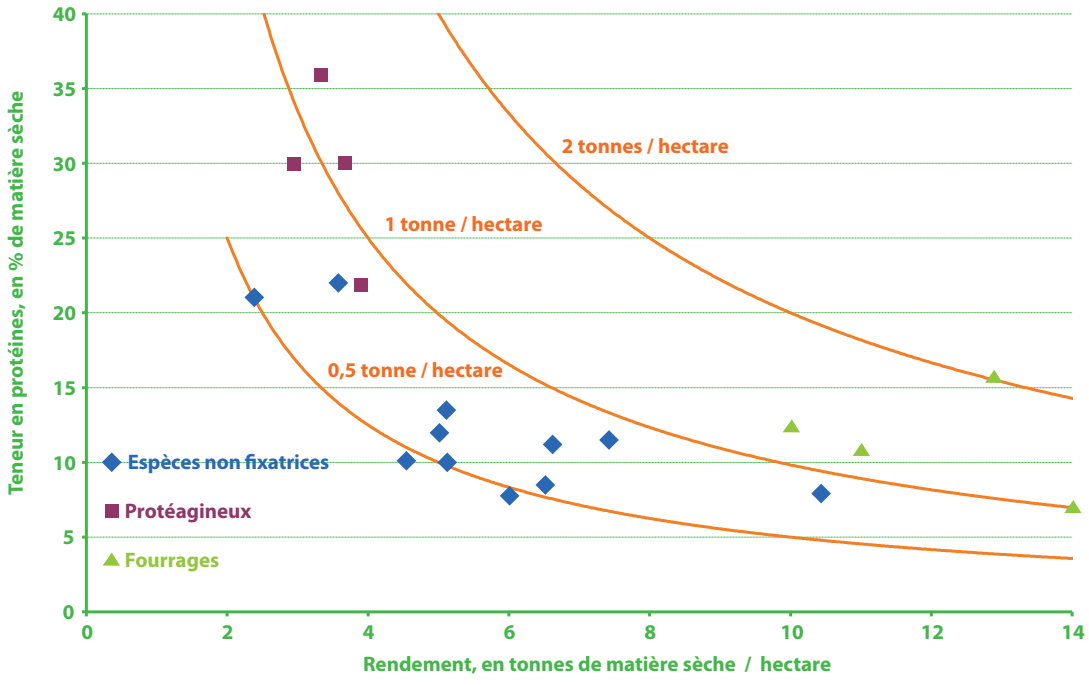
- Ces productions répondent à des usages différents et correspondent à des modes différenciés d'occupation du territoire. Les céréales et les protéagineux présentent des usages mixtes entre alimentation humaine et alimentation animale, les oléagineux, pour leur fraction protéique, et les prairies et cultures fourragères sont exclusivement destinés à l'alimentation animale. Par ailleurs, les prairies permettent de valoriser des surfaces où la production de graines est difficile, voire impossible : en termes d'occupation des sols, ces productions n'entrent donc pas en compétition avec l'alimentation humaine.
- Nous avons présenté des bilans en termes de quantité de protéines produites, mais il faut aussi considérer les quantités produites par unité de surface, ainsi que les teneurs en protéines des biomasses produites. La première dimension permet de réfléchir à des stratégies d'augmentation de la production de protéines en intégrant la contrainte des sols disponibles. La seconde fait référence à la capacité à introduire une matière première dans une formulation, en particulier en alimentation

12 - Huyghe et Delaby, 2013.
13 - Juin, 2015.
14 - Fine et al., 2015.
15 - Duc et al., 2015.
16 - Sporndly et Nilsdotter-Linde, 2011.

Graphique 10

Relation entre la production de matière sèche par unité de surface et la teneur en protéines pour différentes productions en grains ou en biomasse totale

(Données relatives à la campagne 2014 – Source : Agreste)



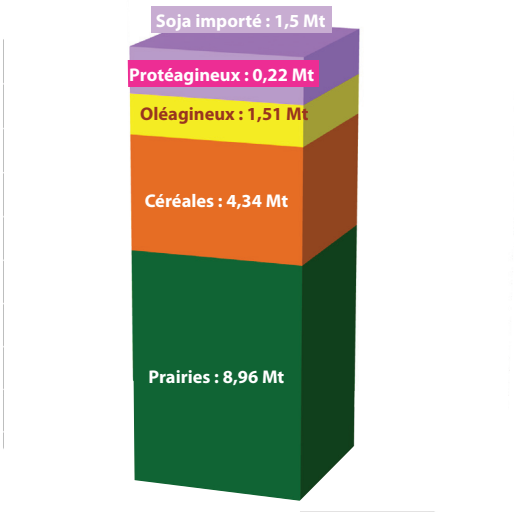
animale où la programmation linéaire s'appuie sur des rapports de prix et des contraintes de teneurs. Le *Graphique 10* illustre cette relation pour les productions que nous avons étudiées. Les espèces annuelles non-fixatrices regroupent les céréales et les oléagineux, hors soja. La production de protéines par unité de surface oscille entre 0,5 et 0,7 tonne à l'hectare, le maximum étant atteint pour le blé tendre et le maïs en raison de leurs hautes productivités. Les différentes espèces de légumineuses à graines ont une production proche de 1 tonne / hectare. Concernant les fourrages, la situation est plus variable : les productions sont comprises entre 1 t / ha pour le maïs ensilage et 2 tonnes pour la luzerne. Enfin, la production de protéines de la luzerne déshydratée peut atteindre une moyenne de 2,4 t / ha en raison des plannings de récolte et de l'absence de pertes.

◆ Tout ceci conduit à proposer un bilan consolidé de la production de protéines végétales aujourd'hui en France, en ne prenant pas en compte les quantités exportées sous forme de céréales en grains ou d'oléagineux en l'état. Le total atteint 15 millions de tonnes produites et utilisées en France (*Graphique 11*). C'est au regard de cet ensemble qu'il faut analyser le 1,5 Mt de protéines de soja importées via les tourteaux et les graines triturées, soit 10 % du total. Ce rapport explique pourquoi les crises annoncées, liées à la forte dépendance vis-à-vis du soja importé, ne se sont jamais produites. Mais ces 10 % sont néanmoins indispensables à l'agriculture française pour compléménter les rations animales. De plus, compte tenu du potentiel de production de protéines par unité de surface, ceci équivaut à la production permise par 1,5 Mha de cultures de protéagineux ou de soja : on peut donc considérer que l'agriculture et l'élevage français disposent d'une surface virtuelle augmentée de 1,5 Mha. Par comparaison, les exportations françaises de céréales représentent 3,5 Mt de protéines. Ceci confirme bien que la France est exportatrice nette de protéines, tout en étant déficitaire en matières riches en protéines.

Graphique 11

Bilan de l'ensemble des protéines végétales, produites ou importées, utilisées en France

(en millions de tonnes
Source : calculs de l'auteur)



Annexe

Histoire des grandes légumineuses fourragères en France et en Europe

Quand on analyse, comme nous l'avons fait, les surfaces fourragères françaises, en particulier celles des légumineuses fourragères, on met en lumière un déclin très marqué au cours des cinquante dernières années. Mais cela ne dit rien de ce qui a précédé. Or, l'étude historique est particulièrement éclairante concernant leur contribution à la fertilité des sols et à la productivité de l'agriculture.

Dans son ouvrage *Le théâtre d'Agriculture et Mesnage des Champs* paru en 1600, l'agronome Olivier de Serres note le rôle positif de la luzerne, pour la productivité agricole, dans des systèmes combinant productions animales et végétales. Pourtant, à cette époque, celle-ci – comme la plupart des légumineuses fourragères – est quasiment inconnue en France.

La première légumineuse fourragère apparaît de manière importante au milieu du dix-huitième siècle. Il s'agit du sainfoin (*Onobrychis viciifoliae*) connu aussi sous le nom d'esparcette *(Photo 1)*. Selon l'ouvrage du juriste Mathieu Auroux des Pommiers paru en 1762 sous le titre *L'Art de s'enrichir promptement par l'agriculture prouvé par des expériences*, il est introduit en Bourgogne, pour partie en provenance de Suisse : d'où son nom ancien de Bourgogne ou Trèfle de Bourgogne. Ensuite, la luzerne apparaît rapidement dans les grandes plaines du Bassin parisien, sous des types proches des luzernes de type « *flamand* » que l'on utilise aujourd'hui et qui sont le fruit d'une hybridation entre deux sous-espèces : d'une part, la luzerne (*Medicago sativa*) à fleurs violettes, à gousses spiralées et à faible dormance hivernale était présente dans le sud de la France (des populations existent encore de façon sauvage en Espagne) ; d'autre part, la luzerne falcata (*Medicago falcata*) à fleurs jaunes, à gousses en forme de faucille, dont l'aire de répartition naturelle s'étend jusqu'en Sibérie, présente à l'état sauvage dans le nord-est de la France car sa forte dormance hivernale lui permet de survivre aux hivers froids. Le croisement a donné naissance à des types résistants au froid, avec de fortes productions de fourrages au printemps, en été et en automne.

Le trèfle violet a, lui aussi, été introduit depuis la Suisse ou les provinces qui allaient devenir la Belgique.

Au milieu du XVIII e siècle, apparaît pour la première fois le terme de *prairies artificielles* pour désigner les cultures pures de légumineuses fourragères. Puis à la fin du siècle, dans le Bassin parisien, la luzerne est présente dans les sols neutres à calcaires, le sainfoin sur les terrains séchants et très calcaires et le trèfle violet dans les zones humides et acides.

Photo 1
Inflorescence de sainfoin
(Cliché J. Weber ©)



François-Hilaire Gilbert, vétérinaire et membre de l'Académie royale d'Agriculture, donne en 1788 une image très détaillée de la présence de ces trois espèces dans le grand Bassin parisien, alors appelé l'Élection de Paris. Puis, en 1835, c'est au tour de l'agronome Henri-Alexandre Tessier qui rédige des annales de l'agriculture française. Les conséquences de cette présence sont majeures :

- Tout d'abord, l'augmentation considérable de la productivité des céréales qui occupent alors l'essentiel des sols. Ceci est la conséquence directe de la fixation symbiotique de l'azote par les légumineuses, une partie de l'azote étant restituée au sol lors du retournement et améliorant fortement leur fertilité.
- La suppression de la vaine pâture, ce régime qui permettait aux agriculteurs de laisser leurs animaux paître librement dans les champs aussitôt la moisson finie. À partir du moment où il subsiste des pousses vigoureuses de luzerne, de trèfle et, dans une moindre mesure, de sainfoin, il n'est plus question de laisser les animaux brouter. La vaine pâture est donc abolie peu avant la Révolution. Mais une taxe particulière, la dîme légumière, est mise en place sur les productions fourragères de prairies artificielles.
- La sélection animale évolue, notamment en ovins. Le fait de bénéficier d'une grande disponibilité de fourrages d'automne conduit à favoriser les races ayant de forts besoins à cette période : c'est-à-dire agnelant à l'automne et non au printemps. La race Ile-de-France, développée au début du dix-neuvième siècle, présente ainsi une capacité remarquable au désaisonnement.

Dans d'autres régions de France, la place donnée aux légumineuses fourragères au cours du dix-neuvième siècle s'accroît également. L'introduction de la luzerne est souvent considérée comme un exemple de développement agricole, reconnu et primé lors des premiers comices agricoles organisés à partir de 1830. On trouve même trace de réussites en Bourgogne et dans le Limousin, dont les sols se prêtent pourtant bien peu à la luzerne.

L'émergence du trèfle blanc, en particulier dans les prairies d'association dédiées au pâturage, est nettement plus récente. Le développement qu'on lui connaît aujourd'hui doit beaucoup à un agriculteur particulièrement visionnaire et qui a dû faire preuve d'entêtement pour faire reconnaître son analyse. Il s'agit bien sûr d'André Pochon, agriculteur breton, auteur de plusieurs ouvrages dont *Les Champs du possible* publié en 2002. Il a montré comment exploiter, au profit de l'autonomie des élevages, ce haut potentiel de production de protéines à partir des associations ray-grass anglais – trèfle blanc, particulièrement bien adaptées au climat océanique de l'Ouest de la France, au point que celles-ci sont aujourd'hui considérées comme l'idéotype des prairies bretonnes. Or, si on analyse l'ouvrage de l'inspecteur d'agriculture Hughes Querret en 1845 [17], il apparaît que la maîtrise de la qualité des prairies et de leur productivité reposait d'abord sur la maîtrise de l'eau, en excès en hiver et limitante en été. Les compositions spécifiques recommandées pour les prairies utilisent des « *trèfles* » dont on peut imaginer d'après la structure décrite qu'il s'agit de trèfle violet.

17 - Querret M.H., 1845. De l'amélioration des prairies naturelles en Basse-Bretagne, 44 pages.

Références bibliographiques

- Duc G., Anton M., Baranger A., Biarnes V., Buitink J., Carrouée B., Georget M., Jeuffroy M.-H., Lessire M., Magrini M.-B., Pinochet X., Walrand S., 2015. Pertes alimentaires dans la filière protéagineuse. Innovations Agronomiques 48, 127-141
- Fine F., Lucas J.-L., Chardigny J.-M., Redlingshöfer B., Renard M., 2015. Pertes alimentaires dans la filière oléagineuse. Innovations Agronomiques 48, 97-114
- Huyghe C., Duru M., Peyraud J.L., Lherm M., Gensollen V., Bournoville R., Couteaudier Y., 2005. Prairies et cultures fourragères : au carrefour des logiques de production et des enjeux environnementaux. INRA Éditions, 209 p.
- Huyghe C., Delaby L., 2013. Prairies et Systèmes Fourragers. Éditions La France Agricole, 530 pages
- Huyghe C., De Vliegher A., Gils B., Peeters A., (coord), 2014. Grasslands and herbivore production in Europe and effects of common policies. Quae Éditions, 250 p
- Juin H., 2015. Les pertes alimentaires dans la filière Céréales. Innovations Agronomiques 48, 79-96
- Launay F., Baumont R., Plantureux S., Farrie J.-P., Michaud A., Pottier E., 2011. Prairies Permanentes : des références pour valoriser leur diversité. Édition Institut de l'Élevage. 128 pages.
- Peyronnet C., Lacampagne J.P., Le Cadre P., Pressenda F., 2014. Les sources de protéines dans l'alimentation du bétail en France : la place des oléoprotéagineux. OCL 21, D402
- Schneider A., Huyghe C., (coord), 2015. Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables. Quae Éditions
- Sporndly R., Nilsdotter-Linde N., 2011. L'ensilage des prairies temporaires en Suède : un développement réussi. Fourrages 206, 107-118.

Systèmes de culture métropolitains : fourniture de protéines et coût environnemental

par Madame Marie-Hélène Jeuffroy

UMR Agronomie,

INRA, AgroParisTech, Université Paris – Saclay

Thiverval – Grignon

Monsieur Pierre Cellier

UMR Ecosys

INRA, AgroParisTech, Université Paris – Saclay

Thiverval – Grignon

et Madame Catherine Mignolet

UR ASTER, INRA

Mirecourt

Liste des illustrations

Carte 1
France : évolution des surfaces en prairies artificielles entre 1970 et 2010

Carte 2
France : évolution des surfaces en blés entre 1970 et 2010

Carte 3
France : évolution des surfaces en colza entre 1970 et 2010

Graphique 1
France : évolution entre 1961 et 2014
de la production de protéines des grandes cultures et des fourrages et prairies

Graphique 2
France : évolution de la production de protéines des principales grandes cultures entre 1961 et 2014

Graphique 3
France : évolution des rendements des différentes grandes cultures entre 1961 et 2014

Graphique 4
France : évolution des différentes surfaces cultivées entre 1961 et 2014

Graphique 5
Proportion des triplets de cultures dans les terres labourables en France sur la période 2006 – 2010
et évolution de cette proportion entre les décennies 1980 et 1990 et les décennies 1990 et 2000

Graphique 6
Évolution de la teneur moyenne en protéines du blé français entre 1986 et 2011

Graphique 7
Évolution du rendement moyen du blé français entre 1986 et 2011

Graphique 8
France : évolution des émissions totales de protoxyde d'azote (N_2O)
des principales cultures et des prairies temporaires entre 1980 et 2014

Graphique 9
France : évolution des quantités de N_2O émises par unité de protéines
produites par les principales cultures et types de prairies de 1980 à 2014

Graphique 10
Trajectoires de nutrition azotée et conséquences sur le rendement et la teneur en protéines des grains

Graphique 11
Effet de la date du dernier apport d'engrais azoté
sur la teneur en protéines des grains de la variété oratorio en itinéraire technique extensif

Graphique 12
Comparaison de différentes performances
sur les parcelles cultivées en variété pure et celles d'associations variétales

Graphique 13
Évolution de la contribution du procédé haber – bosch et de ses analogues
à la production mondiale d'engrais azotés de synthèse

Graphique 14
Évolution de la production annuelle mondiale d'engrais azotés entre 1946 et 2013

Graphique 15
Coût énergétique
du plus efficace procédé de synthèse industrielle de l'ammoniac selon l'année, entre 1920 et 2000

Sommaire de l'article

1. Évolution historique de la production française de protéines

1.1. Un changement d'origine

1.2. Ce changement s'explique par une évolution des espèces cultivées

1.3. Des assolements qui se spécialisent et un recul des espèces végétales liées à la polyculture – élevage

1.4. Des successions de cultures qui se simplifient et se raccourcissent

1.5. Focus sur le blé : évolution de la fourniture de protéines en relation avec le système de culture

2. Impacts environnementaux

2.1. Émissions de protoxyde d'azote (N_2O) par culture à l'échelle de la France depuis 1980

2.2. Émissions de protoxyde d'azote (N_2O) par unité de protéines produites

3. Perspectives des systèmes de culture innovants

3.1. Introduire des légumineuses dans les systèmes comme précédents des blés et colza

3.2. Adapter la fertilisation azotée des cultures pour produire plus de protéines avec moins d'engrais azotés : l'exemple du blé tendre

3.3. Substituer la fertilisation minérale par des produits organiques

3.4. Privilégier les associations variétales

3.5. Cultiver des associations d'espèces

3.6. Associer des légumineuses compagnes aux cultures de vente

3.6.1. Le cas du blé

3.6.2. Le cas du colza

4. Conclusion

Annexe

Ammonitrate et histoire de la synthèse chimique de l'engrais azoté

Références bibliographiques

1. Évolution historique de la production française de protéines

1.1. Un changement d'origine

La production française totale de protéines a considérablement augmenté dans les cinquante dernières années. Mais ses sources ont été profondément modifiées :

- Dans les années quatre-vingt et quatre-vingt-dix, la quantité de protéines provenant des surfaces cultivées en prairies et des grandes cultures était proche, alors qu'aujourd'hui, l'écart est quasiment du simple au double (*Graphique 1*).
- La quantité issue des grandes cultures a plus que quadruplé entre 1960 et 2014. La plus grande fraction provient du blé, la culture dominante en termes de surfaces, et le reste de l'orge et du maïs (*Graphique 2*).
- La quantité de protéines issue de légumineuses (principalement du pois) a fortement augmenté durant les années quatre-vingt et quatre-vingt-dix, puis considérablement décru (*Graphique 2*).
- Ces évolutions sont, pour le blé, l'orge et le maïs, liées aux augmentations de rendement (*Graphique 3*) et, pour le pois, à la chute des surfaces (*Graphique 4*).

1.2. Ce changement s'explique par une évolution des espèces cultivées

Depuis les années soixante-dix, l'agriculture française connaît de profondes mutations, encadrées et pilotées par la Politique agricole européenne (PAC) et par les impératifs des marchés. Cette modernisation se traduit par des évolutions agronomiques et techniques sans précédent. Elle s'accompagne aussi de dynamiques spatiales qui ont créé, par effet d'homogénéisation des systèmes de production, les grandes régions agricoles que nous connaissons aujourd'hui.
L'une des tendances fortes de ces quarante dernières années est cette spécialisation des exploitations – les unes produisant des cultures sans élevage, les autres des animaux (presque) sans cultures – car elle a conduit à la spécialisation de régions entières, traditionnellement dédiées à une activité de polyculture – élevage. Celles dotées d'avantages agronomiques se sont consacrées aux grandes cultures et celles bénéficiant de situations commerciales et industrielles favorables ont concentré les activités d'élevage [1]. Autrement dit, la « *modernisation* » est donc majoritairement basée sur la spécialisation des territoires autour d'un nombre restreint de productions.

1.3. Des assolements qui se spécialisent et un recul des espèces végétales liées à la polyculture – élevage

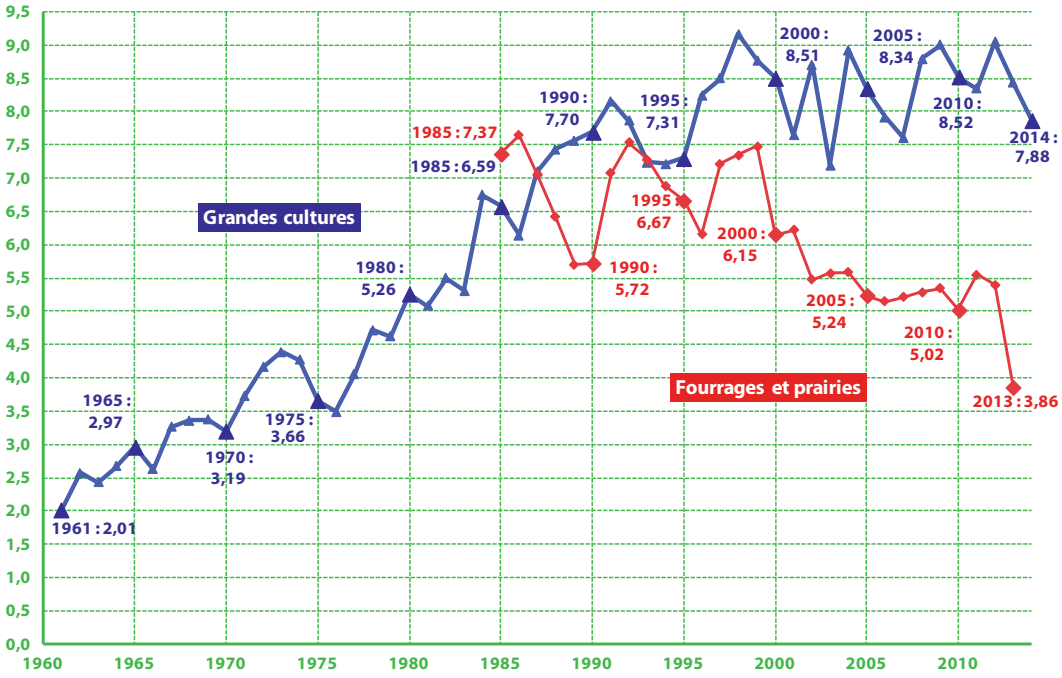
Ces dynamiques agricoles sont associées à d'importants changements d'usage des sols, en particulier une forte évolution des systèmes de culture.
Depuis les années soixante-dix, l'assolement français se caractérise par l'augmentation constante des surfaces en blé et le développement spectaculaire des surfaces en colza (*Graphique 4*), au détriment des prairies permanentes et des espèces végétales liées à la polyculture – élevage (luzerne, orge d'hiver). Dans de nombreuses régions d'élevage comme la Bretagne, la Normandie, les Pays de la Loire ou la Lorraine, la diminution des surfaces en herbe est partiellement compensée par la progression de celles de maïs fourrage, moyennant souvent des aménagements tels le drainage. Cette progression du maïs fourrage a été particulièrement marquée dans les années soixante-dix et quatre-vingt, en relation avec l'intensification de la production laitière et le développement des ateliers d'engraissement de jeunes bovins.
L'évolution de la localisation des surfaces en luzerne – qui constitue aujourd'hui la totalité des prairies artificielles – est emblématique du déclin des exploitations de polyculture – élevage [2] (*Carte 1*). En 1970, la luzerne est présente sur une large partie du territoire et, généralement, auto-consommée par le bétail dans les exploitations où elle est cultivée, avec des surfaces pouvant atteindre par endroits 10 à 15 % de la surface agricole utile (SAU). Quarante ans plus tard, en 2010, elle a quasiment disparu, hormis dans le sud-est et en Champagne crayeuse dont les sols calcaires à forte réserve hydrique favorisent une production élevée : d'où l'implantation d'usines de déshydratation produisant des bouchons, incorporés dans les aliments du bétail vendus aux éleveurs des régions spécialisées. Mais, même dans ces régions, la production décline depuis les années deux mille en raison de la hausse du prix de l'énergie, la baisse du soutien européen et la concurrence du tourteau de soja venu du continent américain.

1 - Mignolet et *al.*, 2012.
2 - Schott *et al.*, 2010.

Graphique 1

France : évolution entre 1961 et 2014 de la production de protéines des grandes cultures et des fourrages et prairies

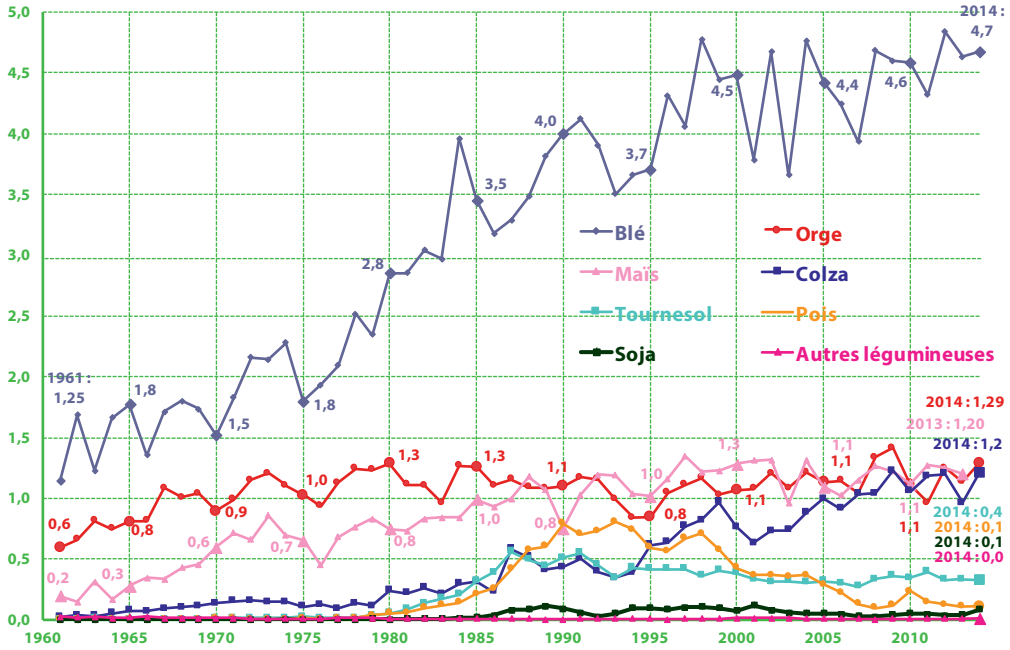
(millions de tonnes de protéines – Source : FaoStat)



Graphique 2

France : évolution de la production de protéines des principales grandes cultures entre 1961 et 2014

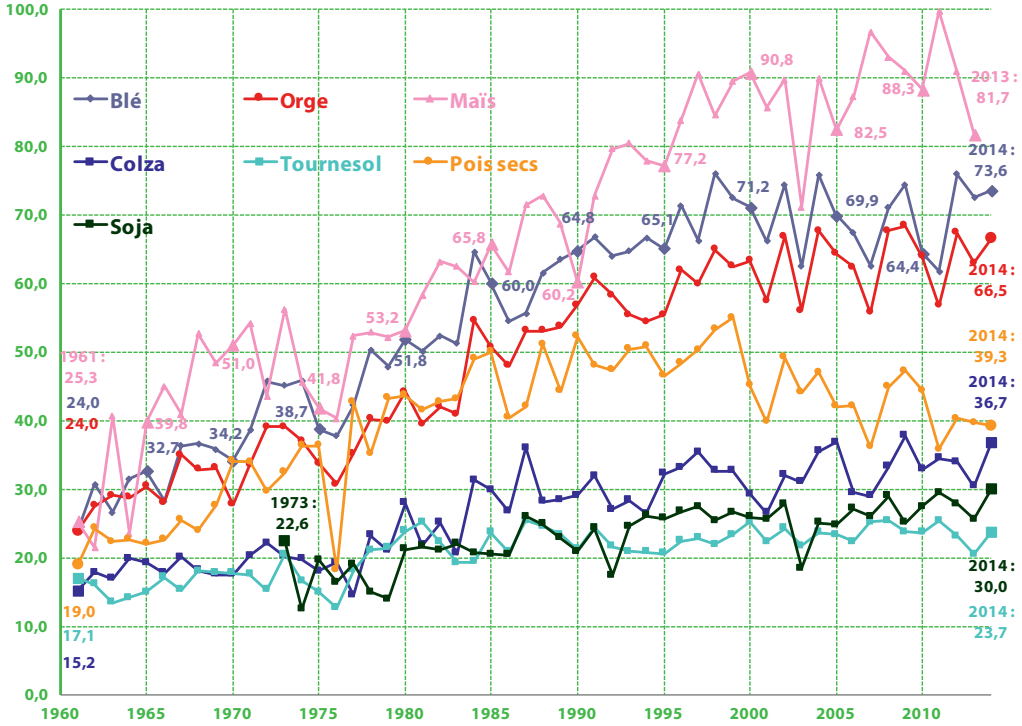
(millions de tonnes de protéines – Source : FaoStat)



Graphique 3

France : évolution des rendements des différentes grandes cultures entre 1961 et 2014

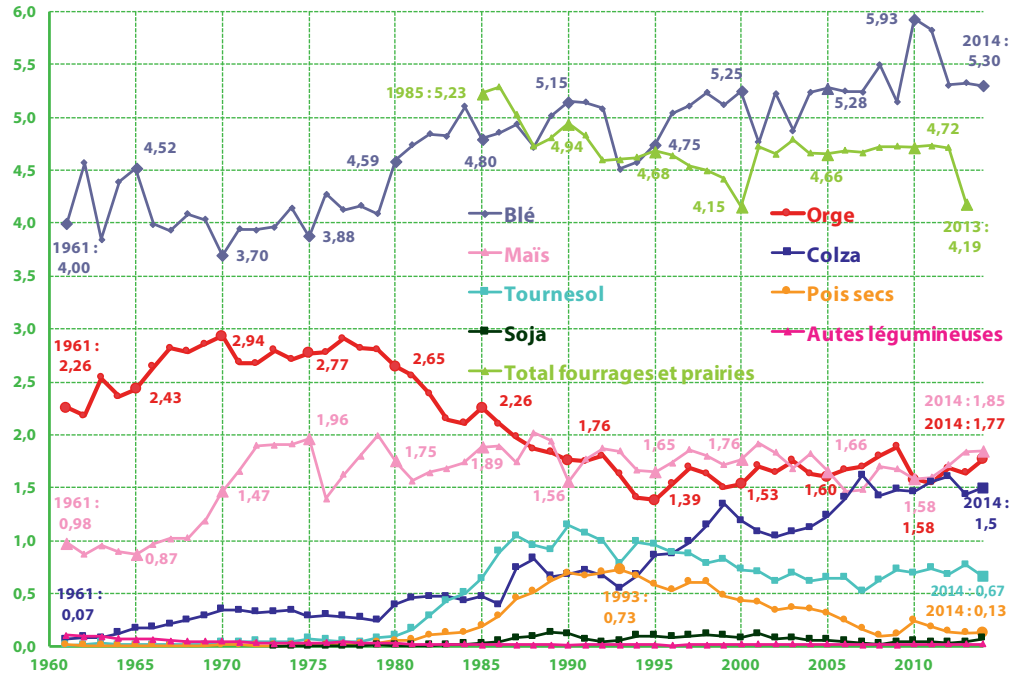
(en quintaux / hectare – Source : FaoStat)



Graphique 4

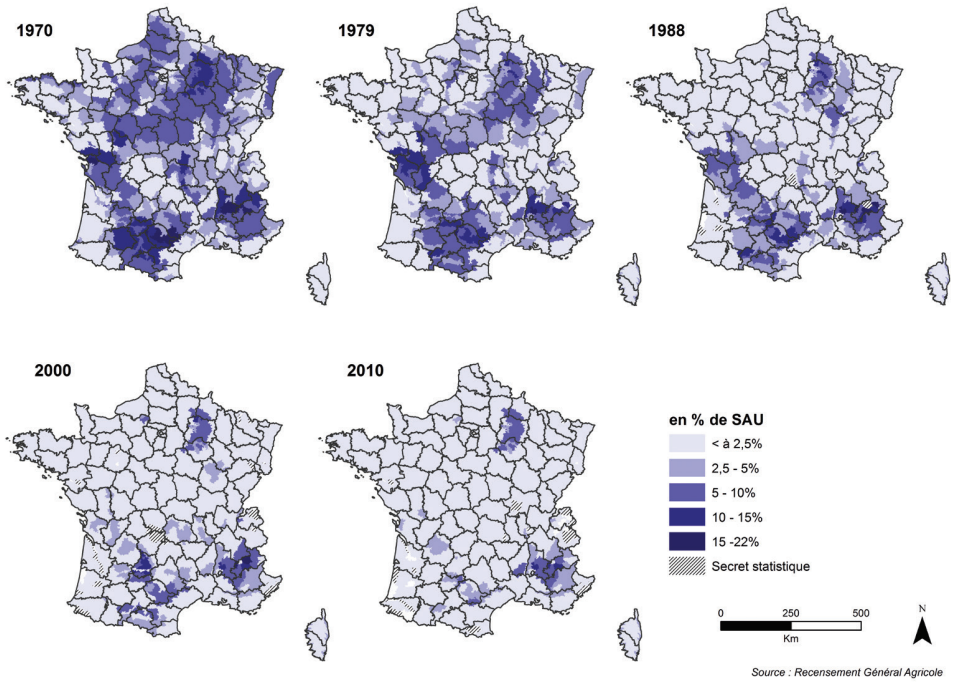
France : évolution des différentes surfaces cultivées entre 1961 et 2014

(en millions d'hectares – Source : FaoStat)



Carte 1

France : évolution des surfaces en prairies artificielles entre 1970 et 2010



Source : Recensement Général Agricole

À l'inverse, les surfaces en blé tendre ont progressé sur une large partie du territoire, en particulier dans toute la moitié nord, jusqu'à dépasser 50 % de la SAU en Beauce et dans certaines régions agricoles de l'Oise et de Seine-et-Marne (*Carte 2*).

Enfin, en relation avec la spécialisation des régions de culture, les surfaces en colza, en pois protéagineux et, dans une moindre mesure, en tournesol se sont développées de manière parfois spectaculaire à partir des années quatre-vingt, au détriment des céréales secondaires (orge, seigle, avoine), du maïs grain et de la luzerne. Le colza s'est d'abord étendu aux régions de l'est de la France où ses surfaces ont triplé en quarante ans, puis dans certaines régions céréalières du centre et de l'ouest (*Carte 3*). Dans les années deux mille, il a profité de la diminution des surfaces en pois protéagineux liée à l'irrégularité des rendements, à des problèmes parasitaires et à la diminution des aides communautaires après 1995 : il est devenu la principale culture tête de rotation dans de nombreuses régions françaises.

1.4. Des successions de cultures qui se simplifient et se raccourcissent

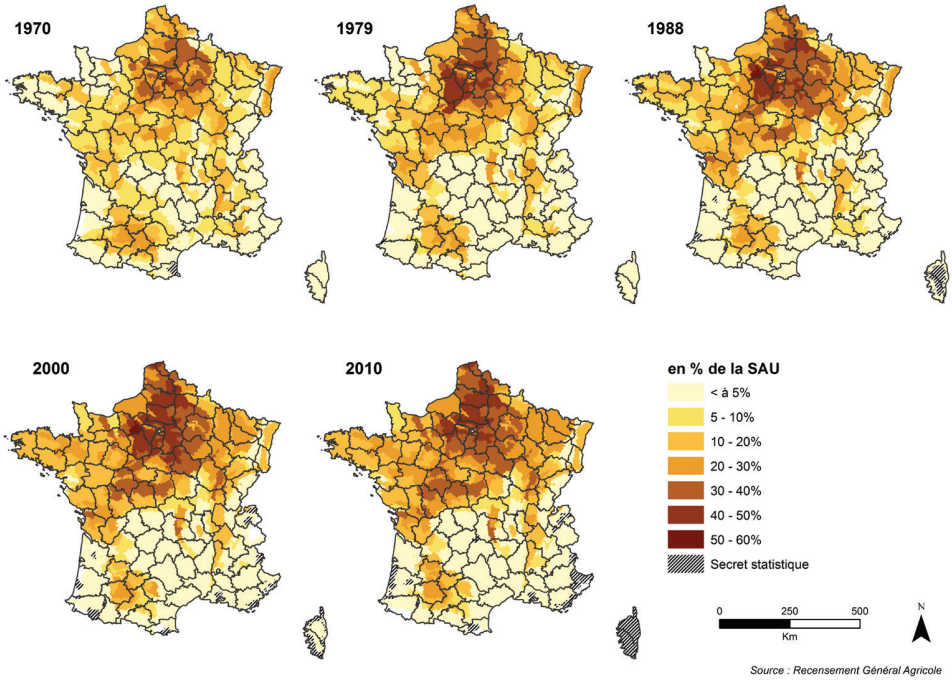
Parallèlement aux changements d'assolement, les successions de cultures se sont elles aussi modifiées, témoignant de la transformation des logiques agronomiques.

La tendance dominante est à la simplification en raison notamment de la réduction du nombre d'espèces cultivées [3]. Ainsi, comme le montre le *Graphique 5*, l'analyse [4] des suites de cultures pratiquées sur trois années consécutives (nommées *triplets de cultures*) montre que 31 triplets de cultures représentaient la moitié des terres labourables en France sur la période 1981 – 1986 et 34 sur la période 1992 – 1996. Mais il n'en fallait plus que 20 sur la période 2006 – 2010 [5]. Parallèlement, après avoir progressé dans les années quatre-vingt, les successions à base de pois ont fortement diminué et sont principalement remplacées par des successions à base de colza (colza – blé – orge,

3 - Mignolet *et al.*, 2007.
4 - Données obtenues à partir des enquêtes Teruti qui mesurent les évolutions de l'utilisation du territoire pour le ministère de l'Agriculture.
5 - Mignolet et Guichard, 2014.

Carte 2

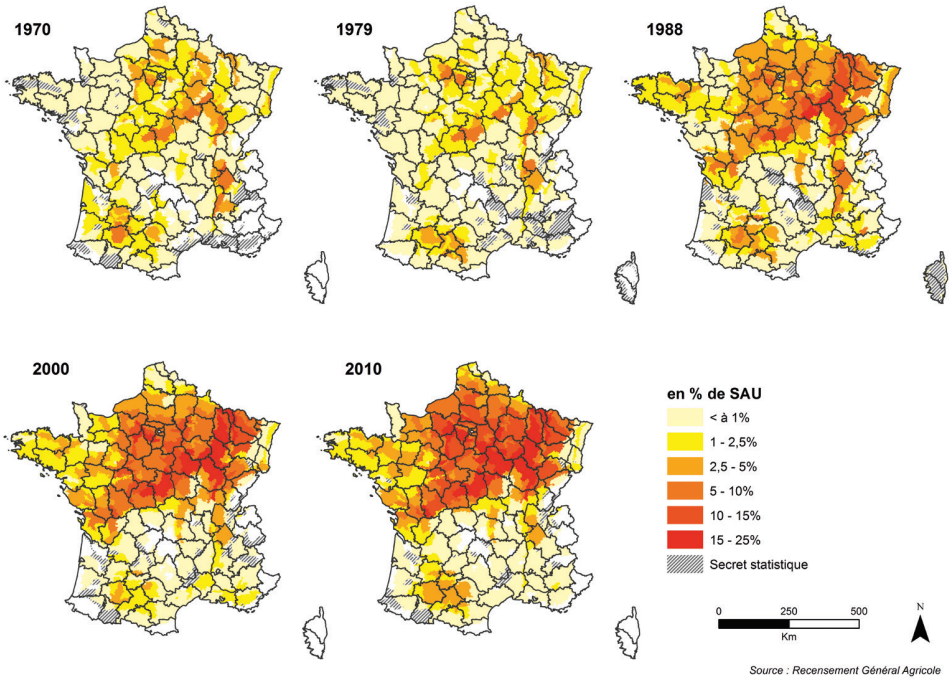
France : évolution des surfaces en blés entre 1970 et 2010



Source : Recensement Général Agricole

Carte 3

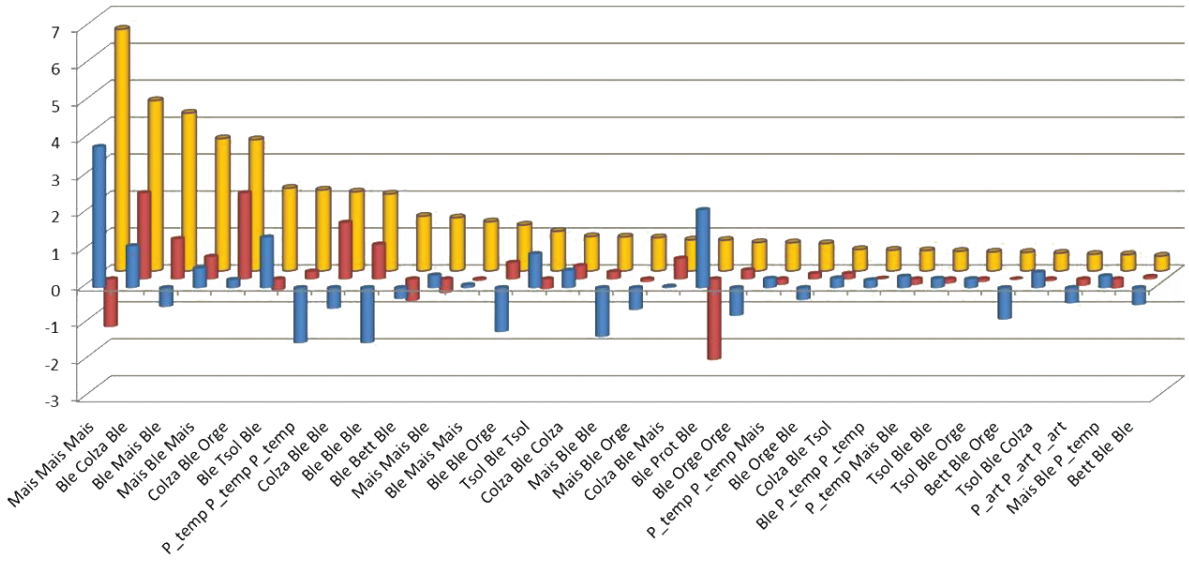
France : évolution des surfaces en colza entre 1970 et 2010



Source : Recensement Général Agricole

Graphique 5

Proportion des triplets de cultures dans les terres labourables en France sur la période 2006 – 2010 (en jaune) et évolution de cette proportion entre les décennies 1980 et 1990 (en bleu) et les décennies 1990 et 2000 (en rouge)
(Source : enquêtes Teruti)



blé – colza – blé et colza – blé – blé) et par des successions céréalières (blé – blé – blé et blé – blé – orge) en augmentation sur les années quatre-vingt-dix. De manière générale, on observe une progression des successions de cultures présentant un délai de retour court entre mêmes espèces (de type tournesol – blé – tournesol – blé, colza – blé – colza – blé ou maïs – blé – maïs – blé).

La simplification des successions culturales prend des formes différentes selon les régions [6]. À titre d'exemple et même si elle concerne quasiment toute la moitié nord de la France, la progression de la rotation colza – blé – orge est surtout marquée dans l'Est, en particulier sur les plateaux du Barrois et de la Bourgogne et dans le département de l'Yonne. De manière complémentaire, la rotation colza – blé – blé progresse essentiellement dans le Nord-Ouest, notamment les plaines de Beauce : dans le département de l'Eure, la fréquence des blés sur blés est ainsi passée de 9 % des surfaces labourables au début des années quatre-vingt-dix à plus de 20 % à la fin des années deux mille.
La spécialisation des assolements et la simplification des successions de cultures ont été rendues possibles grâce à la forte évolution des itinéraires techniques, en particulier l'augmentation constante de l'usage des intrants de synthèse (engrais azotés, produits phyto-pharmaceutiques). Dans les régions de grande culture, l'absence d'effluents d'élevage et la disparition des protéagineux ont entraîné un besoin accru d'engrais azoté. De surcroît, les rotations courtes, dominées par un petit nombre d'espèces dont la concentration s'accroît dans les territoires, sont dépendantes de l'usage des pesticides qui permettent de maîtriser les populations de parasites, ravageurs et adventices. Ainsi, plus que la fertilisation azotée minérale, les pesticides sont devenus les véritables pivots des systèmes de culture. L'ensemble de ces évolutions a eu des conséquences environnementales majeures.

1.5. Focus sur le blé : évolution de la fourniture de protéines en relation avec le système de culture

Pour certaines espèces, le débouché est davantage lié à la teneur en protéines des graines qu'à la quantité de protéines produites à l'hectare. C'est notamment le cas des blés. Entre 1985 et 1995, leur teneur moyenne en protéines a chuté en fonction de leurs

6 - Mignolet *et al.*, 2012 ; Xiao *et al.*, 2014 et 2015.

années d'inscription, passant de 12,8 % en 1985 à 10,9 % en 1993 [7] (*Graphique 6*). Cette évolution a été concomitante avec une forte augmentation de leur rendement moyen qui est passé d'environ 55 quintaux à 70 quintaux à l'hectare sur la période (*Graphique 7*).

La progression du rendement a été plus rapide que la chute de la teneur en protéines : d'où une augmentation moyenne de l'accumulation de protéines d'environ + 2 kg par hectare et par an. Cette évolution prouve que la teneur en protéines ne constituait pas un critère majeur pour l'inscription. La fertilisation azotée appliquée constitue un autre déterminant majeur de la teneur en protéines du blé. Or, entre 1994 et 2011, la dose moyenne d'engrais appliquée sur blé n'a quasiment pas varié passant de 153 kgN à l'hectare en 1994 à 163 en 2001, 157 en 2006 et 153 kg en 2011 [8]. Le rendement ayant faiblement évolué pendant cette période, la variation de la teneur en protéines des blés français est restée faible.

2. Impacts environnementaux

Les impacts environnementaux des systèmes de culture sont divers : émissions de gaz à effet de serre, de composés acidifiants ou eutrophisants, de produits phytosanitaires, impacts sur la biodiversité, … Mais il faut, dans la mesure du possible, les prendre globalement en compte pour pouvoir évaluer comparativement ces systèmes. De plus, étudier la fourniture de protéines au niveau des systèmes de cultures

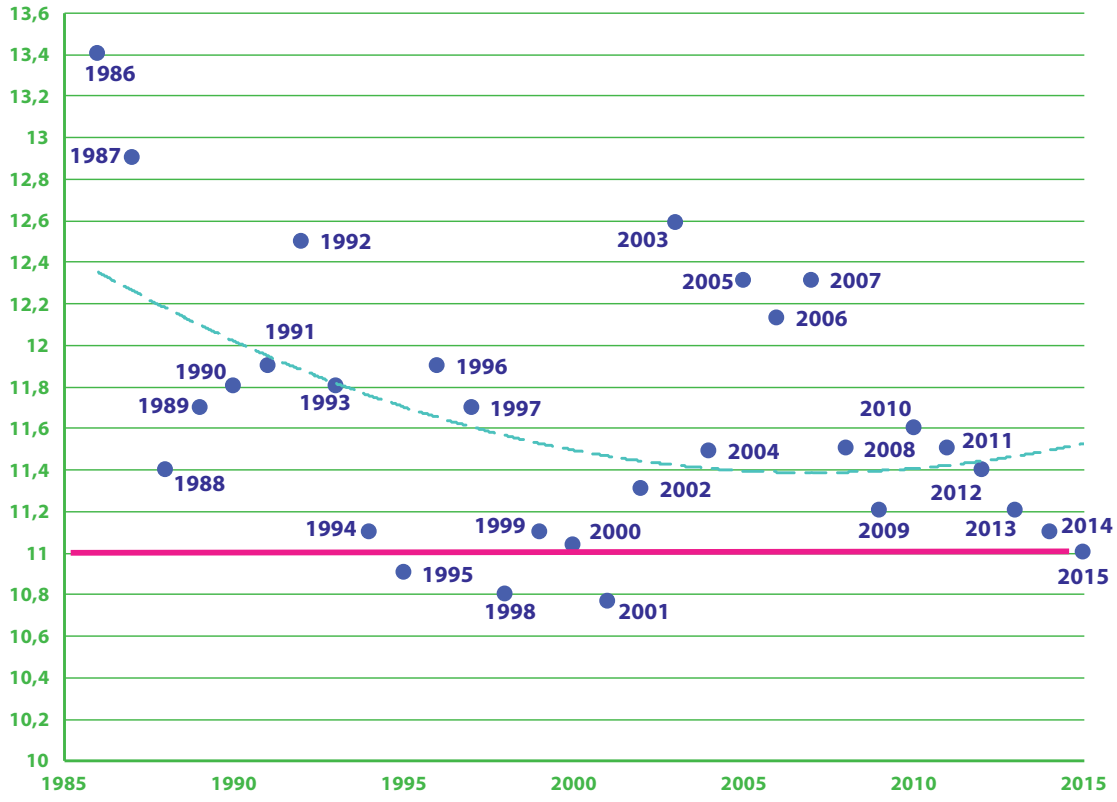
7 - Trottet et Doussinault, 2002.

8 - Données du Service de la statistique et de la prospective (SSP) du ministère de l'Agriculture.

Graphique 6

Évolution de la teneur moyenne en protéines du blé français entre 1986 et 2011

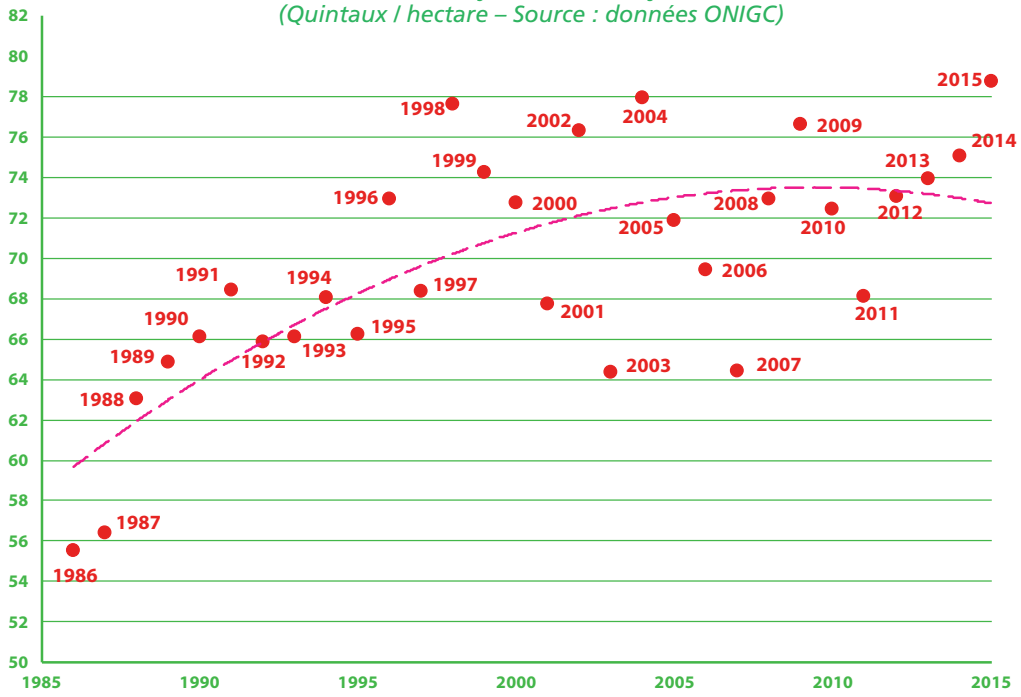
(en %) La ligne rouge horizontale à 11% de teneur en protéines correspond au seuil sous lequel se posent des problèmes de débouchés sur les marchés, notamment d'exportation (Source : données ONIGC)



Graphique 7

Évolution du rendement moyen du blé français entre 1986 et 2011

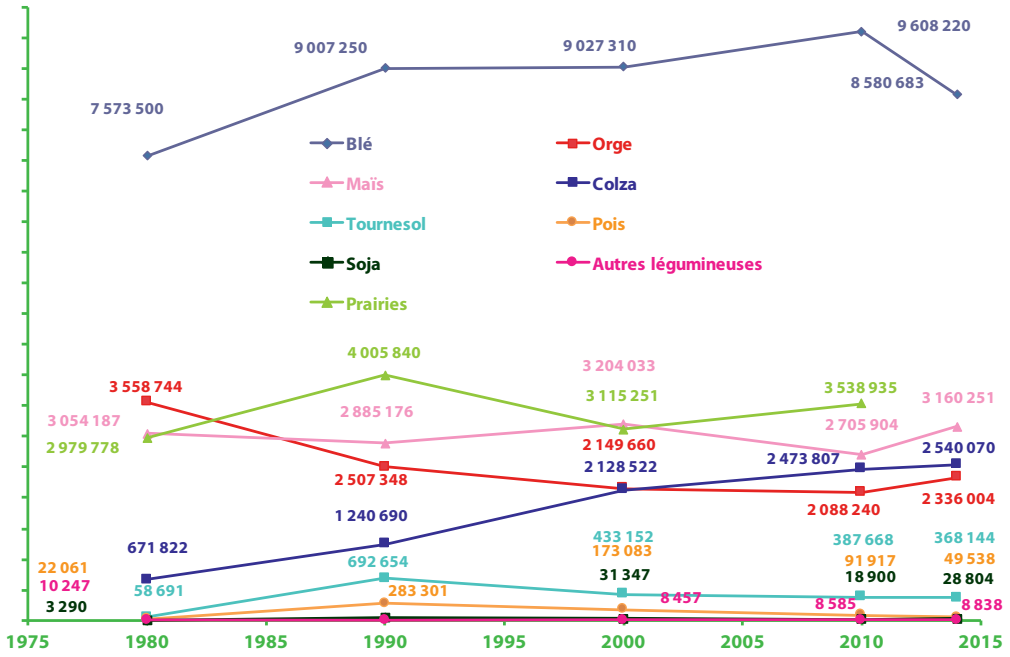
(Quintaux / hectare – Source : données ONIGC)



Graphique 8

France : évolution des émissions totales de N_2O de 1980 à 2014 des principales cultures et des prairies temporaires

(kilogrammes, chiffre global – Sources : Faostat pour les superficies de cultures, Agreste pour les apports d'azote sur chaque culture et IPPC (2006) pour le facteur d'émision de N_2O).



implique de comparer les émissions des différentes cultures fournissant des protéines afin de vérifier, par exemple, que l'augmentation des teneurs en protéines des produits récoltés ne se fait pas au détriment des émissions de gaz à effet de serre ou de composés eutrophisants par le biais de la fertilisation azotée, des opérations de travail du sol ou la protection phytosanitaire. Pour évaluer ces risques, nous allons mettre en parallèle l'évolution des ressources en protéines et les émissions de protoxyde d'azote (N_2O), gaz à effet de serre principalement produit par l'agriculture [9].

2.1. Émissions de N_2O par cultures à l'échelle de la France depuis 1980

Les émissions de N_2O par les différentes cultures de 1980 à 2010, présentées dans le *Graphique 8*, ont été estimées à partir des statistiques des surfaces cultivées de l'*Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation* (FAO) déjà présentées dans le *Graphique 4* et des fertilisations moyennes appliquées [10], en prenant en compte un facteur d'émission de 1 % et en considérant que la fixation symbiotique ne produisait pas de N_2O [11]. La contribution des résidus de culture n'a pas été prise ne compte.

En raison de l'importance de ses surfaces et des doses d'engrais minéraux utilisées, le blé domine largement les émissions. Il est suivi du maïs, de l'orge et du colza dont la contribution augmente rapidement, parallèlement au développement des cultures. À l'inverse, les légumineuses et le tournesol contribuent faiblement aux émissions du fait de leur faible niveau de fertilisation et de leurs surfaces inférieures. Les cultures fourragères et les prairies temporaires ont une contribution comparable à celle du maïs, malgré des surfaces plus de deux fois supérieures, en raison des niveaux de fertilisation minérale plus faibles et de la présence de légumineuses, même à des taux très variables dans ces couverts complexes [12].

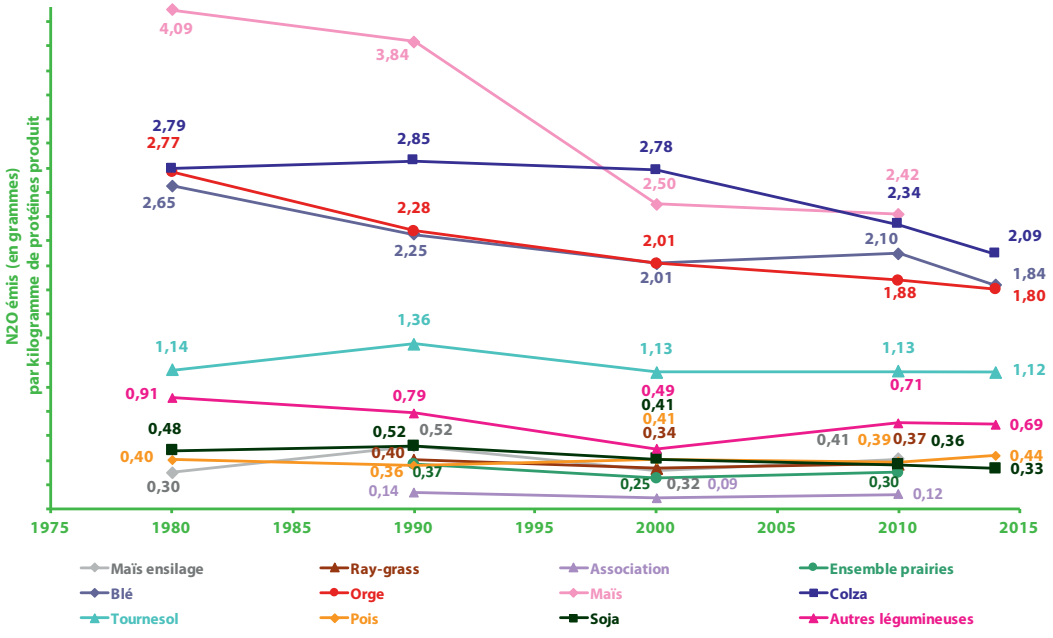
9 - Citepa, 2015.

10 - Agreste, 2000, 2014.
11 - IPCC, 2006.
12 - Schneider et Huyghe, 2015.

Graphique 9

France : évolution des quantités de N_2O émises par unité de protéines produites par les principales cultures et types de prairies de 1980 à 2014

(Sources : données du Graphisme 8 pour les émissions de N_2O et Faostat (cf. Graphique 2) pour les quantités de protéines produites)



2.2. Émissions de N_2O par unité de protéines produites

Les estimations de quantités de N_2O émises par unité de protéines produites par les différentes cultures montrent des rapports plus élevés pour les principales cultures (blé, orge, maïs et colza), mais aussi une tendance régulière à la décroissance (*Graphique 9*). Celle-ci s'explique par l'augmentation des rendements qui ne s'est pas accompagnée d'une augmentation de la fertilisation azotée, ainsi que, plus récemment – malgré la stagnation du rendement de ces cultures – par la diminution des apports d'engrais azotés.
Parmi les grandes cultures, le tournesol se distingue par des valeurs presque deux fois inférieures aux autres. Les légumineuses cultivées (pois, soja et autres) ont des valeurs environ quatre fois plus faibles que les céréales et le colza. Les cultures fourragères et les prairies présentent des valeurs faibles, souvent inférieures aux légumineuses, même lorsqu'elles sont fertilisées (maïs ensilage, prairies de graminées).
Ces résultats prouvent donc que « *l'efficacité environnementale* » de la production de protéines par les différentes cultures est très variable, avec un classement céréales / oléagineux < tournesol < légumineuses à graines < fourrages. Les différences diminuent au fil des années en raison d'une plus grande efficacité de l'azote minéral épandu par les cultures les plus intensives, même si la décroissance des valeurs observées pour les céréales et le colza semble marquer le pas. On peut noter également les bonnes performances générales des cultures fourragères.

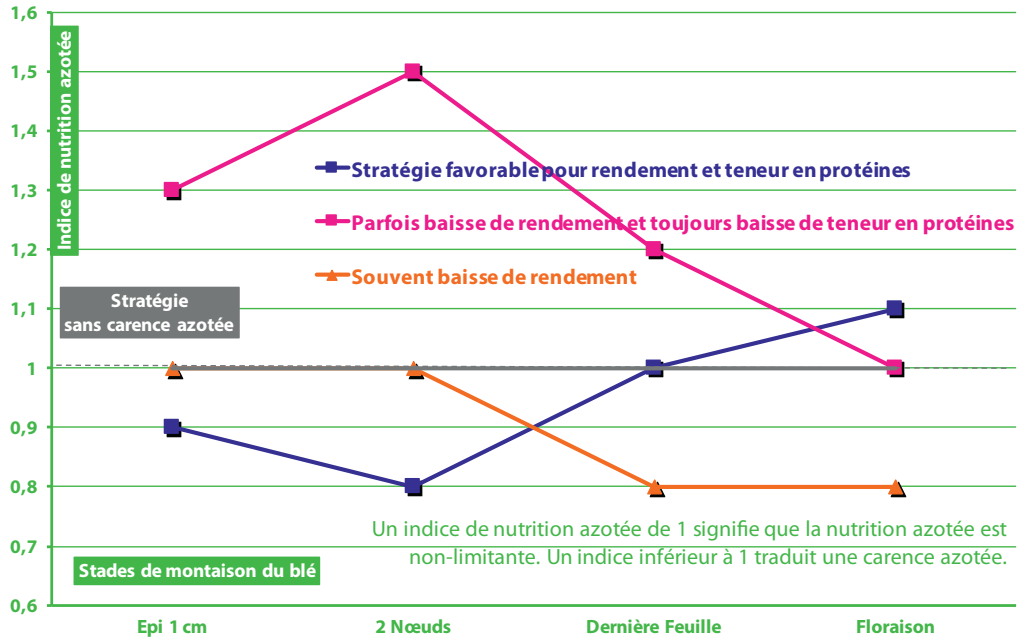
3. PERSPECTIVES DES SYSTÈMES DE CULTURE INNOVANTS

Un certain nombre de systèmes de culture innovants émergent pour répondre aux défis posés à l'agriculture en matière de protection de l'environnement et de mobilisation parcimonieuse des ressources non renouvelables. Leur fréquence reste cependant trop rare pour qu'ils soient facilement repérables dans les bases de données. Quel est leur effet sur la production de protéines ?

Graphique 10

Trajectoires de nutrition azotée et conséquences sur le rendement et la teneur en protéines des grains

(Indice de nutrition azotée (INN) en ordonnée : 1 signifie que la nutrition azotée est non-limitante ; un INN inférieur à 1 signifie une carence azotée)
(Source : d'après Jeuffroy et al., 2013)



3.1. Introduire des légumineuses dans les systèmes comme précédents des blés et colza

L'introduction de légumineuses comme précédents à blé ou à colza permet d'augmenter sensiblement le rendement de la culture suivante (en moyenne + 8 quintaux / ha sur le blé [13]) et de diminuer la quantité d'engrais azoté qui lui est appliqué (de moins 20 à moins 60 kg / ha [14]). Ainsi, même s'il est difficile d'observer des différences de teneur en protéines des grains récoltés, la production de protéines à l'hectare est accrue sur ces cultures, tout en réduisant la quantité d'engrais de synthèse utilisé.

3.2. Adapter la fertilisation azotée des cultures pour produire plus de protéines avec moins d'engrais azotés : l'exemple du blé tendre

La teneur en protéines est sensible, à la fois, à la nutrition azotée de la culture avant floraison et après ce stade. La stratégie de fertilisation peut donc être raisonnée de manière à optimiser les performances : rendement, teneur en protéines et pertes vers l'environnement.

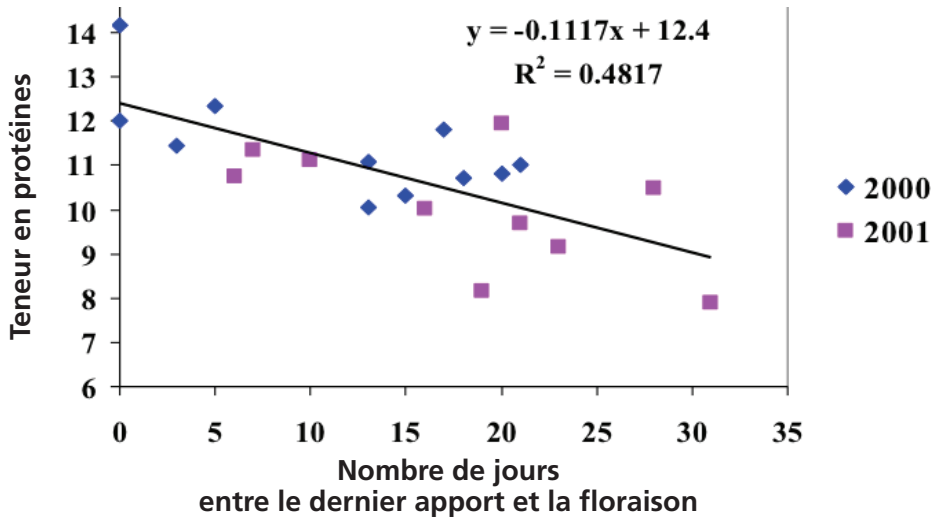
L'analyse des conséquences de périodes de carence azotée à différents moments du cycle a montré que le rendement et la teneur en protéines des grains étaient améliorés pour des cultures de blé ayant subi une carence précoce, suivie d'une période d'alimentation azotée optimale [15]. Ces connaissances conduisent à proposer une trajectoire optimale de nutrition azotée pour une culture de blé, favorable au rendement et à la teneur en protéines : celle-ci se caractérise par une période de carence « *utile* » jusqu'au stade « *2 nœuds* », puis une dynamique de croissance et d'absorption importante pendant le mois précédant la floraison (*Graphique 10*). La valorisation de l'engrais étant ainsi améliorée, le besoin d'azote par quintal de grains produits devient plus faible : on passe, par exemple, de 3 kg à 2,7 kg. Il est donc possible d'économiser de 20 à 30 unités apportées par hectare, sans affecter le rendement et en améliorant la teneur en protéines. Les stratégies de fertilisation azotée correspondantes comportent généralement la suppression du premier apport, le décalage des deuxième et troisième apports à des dates plus tardives, et / ou la modification de l'équilibre des doses entre le deuxième et le troisième.

13 - Schneider et *al.*, 2010.
14 - Jeuffroy et *al.*, 2015.
15 - Jeuffroy et al., 2013.

Graphique 11

Effet de la date du dernier apport d'engrais azoté sur la teneur en protéines des grains de la variété Oratorio en itinéraire technique extensif

(Source : données issues du réseau décrit par Loyce et al., 2012)



Construits par les agronomes afin de réduire significativement les impacts environnementaux de la production et répondre aux exigences réglementaires comme le plan Ecophyto, tout en maintenant la production à un niveau élevé, des itinéraires techniques à bas niveau d'intrants permettent des économies importantes d'intrants [16]. La teneur en protéines des grains est maintenue à un niveau satisfaisant en (1) raisonnant l'application du premier apport sur la base d'un indicateur visuel d'entrée en carence de la culture (la bande double densité) de manière à le supprimer ou le retarder partout où c'est possible et (2) en réalisant un dernier apport le plus près possible de la floraison. Il est en effet apparu que la teneur en protéines chute d'autant plus que le dernier apport est réalisé trop précocement par rapport à la floraison du blé (*Graphique 11*).

3.3. Substituer la fertilisation minérale par des produits organiques

Si la quantité d'azote à l'hectare n'est pas modifiée lors de cette substitution, il n'y a pas de modification de rendement, ni de teneur en protéines attendue. Cependant, les impacts environnementaux de ces pratiques sont sensiblement modifiés. Des chercheurs [17] ont démontré que cette technique pouvait permettre un potentiel d'atténuation unitaire des émissions de N_2O de 220 $kgCO_2e$ / ha / an, intégrant la baisse des émissions liée à l'application et à la fabrication des engrais.

3.4. Privilégier les associations variétales

La culture simultanée de plusieurs variétés dans un même champ de blé permet également d'augmenter la teneur en protéines des grains récoltés. Sur un réseau de dix-neuf parcelles conduites selon un itinéraire technique à bas niveau d'intrants réparti sur deux années, une augmentation moyenne de 0,54 point de protéines a été observée entre la récolte de l'association variétale et la moyenne des quatre variétés cultivées pures [18] (*Graphique 12*). De plus, cette pratique a permis une légère augmentation du rendement par rapport à la moyenne des rendements des mêmes variétés cultivées pures (+ 3,2 q / ha en moyenne). Ce résultat est obtenu grâce à plusieurs mécanismes :

- La réduction des maladies sur les plantes en association leur permet de maintenir un fonctionnement optimisé (notamment la photosynthèse) par rapport aux variétés pures, davantage malades.
- La réduction de maladies et, probablement, la complémentarité des systèmes racinaires des différentes variétés induisent une augmentation significative de la quantité d'azote absorbée par les plantes et de la quantité d'azote accumulée dans les grains : + 13 kg / ha en moyenne entre l'association variétale et la moyenne des quatre variétés pures [19].

Ces associations variétales permettent de réduire l'utilisation de pesticides sur blé dès lors que le choix des variétés permet de combiner des résistances complémentaires vis-à-vis de plusieurs pathogènes.

3.5. Cultiver des associations d'espèces

L'association de graminées et de légumineuses cultivées simultanément sur la même parcelle, comme un blé – pois, a également des effets positifs sur la teneur en protéines. Dans les systèmes d'agriculture biologique, où cette pratique est plus fréquente que dans les systèmes conventionnels, le gain de teneur en protéines est quasi systématique : en moyenne, + 1,3 point dans 58 situations couvrant 13 sites en France et au Danemark [20]. Dans la très grande majorité des cas, on observe aussi un gain moyen de rendement de + 6 quintaux à l'hectare. Les gains en protéines s'expliquent par deux phénomènes : d'une part, le rendement de la céréale est réduit (augmentation de la teneur en protéines grâce à la moindre dilution de la protéine) et, d'autre part, la céréale a accès à la majorité de l'azote minéral disponible dans le sol, la nutrition azotée de la légumineuse étant alors principalement basée sur la fixation symbiotique. La teneur en protéines augmente d'autant plus que l'écart entre le rendement de la céréale associée et de la céréale pure est grand [21].

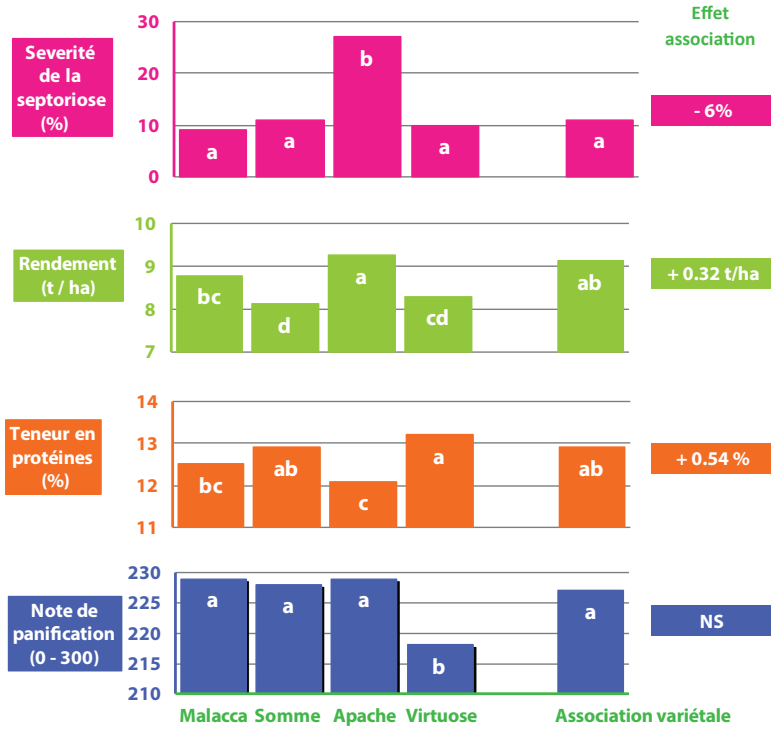
On retrouve de tels résultats dans les systèmes conventionnels, même s'ils sont moins systématiques. Le gain de protéines n'est, par exemple, pas systématique lorsque les associations, peu fertilisées pour maintenir un équilibre entre les deux espèces, sont comparées à des cultures de blé conduites tra-

16 - Meynard, 1985 ; Loyce et *al.*, 2012.
17 - Pellerin et *al.*, 2013.
18 - Belhaj Fraj, 2003 ; Pope et *al.*, 2004.
19 - Belhaj Fraj, 2003.
20 - Bedoussac et *al.*, 2015.
21 - Cohan et *al.*, 2013.

Graphique 12

Comparaison de performances sur les parcelles cultivées en variété pure et en associations variétales

L'effet association est calculé comme la différence entre la valeur de l'association et la moyenne des quatre variétés pures (Source : d'après Jeuffroy et al., 2010)



ditionnellement, c'est-à-dire de manière relativement intensive, avec un apport d'engrais azoté élevé [22].

De plus, cette pratique d'association céréale – légumineuse présente des avantages environnementaux marqués [23] car les deux espèces sont complémentaires dans l'exploration du sol : le système racinaire de la céréale grandissant plus rapidement, il explore le sol le premier et prélève les nitrates présents et oblige la légumineuse à se nourrir majoritairement à partir de la fixation symbiotique [24]. Cela permet de réduire très fortement la fertilisation azotée [25]. Par ailleurs, la complémentarité des systèmes racinaires des deux espèces favorise l'utilisation de l'azote du sol par la céréale. Pour ces raisons, le reliquat d'azote minéral dans le sol mesuré après récolte est très souvent, après une association, inférieur par rapport au pois cultivé en pur, réduisant ainsi les risques de lixiviation l'hiver suivant.

22 - Pelzer et *al.*, 2012.
23 - Pelzer et *al.*, 2012.
24 - Corre-Hellou et *al.*, 2007.
25 - Pelzer et *al.*, 2012.

3.6. Associer des légumineuses compagnes aux cultures de vente

3.6.1. Le cas du blé

Semer une légumineuse en même temps qu'une céréale d'automne, puis détruire la légumineuse au début du printemps (pour éviter une trop forte concurrence avec la céréale) permet d'accumuler de l'azote symbiotique dans le système (via la légumineuse) et de le restituer à la céréale lors de la décomposition de la légumineuse. Si la quantité d'azote accumulé par la légumineuse est assez élevée, on peut observer des conséquences positives sur la teneur en protéines de la céréale associée, allant jusqu'à des gains de 5 % [26]. 61% des quatorze essais conduits par Arvalis – Institut du Végétal entre 2008 et 2010 ont permis l'augmentation de teneur en protéines par rapport à un blé conduit seul. Néanmoins,

26 - Cohan et *al.*, 2012.

cet effet peut se faire au détriment du rendement (dans 27 % des cas) si la compétition entre les deux espèces n'est pas maîtrisée suffisamment tôt dans le cycle [27]. Dans 49 % des cas, aucun effet significatif n'a été observé, ni sur le rendement, ni sur la teneur en protéines des grains de blé.

En agriculture biologique, le choix d'un précédent cultural libérant davantage d'azote (une légumineuse) est déterminant des niveaux de protéines observées dans les parcelles [28]. De même, l'insertion d'une légumineuse fourragère comme plante de service, compagne de la céréale durant une partie de son cycle a des effets positifs sur la teneur en protéines de la céréale. Dans ces systèmes, la légumineuse fourragère compagne a plusieurs fonctions : elle est généralement semée au début de montaison du blé afin de se développer sans entrer en concurrence avec le blé jusqu'à sa récolte et de bien couvrir le sol durant toute la période d'inter-culture, en vue de maîtriser les mauvaises herbes et de fournir de l'azote à la culture suivante. Cette pratique n'est cependant pas sans risque pour la teneur en protéines : sur un réseau de huit parcelles réparties sur deux années successives où quatre espèces différentes de légumineuse compagne ont été testées, la teneur en protéines du blé associé a en effet significativement baissé par rapport à celle du blé seul, dans neuf cas sur trente-deux [29].

3.6.2. Le cas du colza

L'association du colza avec des légumineuses fourragères semées en même temps que lui, présentes pendant l'automne et disparaissant l'hiver à la faveur du gel, permet également une entrée d'azote biologique dans le système. Cette entrée se traduit, à la fin de la floraison, par 20 à 40 kgN.ha^{-1} d'azote accumulé en plus dans le colza associé par rapport au colza pur [30]. De plus, en utilisant un marquage ^{15}N, il a été montré que l'augmentation de l'azote accumulé était due non seulement à la minéralisation des résidus des légumineuses, mais aussi à l'augmentation de l'efficience d'utilisation de l'engrais azoté appliqué au printemps et de la minéralisation de la matière organique du sol [31].

Ce surplus de fourniture en azote au colza, issu de la fixation symbiotique des légumineuses associées, permet, soit de réduire la fertilisation azotée apportée au colza, pour une accumulation similaire d'azote par la culture (donc pour un même rendement et une même teneur en protéines des grains), soit d'accroître la quantité d'azote accumulée par le colza. Dans ce dernier cas, on observe parfois une augmentation du rendement, parfois une stabilité et, donc, généralement, une augmentation de la quantité de protéines produites par la culture, dans ses grains.

4. Conclusion

Le poids relatif de chaque espèce cultivée dans l'assolement français a une influence directe sur la quantité totale de protéines produites et, surtout, sur le coût environnemental de ces protéines. Introduire davantage de légumineuses, notamment en remplacement de céréales ou d'oléagineux, permettrait d'accroître la production de protéines tout en réduisant les impacts environnementaux de cette production.

Plusieurs facteurs agronomiques modifient la teneur et la quantité de protéines produites à l'hectare, sans que l'on puisse précisément chiffrer ni leur effet, ni leur évolution. Ainsi, le tassement des sols, en réduisant la disponibilité d'azote pour les plantes, contribue à réduire cette production de protéines. De même, le développement des pratiques de non-labour, en réduisant légèrement le rendement des cultures, peut conduire à une diminution des quantités de protéines produites.

Par ailleurs, la sélection, par son effet possible sur le niveau moyen de teneur en protéines des espèces, peut offrir un levier important, tout en sachant qu'il existe souvent un certain antagonisme entre rendement et teneur en protéines pour une gamme de variétés donnée.

27 - Cohan et *al.*, 2012.
28 - Casagrande et *al.*, 2009.
29 - Amossé et *al.*, 2013.
30 - Lorin et *al.*, 2016.
31 - Lorin et *al.*, 2016.

Annexe

Ammonitrate et histoire de la synthèse chimique de l'engrais azoté

par Monsieur Christian Huyghe

Directeur scientifique adjoint Agriculture – INRA

L'azote constituant un élément majeur de la fertilité des sols et de la production agricole, les humains ont toujours déployé une quête acharnée pour en disposer.

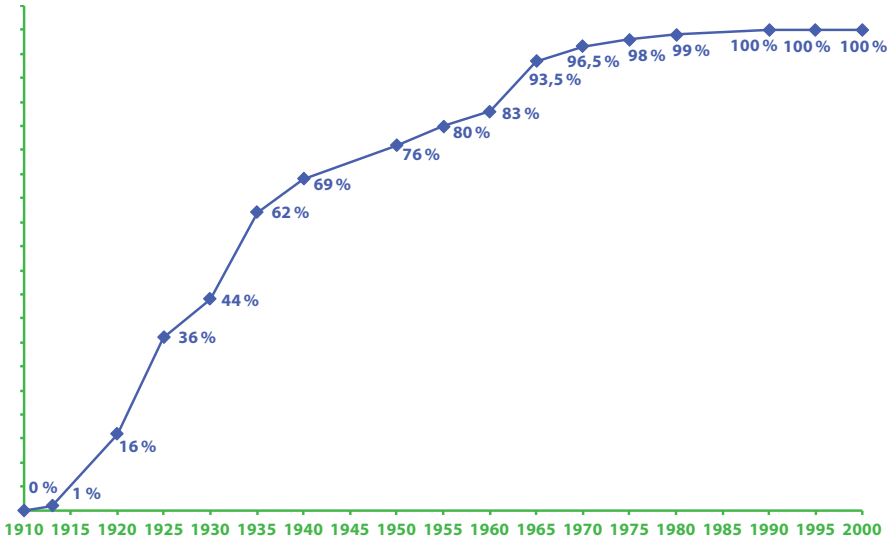
Les animaux, de par leurs capacités à consommer des fourrages et des aliments grossiers et à produire une litière à forte valeur fertilisante, étaient partie intégrante de ce cycle de fertilité. Mais ils n'assuraient que le recyclage (ou le bouclage du cycle). Une autre forme de déjections animales a longtemps été utilisée en agriculture. Il s'agit du guano qui offre de véritables ressources fossiles d'azote minéral. Il résulte de l'accumulation de fientes d'oiseaux marins dans des zones côtières sèches. Son exploitation a fortement augmenté au dix-neuvième siècle et au début du vingtième afin de répondre à la demande des agricultures européennes en plein développement : il constituait une véritable ressource stratégique.

Mais, durant des millénaires, la fixation symbiotique de l'azote par les légumineuses est restée la principale source de fertilité azotée. Grâce à la symbiose avec des bactéries se déroulant dans des organes spécialisés, localisés sur leurs racines, les légumineuses utilisent l'azote de l'air (N_2) et l'introduisent dans des molécules organiques.

La véritable révolution est celle résultant de la synthèse chimique qui a débouché sur la production d'engrais azotés de synthèse. L'ammoniac était connu et obtenu

Graphique 13

Évolution de la contribution du procédé Haber – Bosch et de ses analogues à la production mondiale d'engrais azoté de synthèse *(Sources : par Cantons-de-l'Est. Travail personnel, CC BY-SA 3.0 https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7719139)*



lors de la production de coke. Mais c'est le procédé Haber – Bosch qui a révolutionné la situation. Il doit son nom à ses deux inventeurs, les chimistes Fritz Haber et Carl Bosch. En 1909, Fritz Haber parvient à fixer, en laboratoire, l'azote atmosphérique pour produire de l'ammoniac. En 1913, l'exploitation industrielle de sa découverte est lancée par la compagnie BASF dont l'équipe, dirigée par Carl Bosch, est parvenue à résoudre la question de la gestion industrielle des très hautes pressions et celle de la sélection d'un catalyseur peu onéreux. L'ammoniac, à forte puissance explosive, présentait d'abord un réel intérêt militaire : en 1914, 8 700 tonnes sont produites sur le site industriel de BASF et la production s'intensifie dans le cadre d'un accord industriel entre l'Allemagne et l'industriel. Mais, dès la fin de la Première Guerre mondiale, il est utilisé à des fins agricoles.

Le procédé chimique Haber – Bosch sert à la synthèse de l'ammoniac (NH_3) par hydrogénation du diazote (N_2) gazeux atmosphérique par le dihydrogène (H_2) gazeux en présence d'un catalyseur, initialement à base de fer, et aujourd'hui du ruthénium sur lit de graphite. La réaction se produit à très hautes pressions (9 MPa) et très hautes températures (500 à 600°C) et elle utilise le gaz naturel comme source d'hydrogène et d'énergie.

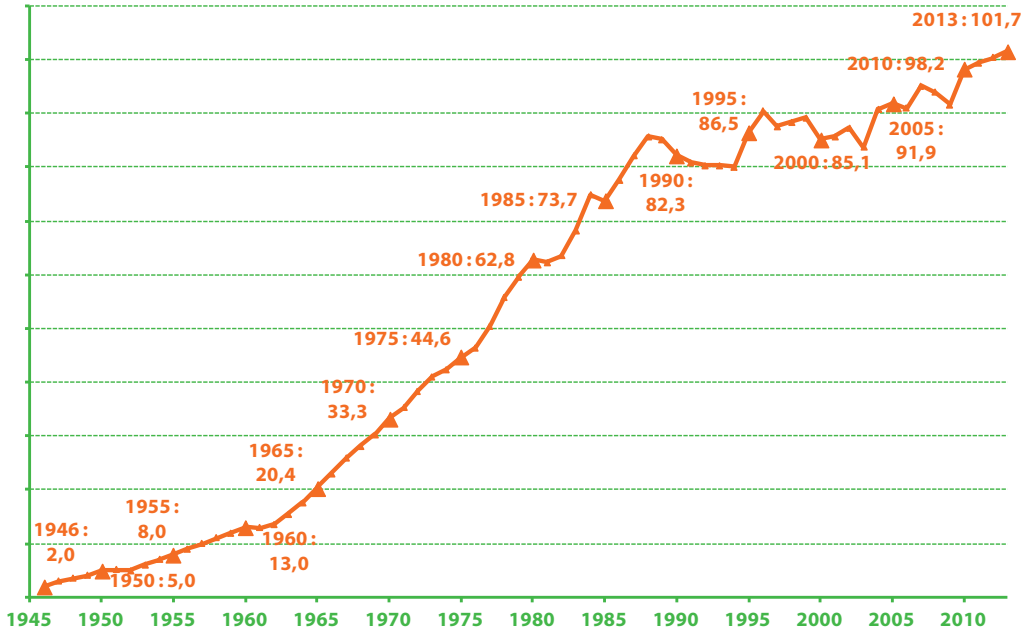
L'azote issu de la synthèse chimique s'est aujourd'hui généralisé au point d'en devenir la source unique, en dehors évidemment de la fixation symbiotique (*Graphique 13*). Et la production mondiale d'ammonitrate n'a cessé d'augmenter tout au long du vingtième siècle : elle a dépassé les 100 millions de tonnes en 2013 (*Graphique 14*).

Le coût énergétique de la synthèse a progressivement été divisé par quatre entre 1920 et 2000 (*Graphique 15*). Il a atteint une efficience énergétique proche de 0,95, celle-ci se calculant en rapportant le coût énergétique du procédé le plus efficace (25,5 giga-joules en 2000) au coût énergétique théoriquement le plus bas (20,9 GJ). Mais il faut tout de même encore 2 kg d'équivalent pétrole pour fixer un kilogramme d'azote sous forme d'ammonitrate. Réduire le coût énergétique de la synthèse constitue donc un défi majeur. Pourtant, la recherche a peu avancé pour remplacer le procédé Haber – Bosch. Seule une équipe japonaise a publié, en 2013 [32], un article présentant des résultats de synthèse obtenue à basse pression et basse température grâce à l'utilisation d'un nouveau catalyseur.

32 - Shima T., Hu S.W., Luo G., Kang X.H., Luo Y., Hou Z.M., 2013. Dinitrogen Cleavage and Hydrogenation by a Trinuclear Titanium Polyhydride Complex. *Science*, 340, 1549-1552.

Graphique 14

Évolution de la production annuelle mondiale d'engrais azotés entre 1946 et 2013 *(millions tonnes)*
(Sources : Ammoniakproduktion.svg: Orciderivative work: Cantons-de-l'Est (talk) - Ammoniakproduktion.svg, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7605426; FaoStat)



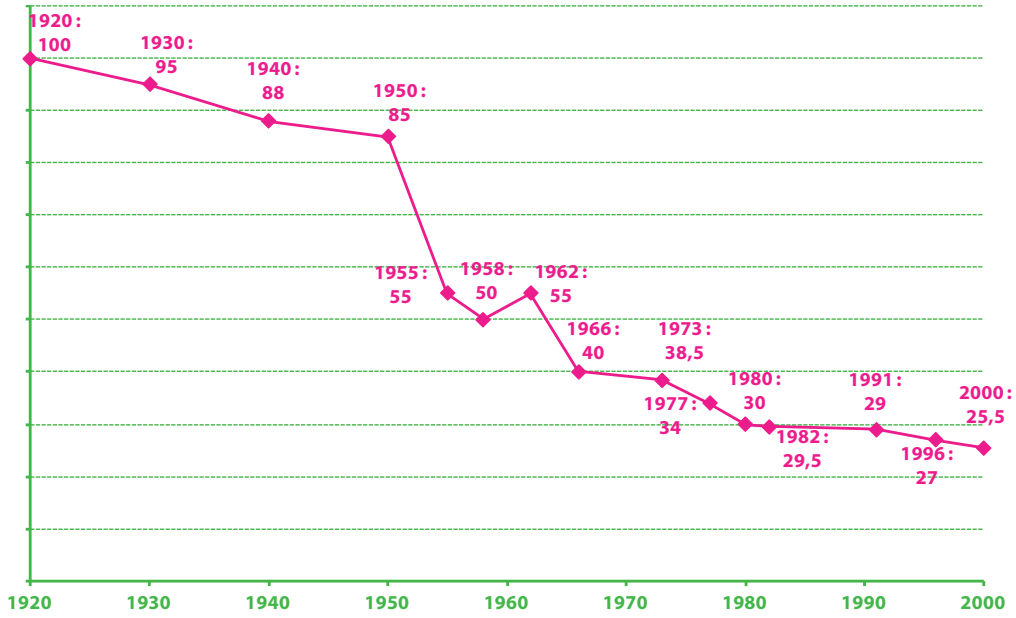
Graphique 15

Coût énergétique du plus efficace procédé de synthèse industrielle de l'ammoniac selon l'année, entre 1920 et 2000

Le coût énergétique est exprimé en giga-joules (GJ) par tonne d'ammoniac. Théoriquement, le coût le plus bas pour la réaction chimique $N_2(g) + 3\,H_2(g) \rightleftharpoons 2\,NH_3(g)$ est de 20,9 GJ par tonne d'ammoniac.

Sources : par Cantons-de-l'Est

Travail personnel, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=8796263



Références bibliographiques

- Amossé C., Jeuffroy M.H., David C., 2013. Relay intercropping of legume cover crops in orgnaic winter wheat: effects on performance and resource availability. Field Crops Research 145, 78-87.
- Bedoussac L., Journet E.P., Hauggaard-Nielsen H., Naudin C., Corre-Hellou G., Steen Jensen E., Prieur L., Justes E., 2015. Ecological principles underlying the increase of productivity achieved by cereal-grain legume intercrops in organic farming. A review. Agron. Sustain. Dev. 35, 911–935.
- Belhaj Fraj M., 2003. Évaluation de la stabilité et de la faisabilité des associations variétales de blé tendre d'hiver à destination meunière en conditions agricoles. Thèse de Doctorat, ENSA, Rennes, France.
- Casagrande M., David C., Valantin-Morison M., Jeuffroy M.H., 2009. Factors limiting the grain protein content of organic winter wheat in south-eastern France: a mixed-model approach. Agron Sustain Dev 29, 565-574.
- Cohan J.P., Corre-Hellou G., Naudin C., Bédoussac L., 2012. Plante partenaire : associer une légumineuse à un blé ne favorise au mieux que la protéine. Perspectives agricoles 391, 56-60.
- Cohan J.P., Corre-Héllou G., Naudin C., Hinsinger P., Jeuffroy M.H., Justes E., Bedoussac L., 2013. Association céréales – légumineuses récoltées en grain : de bonnes performances en fourniture d'azote limitante. Perspectives agricoles 404, 53-56.
- Corre-Hellou G., Brisson N., Launay M., Fustec J., Crozat Y., 2007. Effect of root depth penetration on soil nitrogen competitive interactions and dry matter production in pea–barley intercrops given different soil nitrogen supplies. Field Crops Research 103, 76–85.

- Jeuffroy M.H., Biarnès V., Cohan J.P., Corre-Hellou G., Gastal F., Jouffret P., Justes E., Landé N., Louarn G., Plantureux S., Schneider A., Thiébeau P., Valantin-Morison M., 2015. Performances agronomiques et gestion des légumineuses dans les systèmes de productions végétales. In « Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables », A.Schneider et C.Huyghe eds. Quae, Paris.
- Jeuffroy M.H., Gate P., Machet J.M., Recous S., 2013. Gestion de l'azote en grandes cultures : les connaissances et outils disponibles permettent-ils de concilier exigences agronomiques et environnementales ? Cahiers Agricultures 22, 249-257.
- Jeuffroy M.H., Meynard J.M., de Vallavieille-Pope C., Belhaj Fraj M., Saulas P., 2010. Les associations de variétés de blé : performances et maîtrise des maladies. Le Sélectionneur Français 61, 75-84.
- Lorin M., Jeuffroy M.H., Butier A., Valantin-Morison M., 2016. Undersowing winter oilseed rape with a frost-sensitive legume living mulch: consequences for cash crop nitrogen nutrition. Field Crops Research, sous presse.
- Loyce C., Meynard J.M., Bouchard C., Rolland B., Lonnet P., Bataillon P., Bernicot M.H., Bonnefoy M., Charrier X., Debote B., Demarquet T., Duperrier B., Felix I., Heddadj D., Leblanc O., Leleu M., Mangin P., Méausoone M., Doussinault G., 2012. Growing winter wheat cultivars under different management intensities in France : a multicriteria assessment based on economic, energetic and environmental indicators. Field Crops Research 125, 167-178.
- Meynard J.M., 1985. Construction d'itinéraires techniques pour la conduite du blé d'hiver. Thèse de Docteur-Ingénieur, INAPG, Paris, France.
- Mignolet C., Guichard L., 2014. L'évolution des systèmes de culture en France depuis les années 1970. Revue de l'Académie d'Agriculture 4, 36-40.
- Mignolet C., Schott C., Benoît M., 2007. Spatial dynamics of farming practices in the Seine basin: Methods for agronomic approaches on a regional scale. Science of the Total Environment 375 (1-3 (n.sp.) Human activity and material fluxes in a regional river basin: the Seine River watershed - Seine Special Issue), 13-32.
- Mignolet C., Schott C., Benoît M., Meynard J.-M., 2012. Transformation des systèmes de production et des systèmes de culture du bassin de la Seine depuis les années 1970 : une spécialisation des territoires aux conséquences environnementales majeures. Innovations Agronomiques 22, 1-16.
- Pellerin S., Bamière L., Angers D., Béline F., Benoît M., Butault J.P., Chenu C., Colnenne-David C., De Cara S., Delame N., Doreau M., Dupraz P., Faverdin P., Garcia-Launay F., Hassouna M., Hénault C., Jeuffroy M.H., Klumpp K., Metay A., Moran D., Recous S., Samson E., Savini I., Pardon L., 2013, Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques. Synthèse du rapport d'étude, INRA (FRA), 92 p.
- Pelzer E., Bazot M., Makowski D., Corre-Hellou G., Naudin C., Al Rifaï M., Baranger E., Bedoussac L., Biarnès V., Boucheny P., Carrouée B., Dorvillez D., Foissy D., Gaillard B., Guichard L., Mansard M.C., Omon B., Prieur L., Yvergniaux M., Justes E., Jeuffroy M.H., 2012. Pea-wheat intercrops in low-input conditions combine high economic performances and low environmental impacts. Eur J Agr 40, 39-53.
- Pope de Vallavieille C., Mille B., Belhaj Fraj M., Meynard J.M., 2004. Intérêt des associations de variétés de blé pour diminuer les fongicides : conséquences sur la filière. Le Sélectionneur Français 54, 45-56.
- Schneider A., Flénet F., Dumans P., Bonnin E., de Chezelles E., Jeuffroy M.H., Hayer F., Nemecek T., Carrouée B., 2010. Diversifier les rotations céréalières notamment avec du pois et du colza – Données récentes d'expérimentations et d'études. OCL Oléagineux Corps Gras Lipides 17, 301-311.
- Schneider A., Huyghe C., 2015. Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables. Quae Éditions, Versailles, 425 pages.
- Schott C., Mignolet C., Meynard J.M., 2010. Les oléoprotéagineux dans les systèmes de culture : évolution des assolements et des successions culturales depuis les années 1970 dans le bassin de la Seine. OCL Oléagineux Corps Gras Lipides 17, 276-291.
- Xiao Y., Mignolet C., Mari J.-F., Benoît M., 2014. Modeling the spatial distribution of crop sequences at a large regional scale using land-cover survey data: a case from France. Computers and Electronics in Agriculture 102, 51 – 63.
- Xiao Y., Mignolet C., Maris J.F, Benoît M., 2015. Characterizing historical (1992-2010) transitions between grassland and cropland in mainland France through mining land-cover survey data. Journal of Integrative Agriculture 14 (8), 1511-1523.

Besoins alimentaires en protéines et besoins spécifiques de certaines catégories de population

Des protéines pour nourrir les hommes ou nourrir les animaux

par Monsieur Jean-Michel Chardigny

Directeur de recherche

Département Alimentation humaine

Institut national de la recherche agronomique (INRA)

Centre Auvergne - Rhône - Alpes

Sommaire de l'article

1. Introduction

2. Les protéines ou comment nourrir la planète

3. Protéines végétales, composés associés et effets sur la santé

4. Qualité des différentes protéines

5. Le positionnement des protéines végétales

6. Les verrous à lever

Liste des illustrations

Tableau 1
Teneurs en acides aminés indispensables de diverses sources protéiques comparées à celle de la protéine de référence

Figure 1
Complémentarité nécessaire à l'échelle du repas, pas à celle de l'aliment : la synthèse de protéines corporelles requiert un bon équilibre entre l'ensemble des acides aminés

1. Introduction

En France, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [1] (Anses) recommande des apports protéiques journaliers de 0,83 gramme par kilogramme de poids corporel pour la population adulte [2] et les sources protéiques doivent être de « *bonne qualité* ». Même si la définition de la « *qualité* » reste vague, l'objectif est de couvrir les besoins en acides aminés indispensables : isoleucine, leucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane et valine.

Le *Tableau 1* donne les teneurs en acides aminés indispensables de plusieurs sources animales et végétales. Associer différentes sources permet de couvrir l'ensemble des besoins lorsqu'une source seule est déficiente : par exemple, les céréales, généralement déficientes en lysine et riches en acides aminés soufrés (méthionine) avec les légumineuses, pauvres en méthionine et riches en lysine. La synthèse de protéines corporelles requiert en effet un bon équilibre entre l'ensemble des acides aminés (*Figure 1*). Or, certains peuvent être synthétisés par l'organisme, mais d'autres (dits indispensables) non et doivent être apportés par l'alimentation. En l'absence de stockage, la régularité des apports doit se faire à l'échelle du repas, contrairement aux lipides et glucides qui ont la capacité à être stockés dans l'organisme.

La notion de bonne qualité renvoie à la recommandation d'un apport représenté pour moitié par des protéines animales et pour moitié par des protéines végétales. La consommation spontanée actuelle est plutôt riche en protéines animales (deux tiers des apports) et laisse donc une place importante au développement d'une offre de produits à base de protéines végétales. Cette situation diffère bien évidemment selon les pays, le Produit intérieur brut (PIB), etc.

Toutes ces recommandations doivent être majorées pour les populations vieillissantes. En effet, avec l'âge, l'équilibre entre la synthèse protéique (maintien de la masse musculaire) et la dégradation protéique devient plus difficile à maintenir [3]. Vieillir est associé à une perte de masse musculaire (ou sarcopénie). De plus, la synthèse protéique requiert un taux d'acides aminés circulant plus élevé (ou résistance

1 - L'Anses a remplacé l'Afssa, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, en 2010.

2 - Apport en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations, AFSSA, 2007.

3 - *Walrand S*, Boirie Y. Optimizing protein intake in aging. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2005 8(1):89-94.

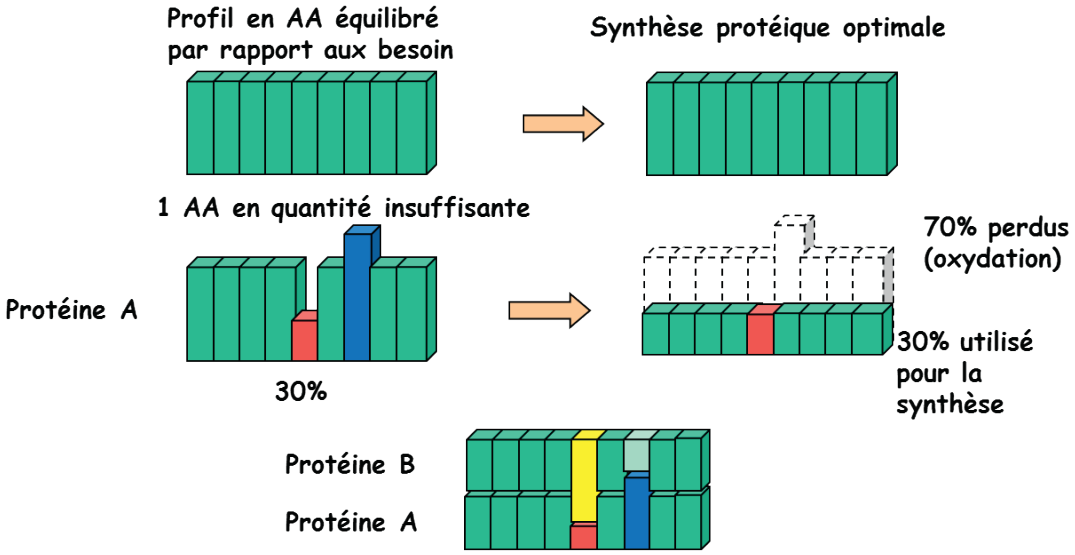
Tableau 1

Teneurs en acides aminés indispensables de diverses sources protéiques comparées à celle de la protéine de référence (en grammes pour 100 grammes de protéines)
Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) / Organisation mondiale de la santé (OMS)

	Isoleucine	Leucine	Lysine	Méthionine + Cystéine	Phénylalanine	Thréonine	Tryptophane	Valine
Protéine de référence	4,2	4,8	4,2	4,2	2,8	2,8	1,4	4,2
Œuf	6,9	9,0	7,2	5,8	5,9	5,0	2,4	7,4
Viande	7,7	6,3	8,1	3,3	4,9	4,6	1,3	5,8
Soja	5,6	7,6	6,3	3,6	5,4	3,9	1,2	5,4
Pois chiche	4,7	7,8	7,4	3,3	6,0	3,9	0,8	5,2
Blé tendre	3,9	6,5	2,7	3,8	4,4	3,0	1,1	4,5
Luzerne	4,7	8,7	6,3	3,3	4,9	4,7	1,9	6,0
Spiruline	5,6	8,7	4,7	3,2	4,5	5,1	1,5	6,5

Adapté de multiples sources

Figure 1
Complémentarité nécessaire à l'échelle du repas, pas à celle de l'aliment
La synthèse de protéines corporelles requiert un bon équilibre entre l'ensemble des acides aminés
(Source : d'après D. Rémond)



anabolique). Par conséquent, les apports quotidiens recommandés sont accrus à environ 1 gramme par kilogramme de poids corporel par jour, en favorisant les protéines dites « *rapides* » : c'est-à-dire celles rapidement absorbées et augmentant rapidement l'amino-acidémie. Les besoins sont également accrus chez les sportifs et toutes les personnes à activité physique intense, par exemple dans le cadre d'activités professionnelles.

2. LES PROTÉINES OU COMMENT NOURRIR LA PLANÈTE

Selon l'*Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation* (FAO), un septième de la population mondiale souffre de la faim et 1 milliard de personnes a des apports protéiques insuffisants. Plusieurs études prospectives [4] prédisent une tension majeure sur les sources de protéines dans les prochaines décennies, alors que l'huile de palme devrait permettre de couvrir les besoins quantitatifs en lipides.

Parallèlement, les apports en protéines animales sont élevés dans les pays industrialisés – 65 à 70 % de l'apport protéique total – et se développent dans les pays émergents, en lien avec l'augmentation du PIB. Or, la production de protéines animales nécessite davantage d'eau et d'énergie. Il est donc important de rééquilibrer les apports entre protéines animales et végétales – ou autres alternatives – dans des systèmes alimentaires durables, permettant l'accès à des protéines de qualité à la population mondiale.

Les sources de protéines végétales sont principalement les légumes secs (haricot, pois chiche, lentille, …) et les produits céréaliers (pain, biscuits, riz, …). Elles sont aussi apportées par les produits préparés à partir de soja, dans des plats traiteurs ou dans certaines préparations diététiques et aliments spécialisés (sportifs, seniors, …). Les protéines végétales sont alors incorporées dans la formulation des aliments en tant que matières protéiques végétales (MPV). Ces MPV sont des fractions riches en protéines, obtenues par fractionnement de matières premières comme les grains de céréales ou les graines de légumineuses et d'oléagineux, mais également les tubercules (pomme de terre, …) ou les feuilles (protéines foliaires de la

4 - Esnouf, C., Russel, M. et Bricas, N. (Coords.), 2011. Pour une alimentation durable. Réflexion stratégique duALIne, Paris, Éditions Quae, 288 p. – Alimentation & Climat *Impacts de l'alimentation sur le climat : prospective monde à 2030 et identification des enjeux. BIPE 2015* – Terres Inovia, en cours.

luzerne). Les principales MPV sont issues du soja et du blé (gluten). Le pois occupe une part de marché beaucoup plus modeste. Le lupin et la pomme de terre constituent des sources émergentes [5]. Des recherches sont également engagées afin de mieux valoriser des sources comme le colza ou le tournesol, avec préservation de la fraction protéique durant le procédé d'extraction de l'huile.

3. Protéines végétales, composés associés et effets sur la santé

Comme nous l'avons vu, les sources de protéines végétales pour l'alimentation humaine sont multiples. Les légumineuses et les céréales sont les plus importantes. Mais d'autres restent peu exploitées. C'est le cas des fractions protéiques d'oléagineux comme le tournesol et le colza. Leurs tourteaux sont certes valorisés en alimentation animale, mais une valeur ajoutée plus importante pourrait sans doute émerger pour une partie des volumes produits (approche de *cascading*).

Globalement, les sources de protéines végétales sont vectrices de vitamines hydrosolubles et de fibres. Ce dernier point constitue un aspect très positif car les apports alimentaires actuels sont largement en deçà des recommandations (25 à 30 grammes par jour).

Pour l'alimentation humaine, on peut souligner les limites dues aux apports potentiels en phyto-estrogènes. Il s'agit d'un groupe de composés non stéroïdaux, produits naturellement par les plantes et qui, du fait de la similarité de leur structure moléculaire avec l'estradiol [6] ont la capacité de provoquer des effets œstrogéniques ou anti-œstrogéniques. Ils sont donc considérés comme des perturbateurs endocriniens. De ce fait, l'AFSSA, dans un rapport de mars 2005 [7], recommandait d'étiqueter ainsi les aliments à base de soja (tonyu, miso, tofu, yaourts et desserts au soja) : « *Contient Xmg d'isoflavones (famille des phyto-estrogènes). À consommer avec modération (limiter la consommation quotidienne à 1 mg / kg poids corporel). Déconseillé aux enfants de moins de 3 ans* ». De plus, l'arrêté du 24 juin 2014 établissant la liste des plantes (autres que les champignons) autorisées dans les compléments alimentaires, ainsi que leurs conditions d'emploi, indique pour le soja : « *La portion journalière recommandée ne doit pas conduire à une ingestion d'isoflavones supérieure à 1 mg / kg de poids corporel (exprimés comme aglycone du composant principal). L'étiquetage doit comporter un avertissement déconseillant l'usage chez les femmes ayant des antécédents personnels ou familiaux de cancer du sein* ».

Pour la luzerne, l'étiquetage doit comporter un avertissement « *déconseillant l'usage chez les femmes ayant des antécédents personnels ou familiaux de cancer du sein* », en raison des teneurs en coumestrol, coumarines, alcaloïdes pyrrolidiniques.

4. Qualité des différentes protéines

La qualité nutritionnelle des protéines alimentaires peut se définir par leur capacité à couvrir les besoins en acides aminés indispensables pour assurer la croissance et l'entretien des tissus. La méthode de référence pour évaluer leur qualité était le PDCAAS (*protein digestibility corrected amino acid score*) [8] qui correspond à la digestibilité de la protéine multipliée par l'indice chimique. Mais, en 2013, la FAO a proposé un nouvel indice, le DIAAS (*digestible indispensable amino acid score*) qui tient compte non seulement de la composition des protéines en acides aminés indispensables, mais aussi de leur biodisponibilité (digestibilité dans l'intestin grêle) [9].

Ces indices restent cependant insuffisants pour répondre aux besoins de sujets spécifiques telles les personnes âgées. Alors que leur pourcentage s'accroît au sein de la population, leurs besoins protéiques sont particulièrement importants en termes quantitatifs comme qualitatifs et ce d'autant qu'on estime à environ 30 % la prévalence d'apports protéiques insuffisants – sans parler de l'aspect qualitatif.

Un autre critère qualitatif est la capacité à libérer des peptides ayant des activités biologiques intéressantes pour la santé. Des di- ou tri-peptides du lait ont ainsi été décrits comme ayant des propriétés anti-hypertensives, immuno-modulatrices, satiétogènes, etc. Mais, si les peptides bio-actifs du lait ou des produits carnés sont bien identifiés, la présence de peptides bio-actifs issus des protéines végétales reste un champ à étudier.

5 - Guéguen J, Walrand S, Bourgeois O, Les protéines végétales : contexte et potentiels en alimentation humaine, Cah Nut Diet 2016, sous presse.
6 - 17β-estradiol.
7 - Sécurité et bénéfices des phyto-estrogènes apportés par l'alimentation – Recommandations, AFSSA & AFSSAPS, 2005.
8 - FAO/WHO [1990]. Expert consultation on protein quality evaluation. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
9 - Research approaches and methods for evaluating the protein quality of human foods, FAO, 2014.

5. Le positionnement des protéines végétales [10]

Les protéines animales (viande, lait, poisson, ovo-produits) sont souvent considérées comme des références en termes de qualité nutritionnelle, mais les ressources disponibles pour les produire ne sont pas illimitées. Les protéines de lactosérum constituent cependant un « *modèle* » pour l'alimentation protéique des sujets âgés. Si des sources alternatives multiples et diverses (insectes, champignons, algues, …) sont envisagées ou envisageables, les protéines végétales constituent néanmoins, à plus court terme, l'opportunité la plus réaliste d'un élargissement de l'offre, en complément aux protéines animales. Elles sont en effet, moins coûteuses à produire. Pour autant, elles se heurtent à de nombreux verrous tant en termes de disponibilité que de technologie et d'acceptabilité par le consommateur.

Le soja est le plus utilisé parmi les sources végétales et légumineuses. Il est bien équilibré en acides aminés indispensables et largement disponible sous différentes formes (boissons, desserts, produits texturés en gamme traiteur, …). Pour d'autres végétaux (blé, colza, tournesol, etc.), la fraction protéique est un co-produit de l'amidonnerie ou de l'huilerie et elle est principalement valorisée en nutrition animale. Les tonnages disponibles sont importants. Les valoriser en alimentation humaine constitue un défi en raison de leur valeur nutritionnelle limitée par une composition en acides aminés souvent déséquilibrée, d'une plus faible digestibilité et de leur risque potentiel d'allergénicité. Autrement dit, des verrous subsistent malgré des potentiels réels.

On distingue globalement trois types de matières protéiques végétales (MPV), suivant leurs teneurs en protéines : les farines dont les teneurs en protéines sont comprises entre 50 et 65 %, les concentrats (entre 65 et 90 %) et les isolats (supérieure à 90 %). Les technologies d'enrichissement sont adaptées aux matières premières selon leur structure (graines, feuilles, tubercules) et les propriétés physico-chimiques des protéines. Globalement, on distingue les technologies par « *voie sèche* » (par exemple, la meunerie) et les technologies par « *voie humide* » qui font notamment appel aux propriétés de solubilité différentielles des protéines.

Les MPV sont incorporées dans les formules comme ingrédients nutritionnels afin d'augmenter la teneur en protéines du produit fini et / ou comme ingrédients fonctionnels, en exploitant leurs propriétés émulsifiantes, moussantes ou gélifiantes. Elles constituent ainsi des aides technologiques pour formuler des aliments ou améliorer leur texture et leur stabilité physique. Les protéines végétales et animales ont en effet, souvent, un rôle fonctionnel pour conférer à l'aliment sa texture et ses propriétés organoleptiques. Ainsi, dans le pain et les pâtes, la qualité dépend étroitement des propriétés viscoélastiques des protéines du blé (gluten). L'utilisation des MPV est un levier récent pour développer une offre d'aliments prêts à cuisiner. Les besoins de formulation du secteur agro-alimentaire ont en effet généré une demande croissante pour ces ingrédients fonctionnels, capables de former et stabiliser des systèmes complexes et multiphasiques grâce à leurs propriétés texturantes, gélifiantes, émulsifiantes et moussantes.

Pour intensifier ces applications, des efforts de recherche sont possibles tant au niveau de la génétique que des technologies, afin d'améliorer la fonctionnalité des MPV, en particulier des isolats et concentrats. Hormis le blé, la génétique s'est peu intéressée à la relation entre la composition protéique, le polymorphisme des protéines et leur fonctionnalité technologique pour les utilisations en alimentation humaine. La sélection représente donc un levier important pour autant que les besoins de l'industrie de première et deuxième transformations soient clairement définis en termes de propriétés fonctionnelles comme de maîtrise de composés indésirables ou générateurs de « *mauvais goûts* ». De même, des innovations sont possibles dans le domaine des procédés de fabrication : soit pour enrichir les MPV en protéines fonctionnelles par des technologies de fractionnement, soit pour mieux maîtriser l'impact des traitements sur la conformation des protéines. Enfin, des travaux récents ont montré que des interactions entre les protéines végétales et d'autres biopolymères, protéines ou polysaccharides peuvent engendrer des améliorations de propriétés fonctionnelles [11].

Si les protéagineux représentent une source intéressante de protéines (pois, 24 %, féverole, 30 % et lupin, 36 %), ils restent peu utilisés et souffrent d'une image et de perceptions organoleptiques peu favorables. Pourtant, en utilisant la complémentarité

10 - Guéguen J, Walrand S, Bourgeois O, Les protéines végétales : contexte et potentiels en alimentation humaine, Cah Nut Diet 2016, sous presse.

11 - Tous ces domaines d'innovations sont privilégiés dans l'étude du CVT Allenvi (*http://www.cvt-allenvi.fr/*).

en termes de composition en acides aminés entre sources protéiques végétales (céréales / légumineuses), il sera possible de développer des analogues de viande de qualités nutritionnelle et organoleptique optimisées. En attendant, il existe des exemples d'innovations technologiques à partir de lupin, de pois et de feuilles de luzerne. Parmi les produits disponibles sur le marché, on peut notamment citer :

- *Lup'Ingrédients*, du groupe coopératif Terrena, propose une gamme de produits riches en protéines de lupin fonctionnelles, sous forme de poudre atomisée, dotée d'un fort pouvoir émulsifiant, d'une bonne solubilité et d'un goût neutre : pépites, flocons, farines, extrait protéique. L'extrait protéique *Protilup 450* a été conçu pour améliorer le profil nutritionnel et organoleptique des aliments. Parmi les applications proposées, se trouvent les produits sans gluten (panification, cakes, biscuits, biscottes, pâtes, ...), des produits carnés (« *saucisson* », ...), des compléments alimentaires et des produits hyper-protéinés.
- Les protéines de pois *Nutralys*® sont extraites par le groupe Roquette de pois sec jaune travaillé par voie humide. Ce procédé assure l'obtention d'isolats titrant 85 à 90 % de protéines. Parmi les applications proposées, Roquette revendique des propriétés fonctionnelles (viandes, poissons) et nutritionnelles (enrichissement en protéines de tous types d'aliments).
- La *Luzixine*, développée par *Luzerne-RD*, est un extrait foliaire concentrant l'ensemble des nutriments de la luzerne. Celle-ci offre en effet la particularité d'être très riche en protéines, mais aussi en fer et en calcium. La luzixine, dont la teneur en protéines atteint 50 %, est autorisée par l'*Autorité européenne de sécurité des aliments* (AESA ou, en anglais, EFSA) en complément alimentaire, avec une limite fixée à 10 grammes par jour.

6. Les verrous à lever

Il reste un ensemble de verrous à lever pour intensifier la consommation de protéines végétales.

Sous forme de légumes secs, elles sont mal perçues et souffrent d'une image désuète et d'un positionnement dans la pyramide alimentaire, en France, au sein des féculents. Les légumes secs ne sont pas identifiés comme des vecteurs de protéines, ces derniers restant associés à la trilogie « *viandes, œufs, poissons* » des manuels scolaires. La situation en Amérique du Nord, en particulier au Canada, est différente puisque les légumes secs y sont classés dans les sources de protéines.

Sous forme d'ingrédients – malgré les réussites mentionnées plus haut – il reste des défis à la fois en termes technologiques (solubilité, propriétés moussantes ou émulsifiantes, etc.) et de qualité sensorielle des produits finis (goût « *vert* » par exemple). Parmi les composés générateurs de ces « *off-flavors* », on peut citer les lipoxygénases ou les saponines. Des améliorations peuvent être apportées tant par la génétique que par des procédés et des formulations, peut-être même en combinant tous ces leviers.

En conclusion, les protéines végétales offrent à coup sûr une opportunité pour répondre aux besoins mondiaux en protéines – en complément ou en association avec d'autres sources traditionnelles (produits animaux) ou nouvelles (algues, insectes, …). Néanmoins, des efforts de recherche importants restent nécessaires pour faciliter leur utilisation tant dans les préparations ménagères que dans l'industrie agro-alimentaire. Les protéines animales gardent toute leur place dans les apports alimentaires, mais leur production est à privilégier à partir de biomasse non consommable par l'homme comme les prairies pour l'alimentation des ruminants.

Besoins alimentaires en protéines et besoins spécifiques de certaines catégories de population

Des protéines pour nourrir les hommes ou nourrir les animaux

par Monsieur Jean-Michel Chardigny

Directeur de recherche

Département Alimentation humaine

Institut national de la recherche agronomique (INRA)

Centre Auvergne - Rhône - Alpes

Sommaire de l'article

1. Introduction

2. Les protéines ou comment nourrir la planète

3. Protéines végétales, composés associés et effets sur la santé

4. Qualité des différentes protéines

5. Le positionnement des protéines végétales

6. Les verrous à lever

Liste des illustrations

Tableau 1
Teneurs en acides aminés indispensables de diverses sources protéiques comparées à celle de la protéine de référence

Figure 1
Complémentarité nécessaire à l'échelle du repas, pas à celle de l'aliment : la synthèse de protéines corporelles requiert un bon équilibre entre l'ensemble des acides aminés

1. Introduction

En France, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail [1] (Anses) recommande des apports protéiques journaliers de 0,83 gramme par kilogramme de poids corporel pour la population adulte [2] et les sources protéiques doivent être de « *bonne qualité* ». Même si la définition de la « *qualité* » reste vague, l'objectif est de couvrir les besoins en acides aminés indispensables : isoleucine, leucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane et valine.

Le *Tableau 1* donne les teneurs en acides aminés indispensables de plusieurs sources animales et végétales. Associer différentes sources permet de couvrir l'ensemble des besoins lorsqu'une source seule est déficiente : par exemple, les céréales, généralement déficientes en lysine et riches en acides aminés soufrés (méthionine) avec les légumineuses, pauvres en méthionine et riches en lysine. La synthèse de protéines corporelles requiert en effet un bon équilibre entre l'ensemble des acides aminés (*Figure 1*). Or, certains peuvent être synthétisés par l'organisme, mais d'autres (dits indispensables) non et doivent être apportés par l'alimentation. En l'absence de stockage, la régularité des apports doit se faire à l'échelle du repas, contrairement aux lipides et glucides qui ont la capacité à être stockés dans l'organisme.

La notion de bonne qualité renvoie à la recommandation d'un apport représenté pour moitié par des protéines animales et pour moitié par des protéines végétales. La consommation spontanée actuelle est plutôt riche en protéines animales (deux tiers des apports) et laisse donc une place importante au développement d'une offre de produits à base de protéines végétales. Cette situation diffère bien évidemment selon les pays, le Produit intérieur brut (PIB), etc.

Toutes ces recommandations doivent être majorées pour les populations vieillissantes. En effet, avec l'âge, l'équilibre entre la synthèse protéique (maintien de la masse musculaire) et la dégradation protéique devient plus difficile à maintenir [3]. Vieillir est associé à une perte de masse musculaire (ou sarcopénie). De plus, la synthèse protéique requiert un taux d'acides aminés circulant plus élevé (ou résistance

1 - L'Anses a remplacé l'Afssa, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, en 2010.

2 - Apport en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations, AFSSA, 2007.

3 - *Walrand S*, Boirie Y. Optimizing protein intake in aging. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2005 8(1):89-94.

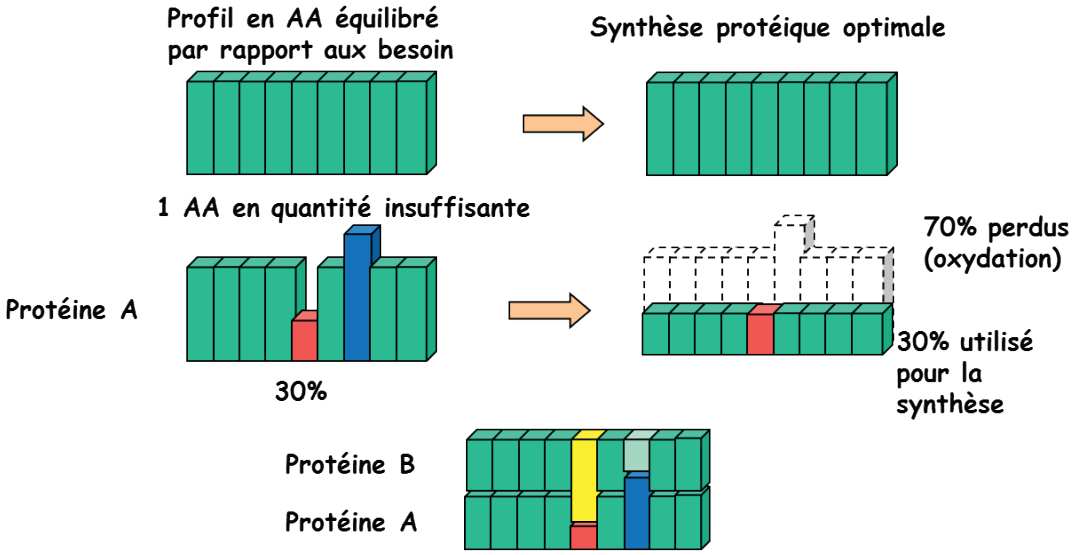
Tableau 1

Teneurs en acides aminés indispensables de diverses sources protéiques comparées à celle de la protéine de référence (en grammes pour 100 grammes de protéines)
Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) / Organisation mondiale de la santé (OMS)

	Isoleucine	Leucine	Lysine	Méthionine + Cystéine	Phénylalanine	Thréonine	Tryptophane	Valine
Protéine de référence	4,2	4,8	4,2	4,2	2,8	2,8	1,4	4,2
Œuf	6,9	9,0	7,2	5,8	5,9	5,0	2,4	7,4
Viande	7,7	6,3	8,1	3,3	4,9	4,6	1,3	5,8
Soja	5,6	7,6	6,3	3,6	5,4	3,9	1,2	5,4
Pois chiche	4,7	7,8	7,4	3,3	6,0	3,9	0,8	5,2
Blé tendre	3,9	6,5	2,7	3,8	4,4	3,0	1,1	4,5
Luzerne	4,7	8,7	6,3	3,3	4,9	4,7	1,9	6,0
Spiruline	5,6	8,7	4,7	3,2	4,5	5,1	1,5	6,5

Adapté de multiples sources

Figure 1
Complémentarité nécessaire à l'échelle du repas, pas à celle de l'aliment
La synthèse de protéines corporelles requiert un bon équilibre entre l'ensemble des acides aminés
(Source : d'après D. Rémond)



anabolique). Par conséquent, les apports quotidiens recommandés sont accrus à environ 1 gramme par kilogramme de poids corporel par jour, en favorisant les protéines dites « *rapides* » : c'est-à-dire celles rapidement absorbées et augmentant rapidement l'amino-acidémie. Les besoins sont également accrus chez les sportifs et toutes les personnes à activité physique intense, par exemple dans le cadre d'activités professionnelles.

2. LES PROTÉINES OU COMMENT NOURRIR LA PLANÈTE

Selon l'*Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation* (FAO), un septième de la population mondiale souffre de la faim et 1 milliard de personnes a des apports protéiques insuffisants. Plusieurs études prospectives [4] prédisent une tension majeure sur les sources de protéines dans les prochaines décennies, alors que l'huile de palme devrait permettre de couvrir les besoins quantitatifs en lipides.

Parallèlement, les apports en protéines animales sont élevés dans les pays industrialisés – 65 à 70 % de l'apport protéique total – et se développent dans les pays émergents, en lien avec l'augmentation du PIB. Or, la production de protéines animales nécessite davantage d'eau et d'énergie. Il est donc important de rééquilibrer les apports entre protéines animales et végétales – ou autres alternatives – dans des systèmes alimentaires durables, permettant l'accès à des protéines de qualité à la population mondiale.

Les sources de protéines végétales sont principalement les légumes secs (haricot, pois chiche, lentille, …) et les produits céréaliers (pain, biscuits, riz, …). Elles sont aussi apportées par les produits préparés à partir de soja, dans des plats traiteurs ou dans certaines préparations diététiques et aliments spécialisés (sportifs, seniors, …). Les protéines végétales sont alors incorporées dans la formulation des aliments en tant que matières protéiques végétales (MPV). Ces MPV sont des fractions riches en protéines, obtenues par fractionnement de matières premières comme les grains de céréales ou les graines de légumineuses et d'oléagineux, mais également les tubercules (pomme de terre, …) ou les feuilles (protéines foliaires de la

4 - Esnouf, C., Russel, M. et Bricas, N. (Coords.), 2011. Pour une alimentation durable. Réflexion stratégique duALIne, Paris, Éditions Quae, 288 p. – Alimentation & Climat *Impacts de l'alimentation sur le climat : prospective monde à 2030 et identification des enjeux. BIPE 2015* – Terres Inovia, en cours.

luzerne). Les principales MPV sont issues du soja et du blé (gluten). Le pois occupe une part de marché beaucoup plus modeste. Le lupin et la pomme de terre constituent des sources émergentes [5]. Des recherches sont également engagées afin de mieux valoriser des sources comme le colza ou le tournesol, avec préservation de la fraction protéique durant le procédé d'extraction de l'huile.

3. Protéines végétales, composés associés et effets sur la santé

Comme nous l'avons vu, les sources de protéines végétales pour l'alimentation humaine sont multiples. Les légumineuses et les céréales sont les plus importantes. Mais d'autres restent peu exploitées. C'est le cas des fractions protéiques d'oléagineux comme le tournesol et le colza. Leurs tourteaux sont certes valorisés en alimentation animale, mais une valeur ajoutée plus importante pourrait sans doute émerger pour une partie des volumes produits (approche de *cascading*).

Globalement, les sources de protéines végétales sont vectrices de vitamines hydrosolubles et de fibres. Ce dernier point constitue un aspect très positif car les apports alimentaires actuels sont largement en deçà des recommandations (25 à 30 grammes par jour).

Pour l'alimentation humaine, on peut souligner les limites dues aux apports potentiels en phyto-estrogènes. Il s'agit d'un groupe de composés non stéroïdaux, produits naturellement par les plantes et qui, du fait de la similarité de leur structure moléculaire avec l'estradiol [6] ont la capacité de provoquer des effets œstrogéniques ou anti-œstrogéniques. Ils sont donc considérés comme des perturbateurs endocriniens. De ce fait, l'AFSSA, dans un rapport de mars 2005 [7], recommandait d'étiqueter ainsi les aliments à base de soja (tonyu, miso, tofu, yaourts et desserts au soja) : « *Contient Xmg d'isoflavones (famille des phyto-estrogènes). À consommer avec modération (limiter la consommation quotidienne à 1 mg / kg poids corporel). Déconseillé aux enfants de moins de 3 ans* ». De plus, l'arrêté du 24 juin 2014 établissant la liste des plantes (autres que les champignons) autorisées dans les compléments alimentaires, ainsi que leurs conditions d'emploi, indique pour le soja : « *La portion journalière recommandée ne doit pas conduire à une ingestion d'isoflavones supérieure à 1 mg / kg de poids corporel (exprimés comme aglycone du composant principal). L'étiquetage doit comporter un avertissement déconseillant l'usage chez les femmes ayant des antécédents personnels ou familiaux de cancer du sein* ».

Pour la luzerne, l'étiquetage doit comporter un avertissement « *déconseillant l'usage chez les femmes ayant des antécédents personnels ou familiaux de cancer du sein* », en raison des teneurs en coumestrol, coumarines, alcaloïdes pyrrolidiniques.

4. Qualité des différentes protéines

La qualité nutritionnelle des protéines alimentaires peut se définir par leur capacité à couvrir les besoins en acides aminés indispensables pour assurer la croissance et l'entretien des tissus. La méthode de référence pour évaluer leur qualité était le PDCAAS (*protein digestibility corrected amino acid score*) [8] qui correspond à la digestibilité de la protéine multipliée par l'indice chimique. Mais, en 2013, la FAO a proposé un nouvel indice, le DIAAS (*digestible indispensable amino acid score*) qui tient compte non seulement de la composition des protéines en acides aminés indispensables, mais aussi de leur biodisponibilité (digestibilité dans l'intestin grêle) [9].

Ces indices restent cependant insuffisants pour répondre aux besoins de sujets spécifiques telles les personnes âgées. Alors que leur pourcentage s'accroît au sein de la population, leurs besoins protéiques sont particulièrement importants en termes quantitatifs comme qualitatifs et ce d'autant qu'on estime à environ 30 % la prévalence d'apports protéiques insuffisants – sans parler de l'aspect qualitatif.

Un autre critère qualitatif est la capacité à libérer des peptides ayant des activités biologiques intéressantes pour la santé. Des di- ou tri-peptides du lait ont ainsi été décrits comme ayant des propriétés anti-hypertensives, immuno-modulatrices, satiétogènes, etc. Mais, si les peptides bio-actifs du lait ou des produits carnés sont bien identifiés, la présence de peptides bio-actifs issus des protéines végétales reste un champ à étudier.

5 - Guéguen J, Walrand S, Bourgeois O, Les protéines végétales : contexte et potentiels en alimentation humaine, Cah Nut Diet 2016, sous presse.
6 - 17β-estradiol.
7 - Sécurité et bénéfices des phyto-estrogènes apportés par l'alimentation – Recommandations, AFSSA & AFSSAPS, 2005.
8 - FAO/WHO [1990]. Expert consultation on protein quality evaluation. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
9 - Research approaches and methods for evaluating the protein quality of human foods, FAO, 2014.

5. Le positionnement des protéines végétales [10]

Les protéines animales (viande, lait, poisson, ovo-produits) sont souvent considérées comme des références en termes de qualité nutritionnelle, mais les ressources disponibles pour les produire ne sont pas illimitées. Les protéines de lactosérum constituent cependant un « *modèle* » pour l'alimentation protéique des sujets âgés. Si des sources alternatives multiples et diverses (insectes, champignons, algues, …) sont envisagées ou envisageables, les protéines végétales constituent néanmoins, à plus court terme, l'opportunité la plus réaliste d'un élargissement de l'offre, en complément aux protéines animales. Elles sont en effet, moins coûteuses à produire. Pour autant, elles se heurtent à de nombreux verrous tant en termes de disponibilité que de technologie et d'acceptabilité par le consommateur.

Le soja est le plus utilisé parmi les sources végétales et légumineuses. Il est bien équilibré en acides aminés indispensables et largement disponible sous différentes formes (boissons, desserts, produits texturés en gamme traiteur, …). Pour d'autres végétaux (blé, colza, tournesol, etc.), la fraction protéique est un co-produit de l'amidonnerie ou de l'huilerie et elle est principalement valorisée en nutrition animale. Les tonnages disponibles sont importants. Les valoriser en alimentation humaine constitue un défi en raison de leur valeur nutritionnelle limitée par une composition en acides aminés souvent déséquilibrée, d'une plus faible digestibilité et de leur risque potentiel d'allergénicité. Autrement dit, des verrous subsistent malgré des potentiels réels.

On distingue globalement trois types de matières protéiques végétales (MPV), suivant leurs teneurs en protéines : les farines dont les teneurs en protéines sont comprises entre 50 et 65 %, les concentrats (entre 65 et 90 %) et les isolats (supérieure à 90 %). Les technologies d'enrichissement sont adaptées aux matières premières selon leur structure (graines, feuilles, tubercules) et les propriétés physico-chimiques des protéines. Globalement, on distingue les technologies par « *voie sèche* » (par exemple, la meunerie) et les technologies par « *voie humide* » qui font notamment appel aux propriétés de solubilité différentielles des protéines.

Les MPV sont incorporées dans les formules comme ingrédients nutritionnels afin d'augmenter la teneur en protéines du produit fini et / ou comme ingrédients fonctionnels, en exploitant leurs propriétés émulsifiantes, moussantes ou gélifiantes. Elles constituent ainsi des aides technologiques pour formuler des aliments ou améliorer leur texture et leur stabilité physique. Les protéines végétales et animales ont en effet, souvent, un rôle fonctionnel pour conférer à l'aliment sa texture et ses propriétés organoleptiques. Ainsi, dans le pain et les pâtes, la qualité dépend étroitement des propriétés viscoélastiques des protéines du blé (gluten). L'utilisation des MPV est un levier récent pour développer une offre d'aliments prêts à cuisiner. Les besoins de formulation du secteur agro-alimentaire ont en effet généré une demande croissante pour ces ingrédients fonctionnels, capables de former et stabiliser des systèmes complexes et multiphasiques grâce à leurs propriétés texturantes, gélifiantes, émulsifiantes et moussantes.

Pour intensifier ces applications, des efforts de recherche sont possibles tant au niveau de la génétique que des technologies, afin d'améliorer la fonctionnalité des MPV, en particulier des isolats et concentrats. Hormis le blé, la génétique s'est peu intéressée à la relation entre la composition protéique, le polymorphisme des protéines et leur fonctionnalité technologique pour les utilisations en alimentation humaine. La sélection représente donc un levier important pour autant que les besoins de l'industrie de première et deuxième transformations soient clairement définis en termes de propriétés fonctionnelles comme de maîtrise de composés indésirables ou générateurs de « *mauvais goûts* ». De même, des innovations sont possibles dans le domaine des procédés de fabrication : soit pour enrichir les MPV en protéines fonctionnelles par des technologies de fractionnement, soit pour mieux maîtriser l'impact des traitements sur la conformation des protéines. Enfin, des travaux récents ont montré que des interactions entre les protéines végétales et d'autres biopolymères, protéines ou polysaccharides peuvent engendrer des améliorations de propriétés fonctionnelles [11].

Si les protéagineux représentent une source intéressante de protéines (pois, 24 %, féverole, 30 % et lupin, 36 %), ils restent peu utilisés et souffrent d'une image et de perceptions organoleptiques peu favorables. Pourtant, en utilisant la complémentarité

10 - Guéguen J, Walrand S, Bourgeois O, Les protéines végétales : contexte et potentiels en alimentation humaine, Cah Nut Diet 2016, sous presse.

11 - Tous ces domaines d'innovations sont privilégiés dans l'étude du CVT Allenvi (*http://www.cvt-allenvi.fr/*).

en termes de composition en acides aminés entre sources protéiques végétales (céréales / légumineuses), il sera possible de développer des analogues de viande de qualités nutritionnelle et organoleptique optimisées. En attendant, il existe des exemples d'innovations technologiques à partir de lupin, de pois et de feuilles de luzerne. Parmi les produits disponibles sur le marché, on peut notamment citer :

- *Lup'Ingrédients*, du groupe coopératif Terrena, propose une gamme de produits riches en protéines de lupin fonctionnelles, sous forme de poudre atomisée, dotée d'un fort pouvoir émulsifiant, d'une bonne solubilité et d'un goût neutre : pépites, flocons, farines, extrait protéique. L'extrait protéique *Protilup 450* a été conçu pour améliorer le profil nutritionnel et organoleptique des aliments. Parmi les applications proposées, se trouvent les produits sans gluten (panification, cakes, biscuits, biscottes, pâtes, ...), des produits carnés (« *saucisson* », ...), des compléments alimentaires et des produits hyper-protéinés.
- Les protéines de pois *Nutralys*® sont extraites par le groupe Roquette de pois sec jaune travaillé par voie humide. Ce procédé assure l'obtention d'isolats titrant 85 à 90 % de protéines. Parmi les applications proposées, Roquette revendique des propriétés fonctionnelles (viandes, poissons) et nutritionnelles (enrichissement en protéines de tous types d'aliments).
- La *Luzixine*, développée par *Luzerne-RD*, est un extrait foliaire concentrant l'ensemble des nutriments de la luzerne. Celle-ci offre en effet la particularité d'être très riche en protéines, mais aussi en fer et en calcium. La luzixine, dont la teneur en protéines atteint 50 %, est autorisée par l'*Autorité européenne de sécurité des aliments* (AESA ou, en anglais, EFSA) en complément alimentaire, avec une limite fixée à 10 grammes par jour.

6. Les verrous à lever

Il reste un ensemble de verrous à lever pour intensifier la consommation de protéines végétales.

Sous forme de légumes secs, elles sont mal perçues et souffrent d'une image désuète et d'un positionnement dans la pyramide alimentaire, en France, au sein des féculents. Les légumes secs ne sont pas identifiés comme des vecteurs de protéines, ces derniers restant associés à la trilogie « *viandes, œufs, poissons* » des manuels scolaires. La situation en Amérique du Nord, en particulier au Canada, est différente puisque les légumes secs y sont classés dans les sources de protéines.

Sous forme d'ingrédients – malgré les réussites mentionnées plus haut – il reste des défis à la fois en termes technologiques (solubilité, propriétés moussantes ou émulsifiantes, etc.) et de qualité sensorielle des produits finis (goût « *vert* » par exemple). Parmi les composés générateurs de ces « *off-flavors* », on peut citer les lipoxygénases ou les saponines. Des améliorations peuvent être apportées tant par la génétique que par des procédés et des formulations, peut-être même en combinant tous ces leviers.

En conclusion, les protéines végétales offrent à coup sûr une opportunité pour répondre aux besoins mondiaux en protéines – en complément ou en association avec d'autres sources traditionnelles (produits animaux) ou nouvelles (algues, insectes, …). Néanmoins, des efforts de recherche importants restent nécessaires pour faciliter leur utilisation tant dans les préparations ménagères que dans l'industrie agro-alimentaire. Les protéines animales gardent toute leur place dans les apports alimentaires, mais leur production est à privilégier à partir de biomasse non consommable par l'homme comme les prairies pour l'alimentation des ruminants.

L'élevage contribue à la production durable de protéines

par Monsieur Jean-Louis Peyraud

Chercheur spécialisé en productions animales

Direction scientifique Agriculture

Unité mixte de recherche Physiologie, environnement et génétique

pour l'animal et les systèmes d'élevage (UMR PEGASE) [1]

Institut national de la recherche agronomique (INRA)

1 - INRA, UMR 1348 Pegase, 35 590 Saint Gilles – Agro Campus Ouest, UMR 1348 Pegase, 35 590 Saint Gilles.

Liste des illustrations

Tableau 1
Valeur nutritionnelle des protéines de différentes sources alimentaires pour l'alimentation humaine

Tableau 2
Pourcentage de protéines
contenues dans les produits et éco-produits végétaux consommables par l'homme

Tableau 3
Efficience de conversion des protéines végétales en protéines animales
calculée en intégrant toutes les protéines ingérées
ou seulement la fraction consommable par l'homme

Tableau 4
Évaluation de la contribution des systèmes laitiers à l'approvisionnement en protéines

Tableau 5
Simulation de la production nette de protéines consommables
dans le cas de deux systèmes laitiers, l'un herbager, l'autre intensif

Tableau 6
Effet de deux scenarii d'utilisation de la biomasse végétale pour produire des protéines animales
sur les effectifs d'animaux, la teneur en protéines animales dans l'alimentation de la population
et l'impact de la production animale sur l'environnement

Tableau 7
Effet de la réduction forte, voire de la suppression des céréales pour l'alimentation des animaux
sur la composition de l'alimentation des suédois et les paramètres environnementaux

Graphique 1
Évolution de la consommation de viandes
depuis 2000 dans l'Union européenne à quinze États-membres

Graphique 2
France : évolution de la consommation de viandes depuis 1970

Graphique 3
Surface nécessaire pour nourrir une population donnée
en fonction de la part de protéines animales dans l'alimentation et du niveau de la population

Sommaire de l'article

1. Introduction

2. Le challenge de la nutrition : qualité et consommation des protéines animales

2.1. Qualité des protéines animales

2.2. Une consommation de protéines animales par habitant qui diminue dans les pays développés

2.3. Des questions de santé publique qui peuvent apparaître à terme

3. Le challenge de l'utilisation des ressources : efficience de conversion des protéines végétales en protéines animales

3.1. Quelle unité fonctionnelle utiliser pour exprimer l'efficience protéique des animaux ?

3.2. L'efficience globale de la production de protéines animales : un élément qui a créé le débat

3.3. L'efficience de la production animale exprimée par rapport aux protéines comestibles : un nouveau regard sur la contribution de l'élevage à la sécurité alimentaire mondiale

3.3.1. Évaluation de la proportion de protéines consommables dans les végétaux

3.3.2. Contribution de l'élevage à la sécurité alimentaire

4. Le challenge de l'utilisation efficiente des surfaces pour accroître la production de protéines comestibles

4.1. La question de la production de protéines par les surfaces valorisées par les animaux

4.2. Complémentarité entre animal et végétal pour accroître le potentiel nourricier des surfaces : l'animal recycleur

4.3. Produire des protéines animales sans utiliser de grains : mythe ou possibilité ?

4.4. Valoriser des sources alternatives de protéines pour la production animale

4.4.1. Et si les restes alimentaires étaient à nouveau recyclés par les animaux ?

4.4.2. Les insectes : une nouvelle source de protéines pour l'alimentation animale ?

5. Conclusion

Références bibliographiques

1. Introduction

La production animale procure le tiers des protéines consommées par l'homme à l'échelle de la planète [2] et beaucoup plus dans les pays développés. Mais elle utilise 75 % des surfaces agricoles [3], consomme 35 % des grains produits [4] et émet 14,5 % des gaz à effet de serre d'origine anthropique [5]. Dans le même temps, toutes les prospectives tablent sur un fort accroissement de la demande mondiale en produits carnés et laitiers [6].

Face à ce constat, de nombreux auteurs proposent de réduire la demande de protéines animales [7] – surtout dans les pays développés où la consommation est élevée [8] – au double titre de la réduction de la dégradation de l'environnement et de l'amélioration de la santé des populations. Mais cette solution, simple en apparence :

- passe rapidement sur les risques de carence nutritionnelle pour certaines populations, même au sein des pays de l'OCDE [9]
- suppose que les protéines animales soient facilement substituables par des protéines végétales, ce qui n'est pas le cas dans l'état actuel des technologies : l'extraction des protéines végétales reste un procédé coûteux et, malgré les nombreux travaux consacrés à la filière soja, celle-ci ne s'est pas développée à grande échelle, faute de compétitivité économique
- ignore que la réduction de l'élevage aurait des conséquences probablement très importantes sur l'emploi et la dynamique de nombreux territoires ruraux européens
- oublie que la consommation de l'Union européenne à vingt-sept États-membres (UE – 27 [10]) représente seulement 16 % de la consommation mondiale de viande et celle du continent nord-américain 15 %, alors que l'Asie en représente déjà plus de 45 % et que c'est dans cette zone, ainsi qu'en Afrique que va s'accroître la consommation.

L'enjeu de la ressource en protéines est crucial. Une idée récurrente part du principe que les animaux d'élevage consomment toujours beaucoup plus de protéines végétales qu'ils n'en restituent sous forme de protéines animales et que, de ce fait, la production animale exerce une pression importante sur la disponibilité des ressources [11]. Pourtant, les animaux valorisent des prairies permanentes qui, pour l'essentiel, sont des surfaces inutilisables pour réaliser des productions végétales et qui représentent 66 % de la surface agricole des terres émergées [12]. En fait, davantage que l'utilisation de protéines totales, c'est l'utilisation de protéines issues des terres arables qu'il convient de considérer pour évaluer la compétition pour l'accès aux ressources. De plus, les protéines animales ont une valeur nutritionnelle plus élevée que celle des protéines végétales et c'est bien l'ensemble de ces facteurs qu'il faut prendre en compte pour évaluer la contribution réelle des productions animales à la sécurité alimentaire globale et analyser l'effet des modalités de productions des protéines animales, notamment l'intensification des systèmes qui conduit à utiliser plus de céréales [13].

Dans ce contexte, qu'en est-il réellement de la compétition entre alimentation animale et humaine ? L'affirmation selon laquelle les productions animales sont inefficientes s'applique-t-elle partout et tout le temps ? La réalité n'est-elle pas plus complexe qu'il n'y paraît de prime abord ? Quelles sont les voies pour accroître l'efficience des productions animales ? Autant de questions sur lesquelles ce texte apporte un éclairage.

2. Le challenge de la nutrition : Qualité et consommation des protéines animales

2.1. Qualité des protéines animales

Les protéines remplissent des fonctions vitales dans l'organisme animal : protéines de structure, muscles, enzymes, hormones, récepteurs, etc. Elles sont renouvelées en permanence : d'où des besoins élevés, à hauteur de 0,8 gramme par kilogramme de poids vif [14]. De plus, neuf des vingt-deux acides aminés

2 - Herrero et al., 2009.
3 - Foley et al., 2011.
4 - Alexandratos et Bruinsma, 2012.
5 - Les émissions de la faune sauvage ne sont pas considérées (Gerber et al., 2013).
6 - FAO, 2009 ; Alexandratos et Bruinsma, 2012.
7 - Garnet, 2013 ; Eisler et al., 2014.
8 - Bonhommeau et al., 2013.
9 - Créée en 1961, l'Organisation de coopération et de développement économiques regroupe « les gouvernements attachés aux principes de la démocratie et de l'économie de marché » auxquels elle offre un cadre d'échanges et de réflexions en commun (www.oecd.org).
10 - L'Allemagne de l'Ouest (RFA), la Belgique, la France, l'Italie, le Luxembourg et les Pays-Bas sont les six membres fondateurs de la future Union européenne (UE – 6). Puis se sont ajoutés la Grande-Bretagne, le Danemark et l'Irlande en 1973 (UE – 9), la Grèce en 1981 (UE – 10), l'Espagne et le Portugal en 1986 (UE – 12), l'Autriche, la Finlande et la Suède en 1995 (UE – 15), Chypre, l'Estonie, la Hongrie, la Lettonie, la Lituanie, Malte, la Pologne, la République tchèque, la Slovaquie et la Slovénie en mai 2004 (UE – 25), la Roumanie et la Bulgarie le 1er janvier 2007 (UE – 27) et enfin, la Croatie depuis 1er juillet 2013 (UE – 28).
11 - Stehfest et al., 2009.
12 - Zabel et al., 2014.
13 - Alexandratos et Bruinsma, 2012.
14 - AFSSA, 2007.

Tableau 1

Valeur nutritionnelle des protéines de différentes sources alimentaires pour l'alimentation humaine

	Indice DIAAS	Premier acide aminé (AA) limitant
Viande	134	Leucine
Lait	139	AA soufrés
Œuf	128	His
Soja	102	Lysine
Blé	65	Lysine
Pois	82	AA soufrés

Source : d'après FAO, 2013

constitutifs des protéines ne peuvent pas être synthétisés par l'organisme humain et doivent être apportés par l'alimentation. Or, il s'agit d'*acides aminés indispensables* (histidine, isoleucine, leucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane et valine) et les sources de protéines alimentaires se distinguent par leur aptitude à satisfaire quantitativement et qualitativement nos besoins en AAI.

Les produits animaux se caractérisent par leur richesse en protéines. Les viandes et abats contiennent, dans leur matière sèche, 70 % de protéines, les œufs 50 % et les fromages 42 %. Ces teneurs sont très supérieures à celles des graines oléagineuses (32 %) ou protéagineuses (25 %), des céréales et des pâtes (15 % maximum) et des pommes de terre ou des légumes verts (10 %). Les protéines des viandes et des produits laitiers se distinguent aussi par leur teneur élevée en *acides aminés indispensables* (43 à 45 % de l'ensemble des acides aminés de la viande, du lait et des œufs), là encore supérieure à celle des graines protéagineuses (40 %) et surtout des céréales et des pommes de terre (moins de 35 %). Globalement, la composition en AAI de la viande et des produits laitiers correspond aux besoins de l'homme tels qu'estimés en 2007 par l'*Agence française de sécurité sanitaire des aliments* (Afssa [15]) et exprimés à travers la composition d'une protéine de référence [16]. Les végétaux, eux, ont une composition plus déséquilibrée en AAI : les céréales présentent des teneurs limitantes notamment en lysine et les légumineuses, en acides aminés soufrés (méthionine + cystine).

Les protéines animales se distinguent aussi par leur digestibilité élevée. Les études conduites sur des modèles animaux (rats, porcs nains) ont mis en évidence une digestibilité dans l'intestin grêle de 95 % pour le lait et de 92 % pour la viande [17] contre 90 % pour le blé, le pois et le soja [18] et 84 % pour le colza. Ces données ont été confirmées par une étude sur des volontaires sains [19]. De plus, les viandes n'induisent pas de réaction notable au niveau du tractus digestif susceptible d'accroître les pertes de protéines endogènes, alors que cela peut se produire avec certaines protéines végétales dont les fibres augmentent les pertes endogènes par desquamation et qui peuvent contenir des facteurs « *anti-nutritionnels* » tels les lectines qui stimulent la sécrétion de protéines intestinales.

La qualité nutritionnelle des protéines alimentaires est évaluée par l'indice DIAAS [20] proposé en 2013 par l'*Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation* (FAO). Il est calculé à partir de la composition en AAI et de la digestibilité dans l'intestin grêle de chacun des acides aminés indispensables. Celle-ci est considérée comme reflétant mieux la quantité d'acides aminés absorbés que la digestibilité fécale [21]. Toutefois, la digestibilité iléale réelle étant très rarement mesurée individuellement, pour chaque acide aminé indispensable, on utilise souvent la digestibilité iléale globale de la protéine comme valeur moyenne pour tous les acides aminés. Pour chaque AAI, le calcul est effectué en exprimant la teneur en AAI digestible de la protéine en proportion de la teneur du même AAI dans la protéine de référence et l'index DIAAS d'une protéine correspond à la valeur la plus faible de l'ensemble de ses AAI.

Au final, comme le montre le *Tableau 1*, les protéines animales se caractérisent par des valeurs nutritionnelles beaucoup plus élevées que les protéines végétales, les protéines de soja étant celles qui se rapprochent le plus des protéines animales. Des mélanges de céréales et protéagineux permettent de rééquilibrer partiellement le profil des AAI des sources végétales, mais jamais d'atteindre celui des produits animaux : la valeur DIAAS d'un mélange de blé et pois chiches s'établit, par exemple, à 105 et celle d'un mélange de maïs et haricots secs à 116. Ces données prouvent, qu'en l'état actuel de la technologie des graines, il faut manger des quantités plus importantes de protéines végétales que de protéines animales pour couvrir les besoins en acides aminés

15 - L'AFSSA a été remplacée depuis 2010 par l'*Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail* (Anses).
16 - Protéine de référence en milligrammes par gramme de protéine : histidine 17, leucine 59, isoleucine 27, valine 27, lysine 45, AA soufrés 23, AA aromatiques 41, thréonine 25, tryptophane 6.
17 - Gaudichon et al., 2002.
18 - Mariotti et al., 1999.
19 - Oberli et al., 2013.
20 - Digestible Indispensable Amino Acid Score.
21 - Gaudichon *et al.*, 2002 ; Fuller et Tomé, 2005.

indispensables de l'organisme. Ce facteur nutritionnel doit être pris en compte dans les comparaisons de la productivité des surfaces entre protéines animales versus protéines végétales, alors que les comparaisons sont toujours réalisées sur une base quantitative (*sur ce point, cf. Chapitre 4.1. de notre article*).

Rappelons aussi que les protéines animales apportent plusieurs micro-nutriments difficiles à trouver en quantité suffisante dans des aliments végétaux ou présents sous des formes moins disponibles en raison de la présence d'inhibiteurs de l'absorption comme les phytases dans le cas du phosphore d'origine végétale. La vitamine A, la vitamine B12, la riboflavine, le calcium le fer et le zinc sont peu présents dans une alimentation végétarienne, sauf à utiliser des compléments. Le fer de la viande présent sous forme héminique est, en particulier, bien mieux absorbé que celui présent dans les végétaux : à hauteur de 25 % contre moins de 5 à 10 % [22].

22 - AFSSA-CNERNA-CNRS, 2001.

2.2. Une consommation de protéines animales par habitant qui diminue dans les pays développés

En France, les produits animaux représentent 60 % de l'apport protéique journalier total. 32 % sont apportés par les viandes et les charcuteries, 15 % par les protéines laitières (lait, produits ultra-frais et fromages), 8 % par les poissons et les œufs et 5 % par les produits incorporés dans les plats composés [23]. Cet apport est supérieur aux recommandations du *Programme national relatif à la nutrition et à la santé* (PNNS [24]) selon lesquelles les protéines animales doivent fournir 50 % de l'apport protéique total.

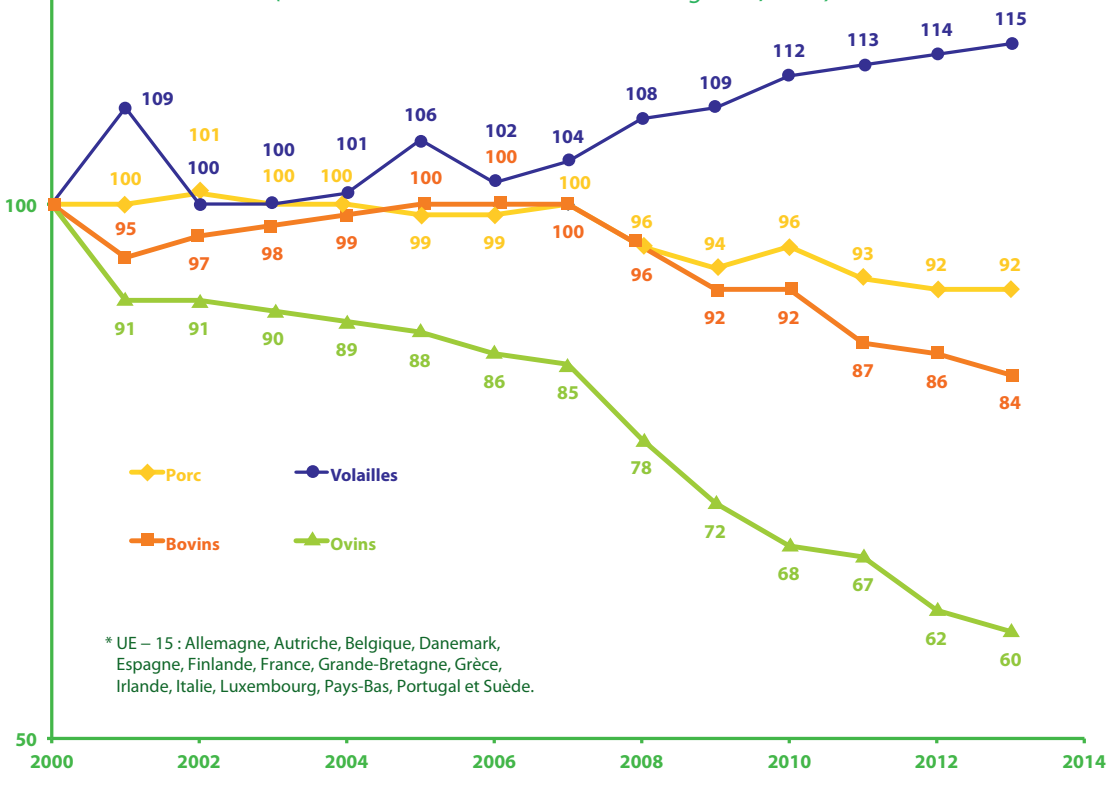
23 - Enquête CREDOC.

24 - Lancé en janvier 2001 par la France, le *Programme National Nutrition Santé* (PNNS) a pour objectif général l'amélioration de l'état de santé de l'ensemble de la population en agissant sur l'un de ses déterminants majeurs : la nutrition, sachant que celle-ci s'entend comme l'équilibre entre les apports liés à l'alimentation et les dépenses occasionnées par l'activité physique.

Graphique 1

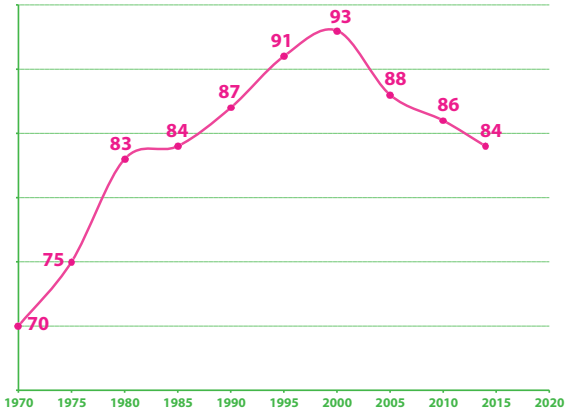
Évolution de la consommation de viandes depuis 2000 dans l'Union européenne à quinze États-membres *

(base 100 en 2000 – Source : FranceAgriMer, 2015)



Graphique 2

France : évolution de la consommation de viandes depuis 1970
(toutes viandes confondues, en kg équivalent carcasse / habitant / an)
Source : FranceAgriMer, 2015



Le continent européen est le plus gros consommateur de produits laitiers par tête et la France se distingue particulièrement avec une consommation annuelle par habitant d'environ 380 kg en équivalent lait [25]. Celle-ci tend certes légèrement à diminuer (de l'ordre de 7 % entre 1995 et 2012 [26]), mais l'évolution démographique contribue à maintenir le niveau global de la demande. La consommation de viande est de 83 kg équivalent carcasse par habitant et par an dans l'Union européenne à quinze États-membres (UE – 15) comme en France et elle baisse dans tous les États-membres depuis 2001 où elle avait atteint son maximum à 89,3 kg [27] (*Graphiques 1* et *2*). Le phénomène est général dans tous les pays développés, Canada et États-Unis compris. La baisse affecte surtout la viande bovine et ovine, alors que la consommation de volaille s'accroît. Le repli s'explique d'abord par la crise économique : la réduction de la consommation s'est notamment accélérée avec la crise de 2008 [28], les consommateurs privilégiant les charcuteries dont le prix a moins augmenté que celui de la viande et les viandes blanches moins chères que les viandes rouges. Mais d'autres phénomènes jouent aussi comme le vieillissement de la population, les crises sanitaires qui ont pu bousculer la confiance de certains consommateurs, les modifications des modes de vie et les argumentaires liés au bien-être animal ou à la préservation de l'environnement.

25 - CNIEL, 2014.
26 - FranceAgriMer, 2012.
27 - FranceAgriMer, 2012.
28 - FranceAgriMer, 2015.

2.3. Des questions de santé publique qui peuvent apparaître à terme

Compte tenu de leur teneur élevée en AAI et en micro-nutriments, l'apport de produits animaux est crucial pour les populations en sous-nutrition des pays en voie de développement et pour les populations souffrant de carences nutritionnelles [29].

Dans les pays européens, ces apports sont en moyenne élevés et placent les populations apparemment à l'abri de carences nutritionnelles. Mais les données moyennes cachent une très forte variabilité selon les groupes de population. Selon une étude de 2010 du *Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie* (Credoc), les petits consommateurs de viande de boucherie représentent 47 % de la population et sont surtout des célibataires, des individus au budget alimentaire faible, des personnes âgées et des femmes. À l'inverse, les gros consommateurs (29 % de la population) sont plutôt des familles nombreuses, des hommes et des personnes obèses. Compte tenu de cette variabilité, la réduction continue de la consommation pourrait avoir des conséquences pour les populations les plus exposées aux risques de carence. Deux risques non négligeables sont à considérer :

- Le premier concerne les carences en fer des femmes. En France, les dernières données disponibles issues d'enquêtes épidémiologiques [30] indiquent que 39 % des femmes de 18 – 39 ans ont des réserves faibles en fer et que 17 % ont une déplétion caractérisée de leurs réserves. Ces taux restent élevés chez les femmes de plus de 30 ans puisque 18 % d'entre elles ont des réserves faibles et 12 % une déplétion caractérisée. Ces chiffres s'expliquent par des apports inférieurs aux besoins qui sont élevés chez les adolescentes et les femmes en âge de procréer. Lutter contre la carence en fer chez les femmes, notamment en situation de pauvreté, constitue d'ailleurs l'un des objectifs nutritionnels du PNNS. Enfin, un senior âgé de plus de 65 ans sur cinq est aussi en deçà des apports recommandés en fer héminique [31].
- Le second risque est celui de sarcopénie chez les personnes âgées. Les besoins en protéines sont plus élevés chez la personne âgée (1 gramme par kilo de poids vif, soit 20 % de plus que chez les jeunes adultes [32]), alors même que 25 % des seniors sont en deçà des apports nutritionnels

29 - Smith et al., 2013.
30 - Étude ENNS, 2006.
31 - CREDOC, 2003, 2007.
32 - AFSSA, 2007.

recommandés en raison de leur faible consommation de viande [33]. La prévalence de la sarcopénie serait de 10 % de la population des plus de 75 ans tant en France que dans les études internationales [34]. L'activité physique et surtout la nutrition constituent des axes majeurs de prévention. La viande, par sa richesse en protéines, son équilibre en AAI, sa richesse en AA ramifiés (notamment la leucine qui joue un rôle particulier dans le muscle) et la rapidité de sa digestion qui tend à stimuler la synthèse protéique musculaire offre un apport à privilégier pour cette population. Ces éléments prouvent que, du seul point de vue de la santé publique, il ne faut pas conclure trop rapidement à l'intérêt de réduire fortement sa consommation de produits animaux au seul motif de la réduction de la compétition pour la surface et de la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES).

3. Le challenge de l'utilisation des ressources : Efficience de conversion des protéines végétales en protéines animales

3.1. Quelle unité fonctionnelle utiliser pour exprimer l'efficience protéique des animaux ?

Le choix de l'unité fonctionnelle est toujours délicat car il affecte l'évaluation des performances.

En production laitière, toutes les protéines produites sont consommables. La production d'œuf est dans le même cas à la différence près de la coquille qui ne contient pas de protéines. Pour autant, même si le principal produit reste le lait, l'élevage laitier produit aussi de la viande et il conviendrait de calculer une efficience protéique intégrant les deux produits valorisés : ce qui pose la question de la méthode d'allocation entre le lait et la viande, avec des résultats différents selon les méthodes comme cela est bien montré dans le cas des émissions de gaz à effet de serre [35]. La même question peut se poser pour la ponte avec la valorisation de la poule de réforme. Cet aspect n'ayant jamais été considéré dans les publications sur l'efficience de la valorisation des ressources protéiques, nous ne considérerons donc ici que les protéines du lait ou de l'œuf produites à l'échelle d'un cycle de production.

Concernant la production de viande, les auteurs rapportent les quantités de protéines consommées au poids de carcasse ou de viande. Mais aucune de ces unités ne traduit précisément la quantité de protéines animales valorisables. La carcasse comprend la viande, ainsi que des os et du gras. En données moyennes des abattoirs français, elle représente 70 % du poids vif à l'abattage pour le porc (carcasse sans tête, ni pieds) et le poulet et 55 % pour les ruminants, sachant qu'elle varie notablement selon les races et l'âge à l'abattage de ces derniers. La viande représente [36] 77 % du poids de la carcasse du porc (soit 59 % du poids vif) et 70 % de celui des bovins (37 % du poids vif) [37]. Mais la production apporte aussi de nombreux sous-produits (os, viscères, sang, pattes, …) regroupés dans le *cinquième quartier* et représentant des flux importants de protéines [38]. Une partie d'entre eux (sang, abats blancs et rouges, langue, museau, …) entre dans la chaîne alimentaire, même s'ils ne sont pas comptabilisés dans le poids carcasse, alors qu'ils peuvent représenter jusqu'à 35 % des protéines dans le cas des porcs (charcuterie, …), soit 4 % du poids vif. Les autres composants du cinquième quartier génèrent des *protéines animales transformées* (PAT) qui n'entrent pas dans la chaîne alimentaire. Elles constituent néanmoins un gisement important de protéines (400 000 tonnes par an, soit plus de 230 000 t de protéines) qui représente presque le quart de la quantité totale de protéines produites sous forme de viande à l'échelle nationale. Elles sont valorisées dans les aliments pour chiens et chats (73 % des débouchés), comme fertilisant (16 %) et dans les aliments des animaux terrestres et des poissons, essentiellement à l'export. Mais elles échappent à toute évaluation du rendement protéique lorsque celui-ci est rapporté à la carcasse. De même, ce dernier ne prend pas en compte la production de cuir qui représente 5 à 6 % du poids vif chez les bovins.

3.2. L'efficience globale de la production de protéines animales : un élément qui a créé le débat

L'efficience azotée (protéique) globale d'un animal correspond au ratio entre les protéines contenues

33 - CREDOC, 2010.
34 - Rolland, 2003.
35 - Dollé et al., 2012.
36 - Données FranceAgriMer, 2013.
37 - D'autres données légèrement différentes sont citées dans la littérature. Ainsi, de Vries et de Boer (2010) ont retenu que la proportion de viande représentait respectivement 53, 56 et 43 % du poids vif pour les porcs, poulets et bovins.
38 - FranceAgriMer, 2013.

dans les produits et les protéines ingérées. Le reste de l'azote de la ration est rejeté dans l'urine et les fèces. Cette efficience peut aussi s'exprimer par l'inverse du calcul précédent, c'est-à-dire par la quantité de protéines végétales consommées par kilogramme de protéines animales : cela traduit plus directement la compétition pour la ressource végétale entre l'aliment pour les animaux et pour l'homme.

Les données d'efficience azotée globale ont été synthétisées lors de l'expertise collective *Élevage et Azote* [39] :

- Un porc à l'engraissement recevant une ration à base de céréales et de tourteaux de soja retient environ 30 à 35 % de l'azote qu'il ingère : autrement dit, il faut en moyenne 3 kg de protéines végétales pour produire 1 kg de protéines de porc.
- L'efficience protéique est du même ordre de grandeur pour la production d'œuf.
- Elle est plus élevée dans le cas des poulets de chair : 40 % et même 45 % pour les souches les plus productives. Il faut donc 2,2 kg de protéines végétales pour faire 1 kg de protéines animales en moyenne. Mais l'efficience est beaucoup plus faible dans le cas des poulets label ou bio, élevés durant 82 jours et non 40 comme les poulets de batterie : il faut alors 3,4 kg de protéines végétales pour faire 1 kg de protéines animales.
- L'efficience est beaucoup plus faible chez les ruminants. Elle est minimale chez l'animal à l'entretien comme la vache adulte tarie, varie de 10 % (génisse laitière) à 20 % (jeune bovin viande) pour les animaux en croissance et en finition et s'avère la plus élevée chez les vaches laitières en lactation (28 à 30 %). Il faut donc plus de 3 kg de protéines végétales pour faire un kg de protéines laitières et entre 5 et 10 kg de protéines végétales pour faire un kg de protéines de bovins. Ces différences s'expliquent avant tout par le fait que les ruminants sont alimentés avec des régimes riches en fourrages, donc moins digestibles que ceux des monogastriques.

Les progrès de la génétique orientés vers l'accroissement de la productivité des animaux ont conduit à un accroissement important et continu de l'efficience. En élevage commercial, les producteurs de poulet standard sont passés de 2,1 kg de protéines végétales nécessaires pour obtenir 1 kg de protéines animales à seulement 1,9 kg aujourd'hui [40] et, en élevage porcin, de 2,9 à 2,7 kg. Ces gains d'efficience sont quasi linéaires depuis plus de quarante ans. Chez la vache laitière, l'efficience s'améliore aussi avec le potentiel génétique laitier des animaux : elle croît de 5 % par tranche de 1 000 kg de lait par vache laitière et par an.

L'autre facteur majeur affectant l'efficience protéique globale est l'équilibre en protéines de la ration. Tout excès d'apport se traduit par un accroissement des rejets, sans modifications sensibles de la rétention. Cet aspect a été très étudié depuis une vingtaine d'années afin de réduire les rejets d'azote dans le milieu naturel. Chez le porc à l'engrais, la rétention azotée pourrait s'accroître jusqu'à 60 % (soit 1,6 kg de protéines végétales pour faire 1 kg de protéines animales) grâce à une alimentation multiphases et de précision régulant les apports au plus juste, avec des régimes parfaitement équilibrés en acides aminés et contenant peu d'acides aminés non indispensables [41]. Chez le poulet standard, les souches actuelles nécessitent des rations toujours riches en protéines (19 % de l'aliment) pour extérioriser le potentiel de croissance. Chez la vache laitière, l'efficience est maximale (environ 30 %) avec les rations à base de maïs ensilage et fourrage pauvre en protéines que l'on peut supplémenter précisément avec du tourteau de soja, mais elle peut être inférieure à 20 % avec les rations à base de fourrages verts souvent très riches en protéines [42]. En se fondant sur cet argument, plusieurs travaux ont ainsi proposé de réduire la part de l'herbe pâturée dans les rations des ruminants au profit du maïs ensilage, mais en faisant abstraction de l'aptitude des surfaces fourragères à valoriser l'azote des restitutions.

3.3. L'efficience de la production animale exprimée par rapport aux protéines comestibles : un nouveau regard sur la contribution de l'élevage à la sécurité alimentaire mondiale

La compétition entre alimentation animale et humaine ne porte en fait que sur les protéines consommées par les animaux et qui pourraient l'être directement par les humains. Pour avoir une vision non biaisée de la contribution de l'élevage à la sécurité alimentaire, il faut donc utiliser la quantité de protéines animales comestibles produites par kilogramme de protéines végétales comestibles par l'homme et consommées par les animaux :

39 - Peyraud et al., 2012.
40 - SNIA, 2014.
41 - Cf. les travaux sur la nutrition animale : Dourmad et al., 1993 ; Bourdon et al., 1995.
42 - Peyraud et al., 1995.

- Si le ratio est supérieur à 1, le système contribue positivement à la sécurité alimentaire.
- S'il est inférieur à 1, le système consomme davantage de protéines potentiellement comestibles par l'être humain qu'il n'en produit.
- Si le ratio est de 1, le système est neutre du point de vue de la sécurité alimentaire.

Mais ce ratio ne considère pas les différences de valeur nutritionnelle entre protéines animales et végétales. En les prenant en compte, on peut penser qu'un ratio de 0,8 suffirait pour, au moins, maintenir l'équilibre puisqu'il faut ingérer moins de protéines animales que de protéines végétales pour couvrir les besoins protéiques.

3.3.1. Évaluation de la proportion de protéines consommables dans les végétaux

Pour réaliser ces calculs d'efficience, la première question est de connaître la proportion de protéines comestibles contenue dans les végétaux. Ces données varient fortement selon les auteurs (*Tableau 2*). Les différences résultent en partie du fait que les évaluations ne sont pas encore standardisées et n'ont pas donné lieu à une évaluation systématique, mais aussi du fait que ces fractions sont très variables selon les pays (aspects culturels, traditions culinaires) et selon les procédés technologiques utilisés, ces derniers pouvant eux-mêmes évoluer dans le temps. À titre d'exemple :

- Le blé tendre est comestible sous forme de graines entières (à cuire) ou de farine (panification). La farine comprenant environ 80 % des protéines de la graine initiale, la fraction de protéines comestibles par l'homme est en moyenne de 80 %.
- La paille n'est pas consommable alors que sa production représente 40 % de celle des grains : soit environ 3 tonnes de matière sèche à l'hectare.

Grâce à un minutieux travail de recensement conduit en Autriche, des chercheurs [43] ont ainsi exprimé cette proportion comestible selon plusieurs scénarios (*Tableau 2*). Le scénario faible correspond à une utilisation faible, le scénario moyen aux données moyennes de la littérature et le scénario élevé aux valeurs les plus hautes de la littérature, potentiellement atteignables avec des technologies innovantes ou des changements d'habitudes alimentaires comme l'accroissement de la consommation de grains entiers. Les fourrages et les co-produits des céréales (son, gluten feed, drèches de brasserie, …) et de la betterave (pulpes) ne contiennent pas de protéines comestibles. En revanche, une partie des protéines des tourteaux pourrait être extraite pour produire des concentrés et des isolats de protéines pour l'alimentation humaine.

3.3.2. Contribution de l'élevage à la sécurité alimentaire

Dans le cadre de la FAO, des experts [44] ont calculé qu'à l'échelle mondiale, les animaux consommaient 74 millions de tonnes de protéines consommables par l'homme et produisaient 54 millions de tonnes de protéines animales. Cela correspond à un ratio de 1,4 kg de protéines végétales pour 1 kg de protéines animales, donc beaucoup plus faible que ceux rapportés en considérant les protéines totales des rations des animaux que nous avons présentés dans le *Chapitre 3.2*. Si nous prenons aussi en compte que la valeur biologique des protéines animales est plus élevée que celles des protéines végétales, il apparaît – en termes de nutrition protéique de l'homme – que les productions animales ont probablement moins d'impact qu'il n'est souvent rapporté.

De leur côté, les États-Unis ont constitué un groupe d'experts chargés d'évaluer la contribution des productions animales à la production de protéines alimentaires à partir de plusieurs cas d'étude correspondant à différents pays ayant des systèmes de production très contrastés en matière d'intensification, de génétique animale et de types d'alimentation [45] (*Tableau 3*). Il apparaît que l'efficience de conversion des protéines végétales consommables par l'homme en protéines animales est très variable selon les situations : les productions animales peuvent être en forte compétition avec l'alimentation humaine, tout comme avoir une contribution très positive à la sécurité alimentaire des populations locales. Les ruminants laitiers sont en moyenne les plus efficients car ils valorisent toujours beaucoup de fourrages, alors que les monogastriques restent alimentés avec des aliments plus riches. La production de viande bovine peut aussi avoir une contribution très positive (Argentine, Mexique, Corée, États-Unis), alors même que son efficience globale est très faible (*cf. Chapitre 3.2.*). Cela s'explique par le fait que la phase d'engraissement des animaux, basée sur une ration plus riche en concentrés à base de maïs et tourteaux de soja (*feedlots*), ne dure qu'une

43 - Ertl et al., 2015a.

44 - Steinfeld et al., 1997.
45 - Bradford et al, 1999.

Tableau 2

Pourcentage de protéines contenues dans les produits et éco-produits végétaux consommables par l'homme

	Bradfort et al. (1999)	Wilkinson (2011)	Ertl et al. (2015b)		
			Bas	Moyen	Haut
Herbe	0	0	0	0	0
Ensilage de maïs	0	0	19	29	45
Blé	-	80	60	80	100
Orge	60	80	40	65	80
Maïs	60	-	-	-	-
Sorgho	60	-	-	-	-
Triticale			60	80	100
Son de blé	0	20	0	10	20
Drèches	0	-	-	-	-
Pulpes de betterave	0	20	0	0	0
Pois	-	80	70	80	90
Tourteau de colza	-	20	30	59	87
Tourteau de soja	70	80	50	71	92
Tourteau de tournesol	-	-	14	30	46
Tourteau de coton	0	-	-	-	-

période relativement courte et que ces bovins valorisent du pâturage une grande partie de leur vie, voire essentiellement de l'herbe comme en Argentine. Globalement, l'efficience des animaux est d'autant plus élevée qu'ils valorisent des rations plus pauvres, mais ils sont alors moins productifs. Ainsi, en Corée du Sud, les animaux laitiers – qui bénéficient pourtant d'un potentiel génétique identique à celui des vaches américaines – sont alimentés avec des rations beaucoup moins riches en concentrés et contribuent de façon majeure à la production de protéines pour les populations locales. En Égypte et au Kenya, les rations distribuées aux bovins laitiers et viande sont essentiellement composées de fourrages de moindre qualité et, là encore, leur contribution est déterminante : l'efficience tend vers l'infini car ces animaux ne mangent pratiquement pas de protéines consommables par l'homme. La FAO, elle aussi, rapporte des efficiences de l'ordre de 20 pour les élevages kényans et éthiopiens [46]. Enfin, ce rôle très positif de l'élevage se retrouve parfois avec les monogastriques : en Égypte et au Kenya, la contribution des volailles à la production locale de protéines est ainsi positive. Par contre, les élevages porcins ont une efficience faible, quelle que soit la situation.

Plus récemment, des chercheurs ont commencé à évaluer la contribution des systèmes d'élevage européens. Les travaux consacrés à l'Angleterre [47] ont ainsi montré que les systèmes laitiers sont les plus efficients et permettent de produire 1,4 kg de protéines de lait par kilogramme de protéines consommables par l'homme. La production de viande bovine valorisant beaucoup d'herbe est globalement neutre (efficience de 0,95 rapportée au poids de carcasse). Par contre, les systèmes bovins viande utilisant beaucoup de concentrés ont une contribution négative (efficience de 0,3). Les systèmes d'élevage de monogastriques sont intermédiaires avec une efficience de 0,47 pour le poulet, 0,38 pour le porc et 0,43 pour les œufs. Les animaux à croissance rapide (monogastriques, bovins avec des rations riches en concentrés) nécessitent donc des alimentations plus riches pour extérioriser leur potentiel de production et, par conséquent, des sources protéiques davantage en compétition avec celles consommées par l'homme. Ces résultats, cohérents avec ceux présentés dans le *Tableau 3*, mettent en évidence une forte tension entre la nécessité d'avoir des croissances rapides pour satisfaire un besoin de production de masse et la nécessité de limiter la compétition entre l'animal et l'homme pour l'accès aux protéines : un compromis

46 - FAO, 2011.

47 - Wilkinson, 2011.

Tableau 3

Efficience* de conversion des protéines végétales en protéines animales calculée en intégrant toutes les protéines ingérées (PT) ou seulement la fraction consommable par l'homme (PC)

	Porcs		Poulets		Bovins viande		Œufs		Lait	
	PT	PC	PT	PC	PT	PC	PT	PC	PT	PC
Argentine	0,07	0,11	0,30	0,69	0,02	6,12	0,23	0,45	0,16	1,64
Égypte	0,09	0,43	0,24	1,63	0,02	-	0,15	0,88	0,10	-
Kenya	0,10	0,39	0,38	2,24	0,01	-	0,04	0,22	0,09	-
Mexique	0,08	0,21	0,33	0,83	0,02	4,39	0,19	0,38	0,11	1,06
Corée du Sud	0,16	0,51	0,34	1,04	0,06	6,57	0,19	0,31	0,19	14,30
États-Unis	0,19	0,29	0,31	0,62	0,08	1,19	0,24	0,36	0,21	2,08
Californie	0,19	0,30	-	-	-	nd **	0,23	0,47	0,23	2,26
Nebraska	0,17	0,29	-	-	0,08	0,37	0,24	0,33	0,20	2,04

* La quantité de protéines végétales nécessaire pour produire 1 kilogramme de protéines animales correspond à l'inverse des données présentées dans le tableau.

** nd : non déterminé.

Source : adapté de Bradford et al., 1999

qui apparaît plus facile à réaliser en élevage de bovins lait.

En France, le premier travail réalisé au sein du *GIS Élevage Demain* a caractérisé l'efficience des différents systèmes laitiers à partir des données issues des cas-types des réseaux d'élevage et en reprenant les trois scénarios cités plus haut [48] concernant les taux de protéines consommables des matières premières (*Tableau 4*). Les résultats montrent que les systèmes herbagers ont une contribution positive à l'approvisionnement en protéines comestibles, quel que soit le scénario d'extraction retenu. En revanche, les systèmes plus intensifs, avec beaucoup de maïs, apparaissent moins efficients, contrairement aux conclusions que l'on pouvait tirer à partir de l'analyse portant sur la seule consommation totale de protéines (*cf. Chapitre 3.2.*). En fait, l'accroissement de la production par animal s'opère grâce l'accroissement de la consommation de concentrés qui sont, en partie, directement consommables par l'homme et cela conduit, finalement, à réduire la contribution de l'élevage à la fourniture de protéines.

Des résultats similaires sont rapportés par les chercheurs ayant suivi trente exploitations laitières autrichiennes [49] où l'efficience protéique est négativement corrélée à la quantité de concentré distribuée par kg de lait (r = -0,82). Notons enfin que les résultats dépendent fortement des hypothèses prises concernant le taux de protéines consommables des différentes matières premières : cela illustre que l'amélioration des technologies d'extraction des protéines des tourteaux à des fins d'alimentation humaine conduira à diminuer l'efficience des systèmes de ruminants ainsi calculée. Entre 2000 et 2013, la consommation d'aliments composés par les bovins a augmenté de 194 à 230 grammes par litre de lait pour une production nationale constante en régime de quota et, surtout, de 0,86 à 1,50 tonne par tonne équivalent de viande bovine produite, soit un quasi-doublement [50]. On peut s'interroger sur cette évolution au double titre de la maîtrise des coûts alimentaires et de l'érosion progressive de l'atout des ruminants pour valoriser des ressources n'entrant pas en compétition avec l'alimentation humaine.

Les ruminants ont la capacité de produire des protéines de haute valeur nutritionnelle à partir de ressources non utilisables par l'homme. Dans un souci de sécurité alimentaire, cette aptitude est à maximiser dans des contextes très différents :

- Dans les conditions d'élevage très extensives de l'Australie, des chercheurs [51] ont montré qu'avec une finition à l'herbe, les productions bovine et ovine produisaient respectivement 7,9 et 2,9 kg de protéines de viande désossée par kilogramme de protéines végétale ingéré par les animaux et consommable par l'homme, alors que les systèmes avec finition à l'aliment concentré étaient en com-

48 - Ertl et al., 2015a (cf. *Chapitre 3.3.1.* et *Tableau 2*).
49 - Ertl et al., 2015.
50 - Agreste, 2015.
51 - Wiedemann et al., 2015.

pétition pour l'accès aux ressources protéiques végétales (respectivement 0,5 et 0,3 kg de protéines animale / kg de protéine végétale consommable).

- Dans des situations beaucoup plus intensives en climat tempéré humide, les systèmes laitiers néo-zélandais et irlandais basés sur une valorisation quasi exclusive de l'herbe arrivent à concilier des productivités de lait par hectare et une efficience protéique très élevée. Les données du *National Farm Survey* irlandais montrent une efficience de 1,5 kg de protéines lait par kilogramme de protéines végétales consommables par l'homme [52]. Dans le cadre des systèmes laitiers optimisés des essais du Teagasc à Moorepark [53], l'efficience de la production laitière atteint 4,8. Ces données démontrent les potentialités des vaches laitières conduites en systèmes herbagers pour assurer une production durable de protéines, surtout si l'on considère la différence de valeur nutritionnelle entre les protéines laitières et celles issues des végétaux. Enfin, il faut noter que ces performances sont obtenues avec des animaux ayant des productions laitières modérées : 5 100 kg par lactation pour la ferme irlandaise moyenne et 6 034 kg pour les essais de Moorepark.

4. Le challenge de l'utilisation efficiente des surfaces pour accroître la production de protéines comestibles

La recherche d'une contribution plus importante de l'élevage à la sécurité alimentaire doit intégrer non seulement l'efficience de conversion des protéines végétales en protéines animales, mais aussi les types de surfaces utilisées, ainsi que les synergies éventuelles entre productions animales et productions végétales sur les territoires.

4.1. La question de la production de protéines par les surfaces valorisées par les animaux

Il est clair que la production de graines conduit à une production beaucoup plus importante de protéines comestibles par unité de surface que la production de lait ou de viande car elle shunte l'étape de transformation par les animaux.

Les besoins en surface pour la production animale ont fait l'objet de peu de travaux. Des chercheurs [54] ont calculé les surfaces totales nécessaires pour la production animale par des approches de type *analyse de cycle de vie*. Dans les systèmes conventionnels, les valeurs moyennes varient :

- 5 à 6,5 mètres carrés (m²) pour produire un kilogramme de poulet ou de porc : soit environ 180 à 220 kg de protéines de viande par hectare
- 4,5 à 6 m² pour un kg d'œuf : soit 210 à 280 kg de protéines d'œuf / ha
- 1,2 à 1,5 m² par litre de lait : soit 200 à 250 kg protéines / ha
- 20 à 25 m² / kg de poids vif de bovin à l'engraissement : soit 30 à 80 kg de protéine de viande / ha.

Comparés à la production conventionnelle, les systèmes alternatifs nécessitent 15 à 20 % de surface en plus pour produire du porc label rouge [55] ou un poulet sur parcours [56]. Les surfaces varient presque

52 - Hennessy et Moran, 2014.
53 - Coleman et al., 2010.
54 - Travaux synthétisés par de Vries et de Boer, 2010.
55 - Basset-Mens et Van der Werf, 2005.
56 - Williams et al., 2006.

Tableau 4

Évaluation de la contribution des systèmes laitiers à l'approvisionnement en protéines

Systèmes		Lait (kg / vache)	Scénario d'extraction		
			Faible	Moyen	Élevé
A	Spécialisé Lait – Plaine >30 % maïs ensilage	8 200	1,05	0,69	0,50
B	Spécialisé Lait – Plaine 10 - 30 % maïs ensilage	7 300	1,36	0,89	0,65
C	Spécialisé Lait – Plaine <10 % maïs ensilage	6 000	2,64	1,82	1,39
D	Spécialisé Lait – Montagne Piémont >10 % maïs ensilage	7 450	1,14	0,75	0,55
E	Spécialisé Lait – Montagne Piémont <10 % maïs ensilage	6 200	2,09	1,43	1,10
F	Polyculture - Lait – Plaine >30 % maïs ensilage	8 450	1,12	0,73	0,53
G	Polyculture - Lait – Plaine 10 – 30 % maïs ensilage	8 500	1,53	0,97	0,69
H	Polyculture - Lait – Plaine <10 % maïs ensilage	7 350	1,15	0,77	0,59

Source : données Institut de l'Élevage, traitement S. Laisse, non publié

du simple au double selon les systèmes de production bovine, mais les systèmes naisseurs nécessitent le plus de surface [57]. Toutefois, ces valeurs doivent être interprétées avec précaution car elles n'intègrent pas toutes les protéines produites par les animaux (*cf. Chapitre 3.1.*).

Des chercheurs [58] ont récemment calculé la surface actuellement utilisée pour la production porcine sur l'ensemble du cycle de production (élevage des truies, des porcelets et engraissement) dans cinq pays européens représentant les deux tiers de la production communautaire : Allemagne, Espagne, Danemark, France et Pologne. Celle-ci varie peu entre les pays : il faut en moyenne 4 m² / kg porc (variation de 3,6 à 4,3), ce qui correspond à une production d'environ 300 kg de protéines consommables (viande et une fraction du cinquième quartier – *cf. Chapitre 3.1.*) à laquelle il convient d'ajouter une trentaine de kg de protéines qui seront valorisées sous forme de *protéines animales transformées* (PAT). Par comparaison, 1 hectare de blé produisant 8 tonnes de matière sèche à 12 % de protéines ou 1 hectare de pois destiné à la conserverie produisant 3 tonnes de matière sèche à 22 % de protéines donnent respectivement 780 et 540 kg de protéines consommables, 20 % des protéines n'entrant pas dans la chaîne alimentaire (*Tableau 2*). Cette différence de productivité serait à pondérer par le fait que ce sont des protéines beaucoup moins aptes à couvrir les besoins nutritionnels de l'homme, même lorsqu'elles sont utilisées en association pour améliorer le profil en AAI (*Tableau 1*).

Dans le cas des ruminants, les calculs précédents prennent en compte toutes les surfaces : y compris celles sur lesquelles il est impossible de produire des cultures annuelles, alors que, justement, les ruminants peuvent contribuer à la sécurité alimentaire en valorisant des surfaces herbagères non utilisables pour d'autres productions alimentaires ou qui conduiraient à de très faibles rendements en cultures annuelles. Autrement dit, ils ne sont alors pas en compétition avec la production de protéines végétales. À l'échelle de la planète, 3,35 milliards d'ha sont ainsi valorisés [59] par plus de 360 millions de bovins et 600 millions de petits ruminants qui fournissent 25 % des produits animaux. Dans nos conditions européennes, les prairies permanentes et les landes et parcours couvrent 73 millions d'hectares, soit 40 % de la surface agricole utile [60]. En France, les prairies permanentes représentent plus de 10 millions d'hectares et sont notamment à la base de l'activité agricole de toutes les zones de montagnes humides.

En zone de plaine plus fertile, la question des rendements relatifs entre la production de protéines par les ruminants ou par les productions végétales peut être posée, compte tenu des écarts de valeur nutritionnelle entre les produits obtenus et, dans le cas de la prairie, des services éco-systémiques rendus. En production laitière, les données des réseaux d'élevage montrent que, dans les systèmes herbagers, la production moyenne est de 6 000 kg de lait par hectare de surface fourragère : soit 180 kg de protéines à l'hectare [61]. Cette productivité peut apparaître relativement faible, d'autant qu'elle nécessite l'apport de l'équivalent de 0,015 ha de céréales pour couvrir les besoins du troupeau. Mais les vaches ont alors produit plus de 2 kg de protéines laitières pour 1 kg de protéines végétales consommables par l'homme et utilisées par les animaux et elles ont entretenu un hectare de prairie. Des productivités plus élevées sont rapportées en Irlande où la ferme moyenne produit 300 kg de protéines laitières par hectare d'herbe [62] et dans les essais du Teagasc où elle atteint 440 kg / ha [63]. Ces données montrent qu'il existe des marges de manœuvre pour les systèmes français où la prairie est souvent sous-valorisée par les éleveurs. Mais ces résultats dépendent aussi des rendements relatifs des productions végétales sur les surfaces considérées. Ainsi, en Californie, une production plus importante de protéines comestibles a été obtenue à partir de luzerne valorisée par des vaches laitières (800 kg / ha) que par une culture de blé (460 kg) car la productivité de la luzerne était beaucoup plus élevée que celle du blé (16,2 *versus* 4,1 tonnes de matière sèche / ha), la luzerne étant produite sans apport de N minéral, mais avec une irrigation plus élevée que sur le blé (146 *vs* 61 cm) [64].

L'intensification de l'élevage laitier mérite d'être analysée au regard de son intérêt pour la fourniture de protéines. Certes, les systèmes intensifs à base d'ensilage de maïs produisent davantage de protéines laitières à l'hectare (270 kg) que les systèmes très herbagers (180 kg) [65], mais ils nécessitent, en retour, d'acheter plus de soja et de céréales pour nourrir le troupeau. Pour analyser les conséquences sur la productivité réelle en protéines consommables de ces effets multiples, nous avons simulé une ferme laitière

57 - Williams et al., 2006.
58 - Ermgassen et al., 2016.
59 - Serré et Steinfield, 1996.
60 - Eurostat, 2009.
61 - Réseaux d'élevage, 2013.
62 - Hennessy et Moran, 2014.
63 - Coleman et al., 2010.
64 - Bradford et al., 1999.
65 - Données des réseaux d'élevage en 2013.

disposant de 75 hectares de surface agricole utilisée (SAU) et produisant 400 000 litres – soit 12 000 kg de protéines laitières – dans le cadre d'un système intensif à l'animal, utilisant beaucoup d'ensilage de maïs *versus* un système herbager peu intensif à l'animal (*Tableau 5*). Pour le même niveau de production laitière, comparé au système herbager, le système intensif :

- libère de la surface permettant de produire des céréales
- produit davantage de protéines laitières par hectare de fourrage (261 *vs* 166 kg), mais un peu moins de protéines par la viande car le troupeau compte moins de vaches
- produit plus de protéines par les cultures du fait des surfaces libérées
- nécessite l'achat de davantage de soja et d'un peu plus de céréales pour nourrir le troupeau.

Au final, la productivité de protéines totales consommables est peu différente entre les deux systèmes, mais le système laitier à base de maïs est beaucoup moins efficient que le système herbager : respectivement 0,6 et 2,0 kg de protéines animales par kg de protéines végétales consommables. La productivité nette des deux systèmes sera en fait fortement influencée par l'intensité de la valorisation des protéines de soja dans l'alimentation humaine : si celle-ci croît de 50 à 70 % (*Tableau 2*), le système intensif n'aura plus qu'une production nette de 150 kg de protéines contre 7 300 kg pour le système herbager.

4.2. Complémentarité entre animal et végétal pour accroître le potentiel nourricier des surfaces : l'animal recycleur

Au-delà de la comparaison de la productivité en protéines des surfaces, il convient d'analyser, à l'échelle des territoires, les complémentarités ou les compétitions entre productions animales et végétales pour accroître la conversion de la biomasse totale produite en protéines comestibles.

Des chercheurs [66] ont simulé, par programmation linéaire, la surface nécessaire pour nourrir une population donnée, en fonction de la proportion de protéines animales dans l'alimentation dans le contexte

66 - Van Kernebeck et al., 2014.

Tableau 5

Simulation de la production nette de protéines consommables dans le cas de deux systèmes laitiers

Prairie	Système maïs	Système herbe
Caractéristiques de l'exploitation		
Surfaces : herbe – ensilage maïs – cultures de vente (ha)	12,9 – 35,5 – 26,6	72,1 – 0,0 – 2,9
Rendements : herbe – ensilage maïs – céréales (tonnes MS* / ha)	7,0 – 12,0 – 7,0	8,0 – / – 6,0
Nombre de vaches laitières (et UGB * totaux avec génisses)	50 (83,3)	63 (98,9)
Chargement (UGB / hectare de surface fourragère)	1,72	1,37
Lait (kilogrammes / vache / an)	8 700	6 900
Lait produit (kilogrammes / hectare surface fourragère)	8 264	5 547
Production de protéines consommables		
Lait	12 000	12 000
Viande (vaches de réforme et veaux vendus)	930	1 163
Cultures de vente	17 900	2 088
Besoins en tourteaux de soja (tonnes / an)	77,0	9,1
Besoins en céréales (tonnes / an)	49,5	46,8
Protéines distribuées aux troupeaux**		
Tourteaux de soja (kilogrammes / an)	18 400	2 184
Céréales (kilogrammes / an)	4 752	4 492
Production de protéines consommables (kilogrammes)	678	8 475

* MS : matière sèche ; UGB : unités de gros bovins

** Protéines consommables par l'homme, en admettant que 50 % des protéines de soja et 80 % de celles du blé le soient.

Source : Delaby et Peyraud, non publié

des Pays-Bas : c'est-à-dire avec un régime typique du pays à base de blé, de tubercules (pomme de terre, betterave), de haricot, de lait et viande de ruminant et de porc. Leurs résultats (*Graphique 3*), pour nourrir une population de 15 ou 25 millions d'habitants, montrent que :

- La surface est utilisée plus efficacement lorsque les productions animales couvrent 12 % des apports protéiques totaux journaliers. En d'autres termes, une alimentation entièrement « *végane* » conduit à réduire l'efficience d'utilisation du territoire, notamment du fait que les co-produits des végétaux ne sont plus valorisés pour produire des protéines consommables.
- Au-delà de 12 % de protéines animales dans l'alimentation, des cultures supplémentaires doivent être produites pour nourrir les animaux.
- À 25 – 30 %, on retrouve le besoin en surfaces nécessaire pour alimenter une population « *végane* ».
- À 50 %, le besoin en surface s'accroît de 25 %.

Par contre, si la population s'accroît fortement (40 millions d'habitants), les besoins alimentaires ne peuvent être couverts qu'en utilisant – en plus des terres les plus fertiles – des surfaces peu fertiles, non valorisables par des productions végétales, mais seulement par des animaux (ruminants), donc sans compétition avec les cultures. De façon contre-intuitive, la couverture des besoins de la population conduit alors à accroître légèrement la part de protéines animales dans l'alimentation. D'autres travaux ont aussi rapporté que des régimes végétariens pouvaient nécessiter davantage de surface pour nourrir la population que des systèmes comportant une proportion modérée de viande [67].

Ces premières simulations prouvent que l'évaluation de la contribution de l'élevage à la sécurité alimentaire dépasse la seule évaluation de son efficience et qu'il y a lieu de rechercher les conditions d'une meilleure complémentarité entre filières de productions afin de valoriser au mieux les terres agricoles à des fins de production alimentaires, tout en minimisant les impacts de la production sur l'environnement. Les équilibres et les modalités de production doivent être raisonnés à l'échelle locale afin de prendre en compte les spécificités en termes de potentiel de production des milieux, des infrastructures de communication et la présence de bassins de consommation.

Parmi ces enjeux, celui de la reconnexion entre élevage et cultures apparaît essentiel. La spécialisation et la concentration des élevages dans certains territoires (Bretagne, Belgique, Pays-Bas, Danemark, …) a conduit à accroître les importations de protéines : l'Union européenne importe aujourd'hui 3 millions de tonnes de protéines [68]. Cela a réduit d'autant l'efficience protéique de l'élevage et accru les émissions d'azote réactif en concentrant les apports sur quelques régions de faible surface [69]. Parallèlement, la spécialisation et la simplification des rotations céréalières dans d'autres territoires ont appauvri les sols en matière organique [70] et conduit à une utilisation importante de produits phytosanitaires, voire, aujourd'hui, au plafonnement des rendements. Une meilleure complémentarité entre animal et végétal, à des échelles spatiales allant de l'exploitation à des échelles régionales, offre des opportunités pour accroître l'efficience des agro-systèmes en optimisant les interactions écologiques et le recyclage des éléments. Ces systèmes peuvent en effet limiter le recours aux engrais minéraux de synthèse grâce à l'introduction de légumineuses fourragères ou à graines valorisables par les animaux [71] et au recyclage des effluents d'élevage utilisés sous forme de lisier en remplacement des engrais minéraux [72] ou de fumiers et compost pour maintenir la matière organique [73]. Ils contribuent aussi à mieux boucler les cycles de l'azote, du phosphore et du carbone par le choix de rotations appropriées, souvent plus longues et incluant notamment de la prairie qui permet aussi de réduire l'utilisation des pesticides [74]. Quelques céréaliers ont ainsi réintroduit des troupeaux de moutons sur leur exploitation en raison de leur aptitude à valoriser les surfaces à contraintes environnementales comme les *cultures intermédiaires piège à azote* (CIPAN) par des pâturages d'août à décembre, ainsi que d'autres productions de l'exploitation comme la luzerne, la paille et nombre de co-produits souvent disponibles en grande quantité et à faible prix dans les régions céréalières (pulpes de betteraves, drèches de blé, …). En contrepartie, le fumier produit est utilisé très efficacement sur les têtes de rotation. Un troupeau de 200 brebis produit 710 kg d'azote (N), 770 kg de phosphore (P) et 1 050 kg de potasse (K) permettant de fertiliser une quinzaine d'hectares chaque année et réduisant d'autant les coûts de la fertilisation. Le fumier contribue aussi à apporter de la matière organique sur les sols.

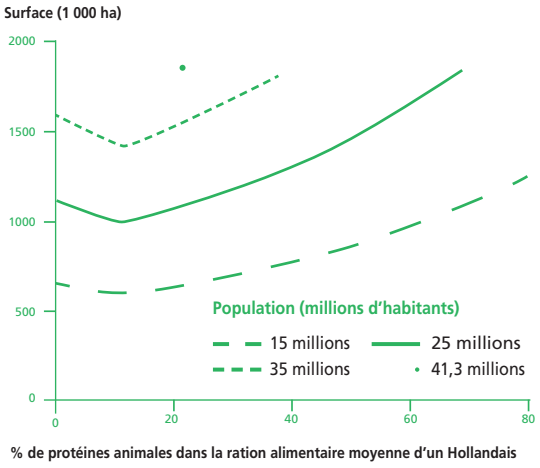
67 - Peters et al., 2007.

68 - Galloway et al., 2008.
69 - Peyraud et al., 2012.
70 - Arrouays et al., 2002 ; Kuickman et al., 2002.
71 - Peyraud et al., 2015.
72 - Leterme et Morvan, 2010.
73 - Peyraud et al., 2012.
74 - Raison et al., 2008.

Graphique 3

Surface nécessaire pour nourrir une population donnée en fonction de le part de protéines animales dans l'alimentation et du niveau de la population

(Source : Van Kernerbeck et al., 2014)



4.3. Produire des protéines animales sans utiliser de grains : mythe ou possibilité ?

Nourrir les animaux essentiellement à partir de ressources non utilisables en alimentation humaine peut être considéré comme une évolution conceptuellement intéressante en termes de sécurité alimentaire mondiale. Comme nous l'avons vu, les données des chercheurs [75] montrent qu'il est techniquement possible de produire du lait uniquement à partir d'herbe conservée et de co-produits de céréales, sans utiliser d'amidon pour des vaches à niveau de production modéré (27 kg / jour). Mais cela est beaucoup plus difficile en élevage de monogastriques.

La question est alors de déterminer quel niveau de production animale peut être atteint compte tenu de la disponibilité des ressources, quel type de production animale peut se développer, avec quel type de système de production et les limites d'un tel scénario. Dans le cadre d'une étude pour la FAO, des experts [76] ont simulé, au niveau mondial, différents scenarii correspondant à des parts croissantes de protéines issues de co-produits non utilisables en alimentation humaine dans l'alimentation des animaux, avec l'objectif de maintenir les apports énergétiques et protéiques moyens de la population, l'une des variables d'ajustement étant le niveau de la production animale. Comparativement au scénario tendanciel maintenant en l'état l'alimentation des animaux, le scénario maximisant l'utilisation des co-produits (*Tableau 6*) conduirait, en 2050, à :

- Une diminution très forte de la production animale, ainsi que de la part des protéines animales dans l'alimentation. Cette baisse serait liée à la diminution du nombre d'animaux qu'il est possible de nourrir avec la biomasse disponible et à une réduction de 20 % de leurs performances individuelles du fait de rations moins bien équilibrées.
- La production de protéines animales serait majoritairement assurée par les ruminants capables de valoriser des ressources pauvres.
- Même si les systèmes de ruminants utilisant de la cellulose sont davantage émetteurs de gaz à effet de serre par unité de produit que les systèmes intensifs ou les élevages de monogastriques, les émissions totales de GES diminueraient car la baisse du besoin en surfaces arables pour l'alimentation animale ferait plus que compenser l'accroissement des émissions du secteur des ruminants.
- Reste à savoir si des rations ne comportant que 11 % de produits animaux ne seraient pas à l'origine de carences nutritionnelles.

D'autres experts [77] ont étudié trois scenarii d'évolution de l'élevage dans les conditions de la Suède en considérant, d'une part, que la production animale devait se réduire à ce qu'il est possible de produire à partir des prairies et des co-produits non utilisables en alimentation humaine et, d'autre part, que les terres arables devaient être réservées en priorité à l'alimentation humaine à base de végétaux. Ils ont étudié les conséquences de leurs scenarii sur la composition de l'alimentation des habitants en faisant l'hypothèse d'une alimentation locale (pas de changement dans les importations) et ont comparé les données aux apports actuels et aux apports nutritionnels recommandés (*Tableau 7*). Les trois scenarii conduisent tous à une très forte réduction de la consommation de viande et de produits laitiers, ainsi que – sans surprise – à la réduction des émissions de GES et des besoins en surface pour nourrir les troupeaux :

- La consommation annuelle de viande (désossée) passe de 50 kg à 11 – 21 kg selon les scenarii. La consommation de viande de bœuf et de poulet est, dans tous les cas, très fortement affectée et reste inférieure aux niveaux d'apports recommandés

75 - Ertl et al., 2015b.
76 - Schader et al., 2015.
77 - Röös et al., 2016.

nationalement. Par contre, celle de porc n'est réduite en deçà des recommandations que dans le cas du scénario *lait intensif* et la consommation de lait et fromage ne diminue en deçà des recommandations que pour les scenarii *lait extensif* et *viande bovine*.

- Au final, la teneur en protéine de l'alimentation moyenne est fortement réduite. Elle reste certes supérieure aux valeurs minimales recommandées, mais les marges de sécurité sont réduites d'autant que le profil nutritionnel des AAI peut se dégrader suite à la diminution de la consommation de produits animaux.
- L'accroissement des besoins en graines conduit à diversifier les cultures, ce qui peut être intéressant. Mais l'accroissement des surfaces cultivées au détriment de la prairie conduit aussi à accroître l'utilisation des produits phytosanitaires et à perdre les atouts environnementaux procurés par la prairie semée. Enfin, l'accroissement considérable des besoins en légumineuses dans les scenarii *lait extensif* et *bovins viande* pose des problèmes agronomiques de gestion des rotations.

Ces résultats montrent combien il est difficile de tirer des conclusions univoques liées à de nouveaux équilibres entre végétal et animal dès lors qu'on en raisonne globalement les conséquences. Au demeurant, le travail ne quantifie pas les effets sur les risques de carence (Fer, Ca, vit B12, acides gras spécifiques du règne animal comme l'acide ruménique) sur les populations les plus exposées.

4.4. Valoriser des sources alternatives de protéines pour la production animale

L'accroissement de la demande en viandes sera, en grande partie, couverte par des élevages hors sol qui permettent une forte intensité de production avec des cycles relativement courts. Par contre, ces élevages entrent, en partie, en compétition avec l'alimentation humaine et des sources alternatives de protéines seront nécessaires pour couvrir la demande mondiale. Une voie de progrès consiste à utiliser de nouvelles ressources protéiques pour nourrir les animaux. Parmi les pistes envisageables, se trouvent le recyclage des déchets alimentaires et l'utilisation des protéines d'insectes pour nourrir les monogastriques.

4.4.1. Et si les restes alimentaires étaient à nouveau recyclés par les animaux ?

Traditionnellement, les restes alimentaires étaient recyclés par les animaux, en particulier les porcs qui sont omnivores. Mais l'utilisation de ces déchets a diminué avec l'intensification de la production, bien qu'il s'agisse d'aliments de bonne valeur et ne nécessitant pas de surfaces de production. Finalement, utiliser les déchets de restaurants, des cuisines centrales et des particuliers a été interdit dans l'Union européenne en 2002 [78] pour des raisons sanitaires suite à la crise de la *vache folle* (ESB) survenue à la

78 - EC, 2002.

Tableau 6

Effet de deux scenarii d'utilisation de la biomasse végétale pour produire des protéines animales sur les effectifs d'animaux, la teneur en protéines animales dans l'alimentation de la population et l'impact de la production animale sur l'environnement

	Actuel	Tendanciel 2050	Utilisation exclusive de co-produits
Part de la viande dans l'alimentation (% protéines)	34	38	11
Effectifs de bovins (milliards)	1,39	1,85	1,45
Effectifs de buffles (milliards)	0,18	0,27	0,26
Effectifs d'ovins (milliards)	1,10	1,60	1,34
Effectifs de caprins (milliards)	0,86	1,39	1,18
Effectifs de porcins (milliards)	0,92	1,17	0,11
Effectifs de poulets (milliards)	17,6	33,9	5,2
Émissions de gaz à effet de serre (Gt eq CO_2)	11,0	12,8	10,4
Terres arables utilisées (milliards hectares)	1,54	1,63	1,20

Source : Schader et al., 2015

fin des années quatre-vingt-dix. Résultat : sur un volume communautaire de biomasse estimé à environ 100 millions de tonnes, seuls 3 millions de tonnes de produits secs issues des industries agro-alimentaires (biscuiteries, ...) sont recyclés en alimentation animale et 2 millions de tonnes supplémentaires pourraient l'être en l'état de la réglementation [79]. Il est intéressant de noter que, sur la même période, le Japon, la Corée du Sud ou Taïwan ont promu l'utilisation des résidus alimentaires dans l'alimentation animale. Les Japonais ont mis en place des règlements stricts pour la collecte et le stockage et, aujourd'hui, 40 % des déchets alimentaires du pays sont convertis par les animaux [80].

79 - EFFPA, 2014.
80 - Kim et Min, 2010.

Des scientifiques [81] ont mis en évidence une diminution linéaire du besoin en surfaces pour la production porcine avec l'accroissement de la teneur en restes alimentaires dans la ration des animaux (- 10 % de surface par tranche de 10 % d'incorporation) car cette ressource se substitue à 1:1 avec l'aliment porc classique, sans modifier la vitesse de croissance des porcs, ni l'indice de consommation. De plus, l'incorporation de déchets alimentaires n'a pas d'effets décelables sur la qualité des carcasses et de la viande, y compris lors de tests organoleptiques réalisés en aveugle par des jurys.
Pour autant, l'utilisation des restes soulève des questions. Elle impose des traitements à la chaleur, ainsi que la détection préalable de contaminants. Mais,

81 - Ermgassen et al., 2016.

Tableau 7

Effet de la réduction forte, voire de la suppression des céréales pour l'alimentation des animaux sur la composition de l'alimentation des Suédois et les paramètres environnementaux

	Apports actuels	Apports nutritionnels recommandés	Scénario Lait Intensif *	Scénario Lait Extensif **	Scénario Bovins viande ***
Consommation					
Viande (grammes / semaine)	1 000	800	200	400	400
Œufs (nombre / semaine)	4	3	0	3	3
Céréales (g sec / semaine)	1 200	1 920	1 860	2 100	2 220
Légumes (g sec / semaine)	30	90	90	150	210
Lait (ml / jour)	300	350	350	150	0
Fromage (g / jour)	50	30	30	10	0
Protéines (% énergie)	**17**	**10 – 20**	**13**	**13**	**12**
Utilisation de la surface agricole (SAU)					
Prairies permanentes (ha)	15	-	15	15	15
Prairies temporaires (ha)	40	-	32	21	14
Cultures annuelles (ha)	47	-	53	64	71
Impact environnemental annuel					
Surface (% de l'actuelle)	-	-	- 58	- 50	- 42
Émission (t éq CO_2 / habitant)	-	-	0,62	0,43	0,36

* Le scénario *Lait intensif* (9 300 kg lait / lactation) maximise l'utilisation des prairies semées et d'une partie des prairies permanentes, ainsi que des co-produits, l'engraissement des mâles issus du troupeau laitier et non castrés pour maximiser leur croissance et une production de porc maintenue grâce à la valorisation du lactosérum, des restes de biscuiterie et d'un minimum de céréales et légumineuses pour équilibrer l'aliment.

** Le scénario *Lait extensif* (4 600 kg lait / lactation) produit, à partir des prairies permanentes, des veaux engraissés à l'herbe et avec un peu de co-produits. Le reste des co-produits est valorisé pour la production de porc, d'œufs et de poulet.

*** Utilisation de troupeaux allaitants pour valoriser les prairies permanentes et utilisation des co-produits pour la production de porc, œufs et poulet. Pas de production de lait.

Source : Röös et al., 2016

surtout, elle pose un problème réglementaire car les *protéines animales transformées* (PAT) restent interdites dans l'alimentation des monogastriques et cela, de fait, exclut l'utilisation de restes alimentaires contenant de la viande. Enfin, elle soulève la question de l'acceptabilité par le public, même si les campagnes de communication sur les enjeux du recyclage ont eu des effets bénéfiques en termes d'acceptation de cette pratique par les consommateurs au point, aujourd'hui, de ne plus faire débat.

4.4.2. Les insectes : une nouvelle source de protéines pour l'alimentation animale ?

Les insectes, tout au moins une partie d'entre eux, pourraient offrir une source protéique alternative en élevage, notamment dans le cas des volailles naturellement insectivores et, peut-être aussi, des porcs.
Ces insectes peuvent être produits à partir de résidus organiques [82] avec un bon taux de conversion (un kilogramme d'insectes produit à partir de 2 kg de biomasse [83]) et ils sont riches en composés de bonne valeur nutritionnelle. Leurs teneurs en protéines varient selon les espèces : de 35 % pour les termites à plus de 60 % du poids sec pour les criquets et les grillons [84]. Elles varient aussi avec les stades de développement (larves ou nymphes) et l'alimentation. Enfin, les insectes accumulent des acides gras en quantité variable (de 8 à 36 % de la matière sèche) et la poudre d'insecte dégraissée peut ainsi constituer un aliment plus riche en protéines que le tourteau de soja.
Certains diptères (mouche commune, mouche « *soldat noir* ») et les larves de scarabées semblent offrir un bon potentiel de valorisation des déchets organiques et sont, de ce fait, les plus étudiés en alimentation animale. Les quelques données disponibles [85] laissent penser que la digestibilité des protéines des larves de mouches par le porc ou le poulet est au moins égale à celle des protéines de tourteau de soja et leur profil en AAI est proche de celui des protéines de soja. Il est possible d'introduire jusqu'à 15 % de poudre d'asticot dans les aliments des poulets et des pondeuses (10 % chez le porc) ou 10 % de poudre de scarabée sans affecter la croissance. Ces taux d'incorporation pourraient être accrus par un apport d'acides aminés de synthèse visant à corriger la composition en AA des différents insectes en fonction des besoins des animaux, les AA les plus limitants étant la méthionine, la thréonine et l'arginine.
Aujourd'hui, la principale limite à l'utilisation des protéines d'insectes dans l'alimentation animale reste son prix deux à dix fois plus élevé que celui du tourteau de soja et cette limite ne pourra se solutionner que par l'industrialisation de l'élevage des insectes. Rappelons enfin que, pour être intéressants en alimentation animale, les productions d'insectes ne doivent pas entrer en compétition avec l'alimentation humaine : ce qui va dans le sens d'un élevage valorisant des résidus de récolte ou des effluents d'élevage plutôt que des produits nobles comme, par exemple, la farine de blé.

82 - Makkar et al., 2014.
83 - Collavo et al., 2005.
84 - Rumold et Schlüter, 2013.
85 - Synthétisées par Velkamp et Bosh, 2015.

5. Conclusion

La contribution des productions animales à la sécurité alimentaire ne peut pas s'évaluer simplement à l'aune de la consommation totale de protéines par les animaux. Elle doit l'être à travers la quantité de protéines végétales consommables par l'homme et utilisée par les animaux car les animaux sont capables de valoriser des co-produits et des fourrages sans valeur pour l'alimentation humaine. De même, s'il est clair que la productivité de protéines par hectare mobilisé reste presque toujours plus faible pour les productions animales que pour les productions végétales, les effets des associations entre types de production sont souvent beaucoup plus subtils que ne le laisse penser une approche comparative trop simpliste. La compétition entre alimentation animale et humaine est plus nuancée qu'il n'est souvent dit pour quatre raisons :

- Selon les filières et les méthodes de production, la production animale peut être en compétition avec l'alimentation humaine ou, au contraire, contribuer de manière importante à la fourniture de protéines.
- Bien que souvent mis en cause pour leurs émissions de méthane, les ruminants peuvent avoir une contribution très importante à la production de protéines lorsqu'ils valorisent des ressources cellulosiques non utilisables en alimentation humaine.
- Il existe une forte tension entre la nécessité d'avoir une production intensive de porcs et de volailles pour satisfaire un besoin de production de masse et la nécessité, dans le même temps, de limiter la compétition entre l'animal et l'homme pour l'accès aux protéines.

- Le besoin en surfaces pour nourrir une population ne semble pas varier fortement (entre 0 et 25 – 30 % de protéines animales dans l'alimentation) du fait de l'aptitude des animaux à recycler beaucoup de co-produits et à valoriser des surfaces non utilisables pour les cultures. C'est seulement au-delà de 25 – 30 % que le besoin en surface semble s'accroître. Toutefois, cette valeur doit être précisée selon les situations, notamment la proportion de terres arables dans la surface agricole (SAU) totale. Par ailleurs, un apport de 25 – 30 % de protéines animales reste faible en regard des recommandations du *Programme national relatif à la nutrition et à la santé* (PNNS) de 2011 et il faut admettre qu'un régime équilibré (dans l'état actuel des connaissances) nécessite un peu plus de surface, même si cela ne pose pas problème dans les conditions européennes.

Dans ce contexte, deux stratégies complémentaires permettront d'accroître la contribution de l'élevage à la sécurité alimentaire au plan mondial :

- La première consiste à accroître son efficience, ce qui permettra à la fois de limiter l'utilisation des surfaces pour l'alimentation animale et de réduire les émissions dans l'environnement [86]. Cette voie inclut l'amélioration de l'alimentation des animaux, avec des apports calculés au plus juste en fonction des besoins, ainsi que la sélection d'animaux plus efficients, mais aussi plus robustes pour limiter l'apparition des pathologies et les inefficacités zootechniques telles que les chutes de fertilité et la mortalité en élevage [87]. Selon la FAO, cette voie de l'intensification durable permettrait de réduire de 30 % les émissions de gaz à effet de serre de l'élevage par unité produite [88] en amenant tous les élevages au niveau des plus performants.
- La seconde voie consiste à réduire l'utilisation, en productions animales, d'aliments consommables par l'homme et à valoriser au maximum les co-produits des filières alimentaires, les prairies et, dans la mesure du possible, de nouvelles sources de protéines. Cette voie présente des difficultés d'ordre technique, réglementaire ou social qu'il convient de lever. L'utilisation augmentée des co-produits nécessitera d'appliquer des procédés technologiques (pré-digestion enzymatique, …) pour en améliorer la qualité dans le cas des élevages hors sol. L'utilisation des déchets reste soumise à l'évolution de la réglementation et n'irait pas sans poser des problèmes organisationnels. La production d'insectes bute sur des coûts de production élevés. Valoriser les prairies dépend de la volonté des éleveurs et des filières. Enfin, l'accroissement de la demande en biomasse pour d'autres fins (énergie, biomatériaux) et / ou la limitation des gaspillages alimentaires pourraient, à terme, conduire à réduire la disponibilité de ces ressources.

Au final, il n'y a pas lieu d'opposer animal et végétal. Il faut rechercher, à travers des approches globales des agro-éco-systèmes, les meilleures voies pour optimiser la production de protéines en prenant en compte l'ensemble des services et impacts de l'élevage et de la consommation de ses produits et en ne se limitant pas à une vision réduite aux seules problématiques d'émissions, sans prendre en compte les nombreuses interactions à l'échelle des territoires et les enjeux de nutrition.

86 - Thornton, 2010.
87 - Gerber et al., 2011.
88 - Gerber et al., 2013.

Références bibliographiques

- AFSSA (2007). Apports en protéines : consommation, qualité, besoins et recommandations.
- AFSSA/CNERNA/CNRS, Apports nutritionnels conseillés pour la population française Tec & Doc, 3ème édition, Paris 2001.
- Agreste, 2015. http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/publications/graphagri/article/graphagri-france-2015
- Alexandratos N., Bruinsma J., 2012. World Agriculture Towards 2030/2050: The 2012 Revision (No. 12-03). ESA Working paper, Rome, FAO.
- Arrouays D., Balesdent J., Germon J.C., Jayet P.A., Soussana J.F., Stengel P., 2002. Contribution à la lutte contre l'effet de serre. Stocker du carbone dans les sols agricoles de France, Rapport d'expertise collective, 32p.
- Basset-Mens C., Van der Werf H.M.G., 2005. Scenario-based environmental assessment of farming systems: the case of pig production in France.Agriculture, Ecosystems and Environment 105, 127–144.
- Bonhommeau S., Dubroca L., Pape O.L., Barde J., Kaplan D.M., Chassot E., Nieblas A. E. 2013. Eating up the world's food web and the human trophic level.Proc. Natl. Acad. Sci. 110, 20617–20620.
- Bourdon D., Dourmad J.Y., Henry Y. 1995. Réduction des rejets azotes chez le porc en croissance par la mise en œuvre de l'alimentation multiphase, associée à l'abaissement du taux azote. *Journées de la recherche porcine*, 27, 269-278.
- Bradford E., Baldwin R.L., Blackburn H., Cassman G., Crosson P.R., Delgado C.L., Fadel J.G., Fitzhugh H.A., Gill M., Oltjen J.W., Rosegrant M.W., Vavra M., Wilson R.O., 1999. Animal Agriculture and food supply. Task Force report, 135, 99 pp.
- Coleman J., Pierce K.M., Berry D.P., Brennan A., Horan B., 2010. Increasing milks solids production across lactation through genetic selection and intensive pasture-based feed system. J. Dairy Sci., 93, 4302-4317.
- Collavo A., Glew R.H., Huang Y.S., Chuang L.T., Bosse R., Paoletti M.G., 2005. House cricket small-scale farming. In M.G. Paoletti, editor, Ecological implication of mini livestock: potential of insects, rodents, frogs ans snails. Science Publisher, Enfield, NH. 519-544.
- CNIEL. 2014. L'économie laitière en chiffres, 184 p.
- CRÉDOC, Enquêtes CCAF 2003, 2007 et 2010 Comportements et Consommations Alimentaires des Français. http://www.cre-doc.fr/departements/conso.php
- De Vries M., de Boer L., J., M. 2010. Comparing environmental impacts for livestock products : a review of licfe cycle assessments. Livestock Science 128, 1-11.
- Dollé J.B., Agabriel J., Peyraud J.L., Faverdin P., Manneville V., Raison. C, Gac A., Le Gall A., 2011. Les gaz à effet de serre en élevage bovin : évaluation et leviers d'action. INRA Prod. Anim., 24, 415-432.
- Dourmad J.Y., Henry Y., Bourdon D., Quiniou N., 1993. Effect of growth potential and dietary protein input on growth performance, carcass characteristics and nitrogen output in growing-finishing pigs. *EAAP Publication*, 69, 206-212.
- EC. 2002. Regulation (EC) No. 1774/2002 of the European Parliament and of the Council of 3 October 2002 laying down health rules.
- Eisler M.C., Lee, M.R.F., Tarlton J.F., Martin G.B., Beddington J., Dungait J.A.J., Greathead H., Liu, J., Mathew S., Miller H., Misselbrook T., Murray P., Vinod V.K., Van Saun R., Winter M., 2014. Agriculture: steps to sustainable livestock. Nature 507, 32–34.
- EFFPA, 2014. European Former Foodstuff Processors Association. <http://www.effpa.eu/>. <http://www.effpa.eu/> (accessed 9.15.14).

- Ermgassen E. K.H.J., Phalan B., Green R.E., Balmford A., 2016. Reducing the land use of Eu pork production: where there's swill, there's a way. Food policy, 58, 35-48.
- ENNS, 2006. Situation nutritionnelle en France en 2006 selon les indicateurs d'objectif et les repères du Programme national nutrition santé (PNNS).
- Ertl P., Klocker H., Hörtenhuber S., Knaus W., Zollitsch W., 2015a. The net contribution of dairy production to human food supply: the case of Austrian dairy farms. Agricultural systems, 137, 119-125.
- Ertl P., Zebeli Q., Zollitsch W., Knauss W., 2015b. Feeding of by-products completely replaced cereals and pulses in dairy cows and enhanced edible feed conversion ratio. J. Dairy Sci., 98 (2), 1225-1233.
- FAO 2009. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Le point sur l'élevage. 186pp.
- FAO, 2011. World livestock 2011, livestock in food security, Rome, FAO. 115p.
- FAO 2013. Dietary protein quality evaluation in human nutrition: Report of an FAO Expert Consultation, FAO Food and Nutrition Paper 92. Rome: FAO.
- Foley J.A., Ramankutty N., Brauman K.A., Cassidy E.S., Gerber J.S., Johnston M., Mueller N.D., O'Connell C., Ray D.K., West P.C., Balzer C., Bennett E.M., Carpenter S.R., Hill J., Monfreda C., Polasky S., Rockstrom J., Sheehan J., Siebert S., Tilman D., Zaks D.P.M., 2011. Solutions for a cultivated planet. Nature 478, 337–342.
- France Agri Mer. 2012. Évolution et perspectives des utilisations de matières grasses et protéiques d'origine laitière par les industries agro-alimentaires dans l'Union européenne. Rapport, 146 p.
- France Agri Mer. 2013. Étude sur la valorisation du cinquième quartier des filières bovine, ovine et porcine en France, 211 pp.
- France Agri Mer. 2015. Impact de la crise économique sur la consommation de viandes et évolutions des comportements alimentaires, 21, 15pp.
- Fuller M.F., Tomé D. 2005. *In vivo* determination of amino acid bioavailability in humans and model animals. *Journal of AOAC International*. 88, 923-934.
- Garnet T., 2013. Food sustainability: problems, perspectives and solutions. Proceeding of the Nutrition society, 72, 29-39.
- Gaudichon C., Bos C., Morens C., Petzke K.J., Mariotti F., Everwand J., Benamouzig R., Dare S., Tome D., Metges C.C. 2002. Ileal losses of nitrogen and amino acids in humans and their importance to the assessment of amino acid requirements. *Gastroenterology*, 123, 50–9.
- Gerber P., Vellinga T., Opio C., Steinfeld H. 2011. Productivity gains and greenhouse gas emissions intensity in dairy systems. Livest. Sci. 139, 100–108.
- Gerber P.J., Steinfeld H., Henderson B., Mottet A., Opio C., Dijkman J., Falcucci A., Tempio G., 2013. Tackling Climate Change Through Livestock – A Global Assessment of Émissions and Mitigation Opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- Hennessy T., Moran B. 2014. Teagasc National Farm Survey: Agriculture Economics and Farm Department, Rural Economy and Development Program, 12 pp. http://www.teagasc.ie/rural-economy/downloads/NFS/NFS_Preliminary_Estimates_2014.pdf
- Herrero, M., Thornton, P.K., Gerber, P., Reid, R.S., 2009. Livestock, livelihoods and the environment: understanding the trade-offs. Curr. Opin. Environ. Sustain. 1, 111–120.
- Kim, M.H., Kim, J.W., 2010. Comparison through a LCA evaluation analysis of food waste disposal options from the perspective of global warming and resource recovery. Sci. Total Environ. 408, 3998–4006.
- Kuikman P., De Groot W., Hendriks R., Verhagen J., De Vries F., 2002. Stocks of C in soils and emissions of CO2 from agricultural soils in the Netherlands. Alterra-rapport 561. 45p.

- Leterme P., Morvan T., 2010. Mieux valoriser la ressource dans le cadre de l'intensification écologique. Les colloques de l'Académie d'Agriculture de France, 1: 101-118.
- Makkar H.P., Tran G., Heuzé V., Ankers P., 2014. State of the art on use of insects as animal feed. Anim. Feed Sci. Techno., 197, 1-33.
- Mariotti F., *et al.* (1999). Nutritional value of [15N]-soy protein isolate assessed from ileal digestibility and postprandial protein utilization in humans. J Nutr 129(11): 1992-7.
- Oberli M, *et al.* (2013). Impact des barèmes de cuisson sur la digestion des protéines de viande chez l'Homme. Nutr Clin Metab 48: S41.
- Peters C.J., Wilkins J.L., Fick G.W., 2007. Testing a complete-diet model for estimating the land resource requirements of food consumption and agricultural carrying capacity : the New York State example. Renewable Agric. Food Syst., 22, 145-153.
- Peyraud J.L., Vérité R., Delaby L., 1995. Rejets azotés chez la vache laitière : Effet de l'alimentation et du niveau de production des animaux. Fourrages, 142, 131-144.
- Peyraud J.L., Cellier P., Aarts F., Béline F., Bockstaller C., Bourblanc M., Delaby L., Dourmad J.Y., Dupraz P., Durand P., Faverdin P., Fiorelli J.L., Gaigné C., Kuikman P., Langlais A., Le Goffe P., Lescoat P., Morvan T., Nicourt C., Parnaudeau V., Rochette P., Vertes F., Veysset P., Rechauchere, O., Donnars, C., 2014. Nitrogen flows and livestock farming: lessons and perspectives. Advance in Animal Biosciences 5, special issue 1, 59-69.
- Peyraud J.L., Dourmad J.Y., Lessire M., Médale F., Peyronnet C. 2015. Conséquences zootechniques de l'introduction des légumineuses françaises dans les systèmes de productions animales. In « Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables », Éditions QUAE, 225-261.
- PNNS, 2011. ministère du Travail, de l'Emploi et de la Santé / Programme national nutrition santé 2011/2015, juillet 2011.
- Raison C., Chambault H., Le Gall A., Pflimlin A., 2008. Impact du système fourrager sur la qualité des eaux. Enseignements issus du projet Green Dairy. Fourrages 193, 3-18.
- Réseaux d'Élevage. 2013. Les systèmes bovins laitiers en France, Institut de l'Élevage (Ed.). Coll. Synthèse, 32 p
- Rolland Y. 2003. Sarcopenia, calf circumference, and physical function of elderly women: a cross sectional study. J Am. Geriatr Soc 51, 1120–4.
- Röös E., Patel M., Spangberg J., Carlsson G., Rydhmer L., 2016. Limiting livestock production to pasture and by-products ina search for sustainable diets. Food Polocy, 1-16.
- Rumpold B.A., Schlüter O.K., 2013. Nutritional composition and safety aspects of edible insects. Mol. Nutr. Food Res., 57, 802-823.
- Schader C., Muller A., El-Hage Scialabba N., Hecht J., Isensee A., Erb K.H., Smith P., Makkar H.P.S., Klocke P., Leiber F., Schwegler P;, Stolze M., Niggli U. 2015. Impacts of feeding less food-competing feedstuffs to livestock on global food system sustainability. J. R. Soc. Interface 12: 20150891.
- Seré C., Steinfeld H., 1996. World Livestock Production Systems. Animal Production and Health Paper 127. FAO, Rome.
- Smith P., Sones K., Grace D., MacMillan S., Tarawali S., Herrero M., 2013. Beyond milk, meat and eggs: role of livestock in food and nutrition security. Anim. Front. 3, 6-13.
- SNIA 2014. Syndicat National de l'Industrie de la Nutrition Animale, Rapport d'activité 55pp.
- Stehfest E., Bouwman L., van Vuuren D.P., den Elzen M.G.J., Eickhout B., Kabat P., 2009. Climate benefits of changing diet. Clim. Change 95, 83–102. (doi:10. 1007/s10584-008-9534-6).

- Steinfeld H., de Haan C., Blackburn H. 1997. *Livestock-Environment Interactions: Issues and Options*. Report of a Study coordinated by the Food and Agriculture Organization of the United Nations, the U.S. Agency for International Development and the World Bank, Brussels. 115 pp. Available fromFAO, Rome.
- Thornton P.K. 2010 Livestock production: recent trends, future prospects. Phil. Trans. R. Soc. B 365, 2853–2867. (doi:10.1098/rstb.2010.0134).
- Van Kernebeek H.R.J., Oosting S.J., Van Ittersum M.K., Bikker P., De Boer I.J.M., Saving land to feed a growing population: consequences for consumption of crop and livestock products. Int. J. Life Cycle Assess. Publish on line. DOI 10.1007/s11367-015-0923-6.
- Velkamp T., Bosch G., 2015. Insects: a protein-rich feed ingredient in pig and poultry diet. In Animal Frontiers, 5 (2), 45-50.
- Wiedemann S., Mc Gaham E;, Murphy C., Yan M.J., Henry B., Thoma G., Ledgard S., 2015. Environmental impacts and resource use or Australian beef and lamb exported to the USA determined using life cycle assessment. J. Cleaner Production, 94, 67-75.
- Wilkinson J. M., R2011. Re-defining efficiency of feed use by livestock. Animal, 5, 1014-1022.
- Williams, A.G., Audsley, E., Sandars, D.L., 2006. Determining the environmental burdens and resource use in the production of agricultural and horticultural commodities. Main Report Defra Research Project ISO205, Bedford: Cranfield University and Defra.
- Zabel F., Putzenlechner B., Mauser W. 2014 Global agricultural land resources—a high resolution suitability evaluation and its perspectives until 2100 under climate change conditions. PLoS ONE 9, e107522. (doi:107510.101371/journal.pone.0107522).

Et si la France passait au régime « bio, local et demitarien » ?

Un scénario radical de sobriété alimentaire et d'autonomie protéique et azotée pour l'agriculture et l'élevage

par M. Gilles Billen, Mme Julia Le Noë, M. Luis Lassaletta, M. Vincent Thieu, Mme Juliette Anglade, M. Léo Petit et Mme Josette Garnier

biogéochimistes

Unité mixte de recherche « Milieux environnementaux, transferts et interactions dans les hydro-systèmes et les sols » (UMR Metis),

Université Pierre et Marie Curie (UPMC),

Centre national de la recherche scientifique (CNRS), Paris

Les travaux présentés dans cet article ont été réalisés dans le cadre des projets EMOSEM (programme SeasERA/ANR) et FLAM (programme LITEAU-AESN)

Liste des illustrations

Tableau 1
Caractéristiques et principaux flux d'azote en 2006 dans le système agro-alimentaire français et dans deux ensembles territoriaux emblématiques de sa spécialisation soit vers les grandes cultures (le bassin de la seine), soit vers l'élevage (le grand ouest)

Figure 1
Échanges commerciaux de produits agricoles entre territoires en 2006, exprimés en flux d'azote, toutes denrées confondues

Figure 2
Flux d'azote à travers le système agro-alimentaire de la picardie et de la bretagne en 2006 selon la démarche grafs

Figure 3
Évolution du régime alimentaire français entre 1950 et 2001 selon les données de disponibilité établies par le ministère de l'agriculture et hypothèse retenue dans le scénario bio – local – demitarien et afterres 2050

Figure 4
Trajectoire dans le diagramme rendement / fertilisation de l'agriculture du bassin parisien :
- Position des principales rotations culturales biologiques et conventionnelles pratiquées selon les principes de la fertilisation équilibrée
- Surplus moyen correspondant

Figure 5
Distribution de la densité de bétail et principaux flux de commerce de produits animaux entre régions agricoles françaises dans la situation de référence en 2006 et dans le scénario bio – local – demitarien

Figure 6
Fonctionnement, en termes de flux d'azote, du système agro-alimentaire de la picardie et de la bretagne selon le scénario bio – local – demitarien

Figure 7
Surplus azoté sur les terres arables des différentes régions agricoles françaises dans la situation actuelle et dans le scénario bio – local – demitarien

Figure 8
Simulation des concentrations nitriques moyennes inter-annuelles pour la période 2000 – 2012 dans le réseau hydrographique des fleuves français de la façade atlantique pour la situation de référence actuelle, pour un scénario de mise aux normes des stations d'épuration et d'agriculture raisonnée et pour le scénario bio – local – demitarien

Sommaire de l'article

1. Introduction

2. Méthodologie

3. Analyse de la situation actuelle

3.1. Spécialisation territoriale et échanges commerciaux

3.2. Les flux d'azote dans le système agro-alimentaire

3.3. La relation rendement – fertilisation et les pertes d'azote des terres arables

4. Analyse de pratiques agricoles alternatives : les grandes cultures biologiques

4.1. Performances agronomiques des grandes cultures biologiques

4.2. Obstacles à la généralisation des pratiques bio

5. Les trois leviers d'un scénario alternatif

5.1. Le régime alimentaire

5.2. Redistribution du cheptel

5.3. Ajustement de l'usage du sol et de la fertilisation ; évaluation de la production agricole

6. Évaluation du scénario

6.1. Pertes environnementales d'azote

6.2. Échanges internationaux

7. Conclusion

Références bibliographiques

1. Introduction

Dès 1980, un rapport supervisé par l'agronome Stéphane Hénin pour le compte du ministère de l'Environnement a alerté sur les perturbations du cycle de l'azote entraînées par la généralisation des pratiques de l'agriculture industrielle. Depuis, les dommages causés par les pertes environnementales d'azote de l'agriculture vers l'atmosphère et vers les hydro-systèmes ont fait l'objet de nombreuses évaluations : par exemple, celle de l'*European nitrogen assessment* [1] qui chiffre entre 20 et 150 milliards d'€uros par an les coûts engendrés par les émissions d'azote de l'agriculture européenne ou celle du *Commissariat général au développement durable* [2] qui évalue entre 1 et 1,5 milliard d'€uros par an les dépenses additionnelles des ménages français générées par la pollution des milieux aquatiques liée aux excédents d'azote et de pesticides d'origine agricole.

Dans ce contexte, les politiques publiques menées en France ces trente dernières années ont principalement porté – via les préconisations du *Comité d'orientation pour des pratiques agricoles respectueuses de l'environnement* (Corpen [3]), puis du *Comité français d'étude et de développement de la fertilisation raisonnée* (Comifer [4]) – sur le raisonnement de la fertilisation azotée minérale, sans remettre en cause le système agro-alimentaire dans lequel s'insèrent les systèmes de culture. Les pratiques de l'agriculture raisonnée, devenues réglementaires dans le cadre de la directive Nitrates [5], sont aujourd'hui généralisées dans les zones les plus intensives [6]. Nous verrons qu'elles ont permis de réduire les pertes environnementales d'azote de l'agriculture à un niveau bien inférieur à ce qu'il était dans les années quatre-vingt. Toutefois, celui-ci reste trop élevé par rapport aux exigences de la production d'eau potable et au maintien d'un bon état des milieux aquatiques. De plus, il donne lieu à des émissions de gaz à effet de serre considérables.

Une approche plus systémique et plus radicale est donc devenue nécessaire pour trouver la voie d'une agriculture respectueuse de l'environnement. Celle-ci ne remettra pas seulement en cause les pratiques agricoles elles-mêmes car produire autrement, c'est produire autre chose et cela nécessite de s'interroger sur la finalité même de la production, donc sur la consommation alimentaire. Il conviendra aussi de repenser la spécialisation territoriale de l'agriculture, ce mouvement qui, en un demi-siècle, a créé d'énormes territoires de grande culture, dépourvus d'élevage et totalement dépendants de l'usage d'engrais de synthèse, parallèlement à d'autres où les densités animales, soutenues par l'importation massive de protéines, se sont accrues à des niveaux insoutenables. Cette spécialisation pose des problèmes majeurs de contamination environnementale engendrée par l'ouverture des cycles qu'elle provoque. Elle est également la cause d'une grande fragilité des systèmes agricoles face aux fluctuations des marchés internationaux et du prix des intrants qui incite, elle aussi, à réfléchir à des systèmes alternatifs.

C'est l'ébauche d'une telle réflexion que nous présentons dans cet article. Elle se base sur une approche biogéochimique du fonctionnement actuel du système agro-alimentaire français (GRAFS [7]) et débouche sur la construction – hors de toutes contraintes économiques et sociales – d'un scénario radical de réorganisation de ce système avec l'objectif de réduire les pertes environnementales d'azote, d'accroître l'autonomie protéique des territoires et de reconnecter production agricole et consommation alimentaire.

Le scénario *bio – local – demitarien* qui en résulte n'est en rien prescriptif. Il résulte de l'application « *descendante* » (ou *top – down*) d'un ensemble de règles simples, permettant de tester aux échelles territoriale, nationale, voire internationale les conséquences sur l'environnement de certains choix de réorganisation et d'orientation du système agro-alimentaire. Il est intéressant de noter les convergences de ce scénario avec d'autres : par exemple, le scénario *Afterres 2050* élaboré par l'association écologiste *Solagro* selon une démarche « *ascendante* » (ou *bottom – up*) qui part de l'analyse des performances actuelles des systèmes agraires conventionnels et alternatifs caractéristiques des régions, pour proposer une distribution de l'usage des sols et des pratiques agricoles permettant de mettre en adéquation l'offre et la demande de produits agricoles.

Aucune de ces démarches ne prétend indiquer de quelle manière opérer la transition du système actuel, dont un puissant « *verrouillage socio-technique* » restreint considérablement la capacité de change-

1 - Sutton et al., 2011.
2 - Bommelaere et Devaux, 2011.
3 - Devenu Comité NPC (http://www.developpement-durable.gouv.fr).
4 - http://www.comifer.asso.fr
5 - La directive européenne 91/676/CEE « *concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles* » a été publiée le 12 décembre 1991. Elle s'est traduite par la mise en place de programmes d'actions réglementant les pratiques agricoles pouvant avoir un lien avec les transferts de nitrate dans les eaux au sein de zones géographiques particulières.
6 - Anglade et al., 2015 a.
7 - GRAFS = generalized representation of agro-food systems. Billen et al., 2014.

ment [8]. Elles ouvrent néanmoins le champ d'une réflexion créative sur l'agriculture du futur et sur les conditions de sa nécessaire transition écologique.

2. Méthodologie

Notre démarche repose essentiellement sur la traduction en flux d'azote des données publiques concernant le système agricole français à l'échelle départementale [9], ainsi que des statistiques de transport de marchandises entre départements (SiTraM [10]). Le choix de l'azote comme métrique unique des relations au sein du système agro-alimentaire se justifie par l'importance de cet élément, déterminant majeur de la productivité agricole et constituant essentiel des protéines à la base de l'alimentation, mais aussi à cause de l'importance de ses pertes environnementales sur la qualité de l'eau et de l'air. Concernant l'analyse de la base SiTraM, un logiciel dédié a été mis au point [11] afin de comptabiliser les flux bruts et nets d'échange inter-départementaux d'azote contenus dans les denrées agricoles (céréales, fruits et légumes, produits laitiers, viande, aliments pour animaux, …).

Par ailleurs, les données de l'Institut national de la statistique et des études économiques [12] (INSEE) en matière de disponibilité alimentaire permettent de définir la consommation de la population qui comprend une part de déchets générés aux derniers stades de la chaîne alimentaire : celle-ci peut être évaluée à 30 % (en termes d'azote) grâce à la comparaison avec les résultats de l'enquête INCA [13] portant sur la consommation effective.

L'approche GRAFS [14] est basée sur le bilan détaillé des flux d'azote impliqués dans la production, la transformation et la consommation de produits animaux et végétaux dans un territoire. En formalisant les relations entre ces flux, elle permet d'établir un lien direct entre différents maillons du système hydro-agro-alimentaire comme, par exemple :

- Le lien entre élevage, surfaces prairiales et cultures fourragères
- Le lien entre le régime alimentaire de la population, la structure productive du territoire et les échanges commerciaux
- Le lien entre la fertilisation des terres arables et des prairies, leur production végétale et les pertes environnementales d'azote.

Le modèle GRAFS explicite directement le bilan d'azote des sols arables du territoire qui tient compte :

- D'une part, du total des apports azotés au sol (F) par les engrais de synthèse, les apports organiques, la fixation symbiotique et les dépôts atmosphériques
- D'autre part, des sorties d'azote par la récolte (Y).

La relation entre Y (le rendement, en kilogrammes d'azote par hectare et par an) et F (la fertilisation totale, elle aussi en kgN / ha / an) peut être formalisée, dans chaque territoire, par une relation de la forme [15] : $Y = Ymax .F /(F+Ymax)$, où $Ymax = Y.F / (F-Y)$ caractérise le potentiel productif propre au contexte pédo-climatique. Pour le Bassin parisien, la comparaison des performances des rotations en agriculture conventionnelle et en agriculture biologique révèle des valeurs de Ymax pratiquement identiques [16], ce qui fait de ce paramètre un indicateur robuste de performance agronomique d'un territoire donné.

La différence entre la fertilisation totale F et le rendement Y définit un surplus d'azote non valorisé par la production et susceptible d'alimenter les pertes environnementales d'azote, principalement vers les hydro-systèmes. Par le biais du calcul de ce surplus, le modèle peut être directement couplé au modèle *Riverstrahler* [17] qui permet, lui, de calculer les transferts d'azote à travers l'hydro-système et de simuler la qualité des ressources hydriques.

Enfin, la démarche de scénarisation mise en œuvre prend son point de départ dans l'analyse du fonctionnement actuel du système agro-alimentaire français et du potentiel agronomique de ses différentes régions. Dans le scénario construit, aucune rupture technologique majeure n'est envisagée.

3. Analyse de la situation actuelle

3.1. Spécialisation territoriale et échanges commerciaux

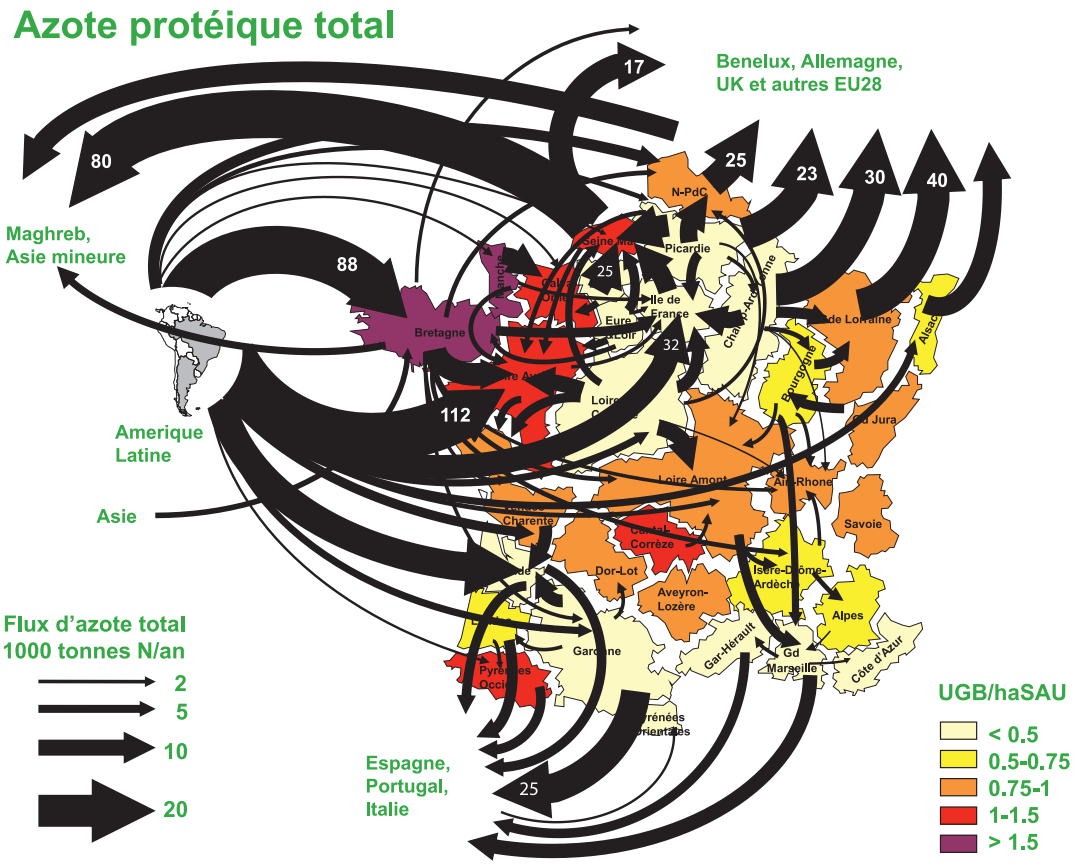
Une typologie des départements français en termes d'orientation des productions végétales et animales permet de définir, par regroupements, trente-trois territoires agricoles homogènes (*Figure 1*) dont les échanges commerciaux de biens agricoles, entre eux

8 - Lamine et al., 2010 ; Meynard et al., 2013.
9 - Agreste (http://agreste.agriculture.gouv.fr).
10 - http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
11 - Silvestre et al., 2015.
12 - www.insee.fr
13 - www.anses.fr
14 - Billen et al., 2014.
15 - Lassaletta et al., 2014 a.
16 - Anglade et al., 2015 a.
17 - Billen et al., 2000 ; Passy et al., 2013.

Figure 1

Échanges commerciaux de produits agricoles entre territoires en 2006, exprimés en flux d'azote, toutes denrées confondues

Le fond de carte représente la densité de cheptel en Unité Gros bétail (UGB) par hectare de surface agricole utile (SAU) (Source : d'après Le Noë et al., 2016)



et avec l'étranger, ont été établis [18]. L'examen de ces flux permet d'individualiser cinq grands ensembles de territoires du point de vue de l'ampleur des échanges et de leurs destinations.

Comme le montre la *Figure 1*, il apparaît ainsi qu'un grand quart nord-ouest de la France, couvrant le Bassin parisien, le Nord – Pas-de-Calais, la Bretagne et les Pays de Loire, est clairement le siège de la plus grande partie des échanges nationaux et internationaux : il représente 60 % des échanges recensés dont 49 % entre régions et 51 % avec l'étranger. Il est constitué de deux sous-ensembles territoriaux aux orientations productives diamétralement opposées : l'un, de grande culture centré sur le Bassin parisien et l'autre, spécialisé en élevage comprenant la Bretagne, la Loire aval et la Manche. Cette spécialisation donne lieu à des flux d'échanges importants entre les deux sous-ensembles, mais les flux internationaux dominent leurs fonctionnements respectifs. Les exportations de céréales du Bassin parisien vers le Maghreb, l'Asie Mineure et l'Europe du Nord dépassent très largement les transferts vers le Grand Ouest. De même, les importations d'aliments pour bétail en provenance d'Amérique latine vers les zones d'élevage sont bien supérieures aux flux de produits destinés à l'alimentation animale issus des zones de

18 - Le Noë et al., 2016.

Figure 2

Flux d'azote à travers le système agro-alimentaire de la Picardie et de la Bretagne en 2006, selon la démarche GRAFS

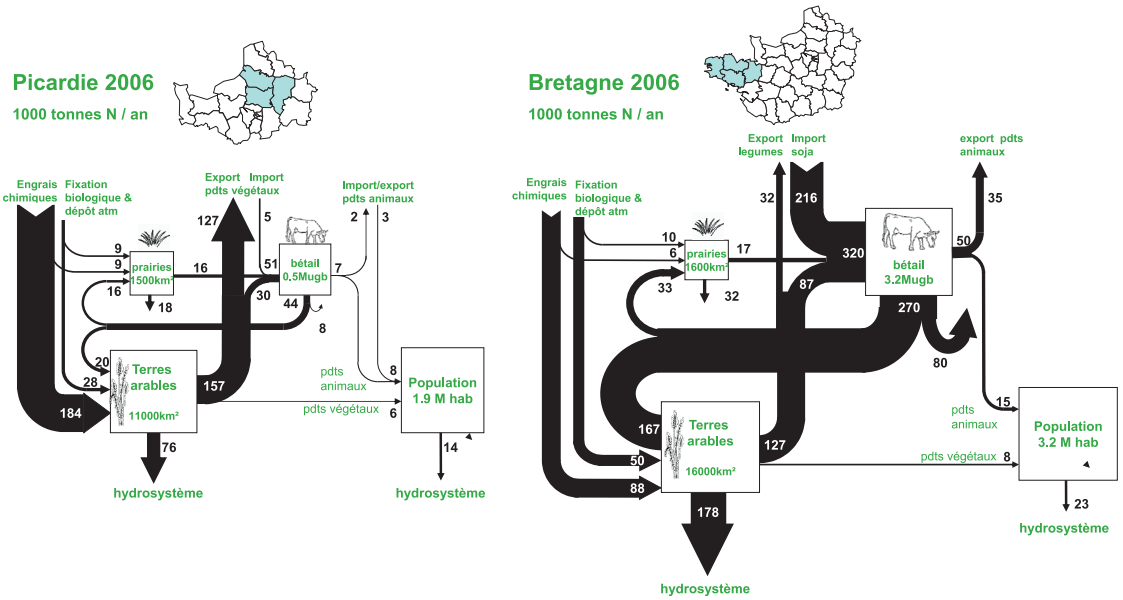


Figure 3

Évolution du régime alimentaire français selon les données de disponibilité établies par le ministère de l'Agriculture (INSEE, 2010), et hypothèse retenue (scen) dans le scénario bio – local – demitarien et Afterres 2050 (Solagro, 2014)

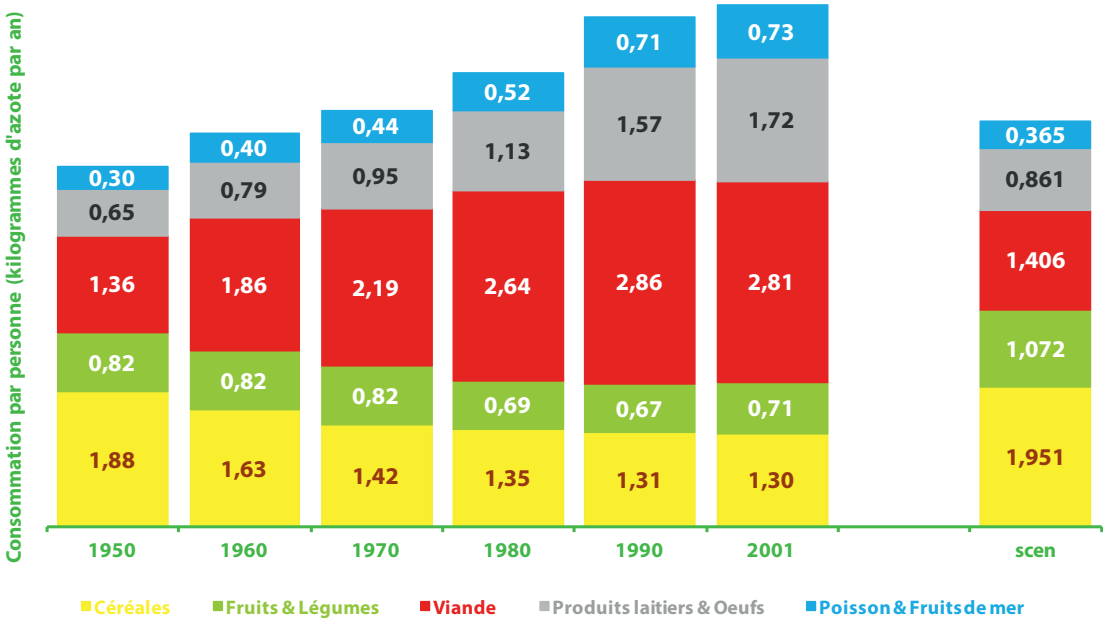


Tableau 1

Caractéristiques et principaux flux d'azote en 2006 dans le système agro-alimentaire français et dans deux ensembles territoriaux emblématiques de sa spécialisation soit vers les grandes cultures (le Bassin de la Seine), soit vers l'élevage (le grand Ouest)

		France		Seine		Grand Ouest	
		Réf. 2006	scenBLD	Réf. 2006	scenBLD	Réf. 2006	scenBLD
Surface	*km²*	540 498	540 498	69 713	69 713	65 160	65 160
Population	*Millions Hab.*	64	64	17	17	7	7
Consommation totale (FAO)	*ktN / an*	458	389	119	101	51	43
	kgN / cap / an	*7,2*	*6,1*	*7,2*	*6,1*	*7,2*	*6,1*
Consommat° Protéines végétales	*ktN / an*	160	237	40	62	17	26
Consommat° Protéines animales *	*ktN / an*	279	136	79	35	34	15
Surface agricole							
SAU	*Mha*	26,068	26,068	3,907	3,907	4,068	4,068
Prairies permanentes	*Mha*	8,047	8,495	0,640	0,746	0,842	0,923
Terres arables	*Mha*	18,020	17,572	3,267	3,162	3,226	3,145
Cheptel							
UGB	*M UGB*	21	10	1,5	1,4	6	2,1
UGB / ha SAU	*UGB / ha*	*0,8*	*0,4*	*0,38*	*0,35*	*1,58*	*0,51*
Production animale totale	*ktN / an*	335	162	24	22	104	34
aIngestion	*ktN / an*	2 095	1 014	150	138	649	210
Excrétion totale	*ktN / an*	1 759	852	126	116	545	177
Fertilisation & Production terres arables							
Déjections animales s / terres arables	*ktN / an*	680	298	45	40	290	62
Engrais synth s / terres arables	*ktN / an*	1 891	0	461	0	255	0
Fix symbiot s / terres arables	*ktN / an*	248	1 183	39	296	67	123
Dépôt atm.	*ktN / an*	187	182	34	33	39	38
Total apport N sol arable	*kgN / ha / an*	*167*	*95*	*178*	*117*	*202*	*71*
Production totale terres arables	*ktN / an*	1 708	1 183	389	280	280	152
	kgN / ha / an	*95*	*67*	*119*	*89*	*87*	*48*
Ymax	*kgN / ha / an*	*219*	*219*	*363*	*363*	*153*	*153*
Surplus sol arable	*ktN / an*	1 298	480	190	89	370	70
	kgN / ha / an	*72*	*27*	*58*	*28*	*115*	*22*
Fertilisation &Production prairies permanentes							
Déjections animales s / PP	*ktN / an*	704	298	55	40	124	62
Engrais synth s / PP	*ktN / an*	341	0	32	0	41	0
Fix symbiot s / PP	*ktN / an*	340	357	30	34	39	43
Dépôt atm	ktN / an	89	93	7	9	10	12
Total apport N prairies permanentes	*kgN / ha / an*	183	88	192	112	255	126
Production prairies permanentes	ktN / an	769	517	67	59	88	66
	kgN / ha / an	*96*	*61*	*105*	*79*	*105*	*72*
Ymax	*kgN / ha / an*	*200*	*200*	*229*	*229*	*178*	*178*
Surplus prairies permanentes	*ktN / an*	705	232	125	53	167	60
	kgN / ha / an	88	27	195	71	198	65
Imports (+) / Exports (-)							
Net import végétal (bilan)	ktN / an	- 222	- 448	- 266	- 140	298	18
Net import animal (bilan)	ktN / an	- 56	- 26	55	13	- 70	- 19

***** Hors poisson et fruits de mer

Source : calculs à partir des statistiques agricoles par département (EuroStat)

grande culture du Bassin parisien vers ces mêmes zones. Même si la viande et le lait produits dans le Grand Ouest sont principalement destinés au marché national, la logique de développement des deux zones n'est clairement pas basée sur leurs complémentarités potentielles, mais plutôt sur une intégration centrifuge vers les marchés internationaux.

Le nord-est de la France (Alsace, Grande Lorraine, Bourgogne, Jura et, dans une moindre mesure, Champagne – Ardenne – Yonne) semble se distinguer de ce grand ensemble bipolaire très actif du nord-ouest (*Figure 1*). Ici, les exportations sont surtout tournées vers l'Europe du Nord et le port fluvial de Metz y joue un grand rôle. Le maïs grain occupe une place importante dans les cultures d'exportation. L'élevage, pourtant bien développé, dépend beaucoup moins des importations d'aliments du bétail que dans les régions du Grand Ouest.

Le Sud-Ouest, de la Vendée – Charente à la Garonne, est caractérisé par des échanges mutuels importants, mais aussi par un commerce international actif où dominent les exportations de maïs et de viande vers la péninsule ibérique (*Figure 1*). Les importations de soja sud-américain sont également très importantes.

La vallée du Rhône structure nettement les échanges agricoles des régions d'un petit quart sud-est de la France (*Figure 1*). Lyon et Marseille, mais aussi la Côte d'Azur constituent des centres de consommation alimentaire importants, approvisionnés par des origines très diverses, mais où dominent les territoires limitrophes du Sud-Est (45 % des importations vers Ain – Rhône, Grand Marseille et Côte d'Azur) par rapport aux importations des autres départements français ou d'Espagne et du Maghreb. Les rares exportations internationales à partir de cet ensemble territorial (maïs, viande, aliments pour animaux) sont principalement destinées à l'Espagne ou l'Italie.

À l'écart des flux commerciaux dominants, les régions du Massif central échangent assez peu avec leurs voisines.

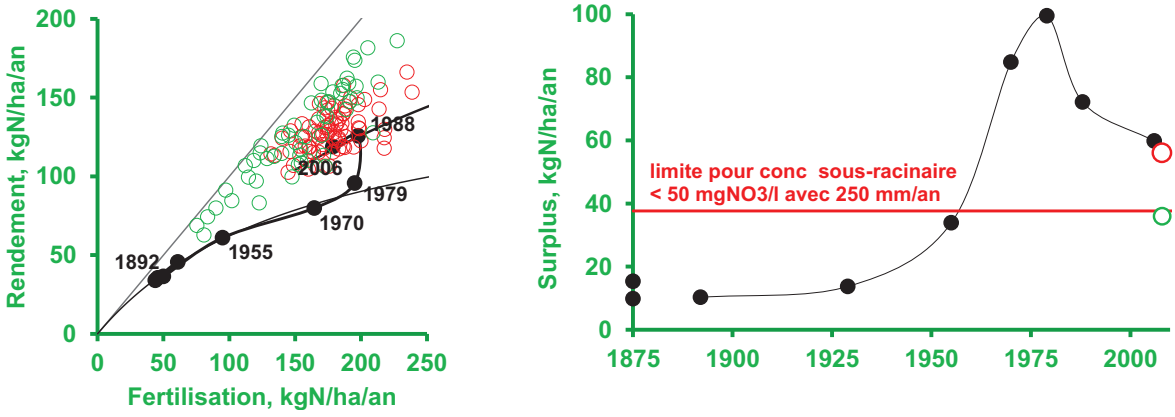
3.2. Les flux d'azote dans le système agro-alimentaire

L'approche GRAFS permet de mettre en lumière les différences de fonctionnement agro-alimentaire entre territoires d'orientations productives opposées, ainsi que les conséquences de ces orientations en termes de dépendance aux importations et d'impact sur l'environnement. La *Figure 2* l'illustre pour la Picardie et la Bretagne. À l'échelle de la France entière, comme le montre le *Tableau 1*, les exportations (dominées par les céréales) sont supérieures, en termes de contenu en azote, aux importations (dominées par le soja d'Amérique latine). Mais les pertes environnementales (émissions d'ammoniac et d'oxyde nitreux, lessivage de nitrates) de ce sys-

Figure 4

Trajectoire séculaire dans le diagramme rendement / fertilisation de l'agriculture du Bassin parisien

A gauche, position des principales rotations culturales biologiques (en vert) et conventionnelles pratiquées en conformité avec les principes de la fertilisation équilibrée (en rouge) (Anglade et al., 2015 a)
A droite, surplus moyen correspondant



tème ouvert et régionalement spécialisé sont considérables.
L'importance de l'élevage intensif trouve son explication dans l'accroissement considérable de la consommation de protéines animales qui, de 46 % du total de la consommation annuelle de protéines en 1950, est passé aujourd'hui à 72 %, dont 10 % de poisson et produits de la mer (*Figure 3*).

3.3. La relation rendement – fertilisation et les pertes d'azote des terres arables

L'évolution séculaire du bilan azoté des terres arables dans le bassin de la Seine – reconstituée sur la base de statistiques agricoles départementales (*Figures 4 a et 4 b*) – montre, jusque vers 1980, une trajectoire d'intensification qui suit régulièrement une relation hyperbolique rendement – fertilisation, s'accompagnant d'une augmentation progressive du surplus et des pertes environnementales à mesure que croissent les rendements et la fertilisation totale. Puis, une inflexion s'opère, dans les années quatre-vingt, vers une nouvelle relation rendement – fertilisation plus efficiente, permettant de réduire les pertes environnementales sans perte de productivité, les pertes étant d'autant plus réduites que la fertilisation totale diminue elle aussi. Les niveaux de pertes restent cependant encore beaucoup trop élevés pour satisfaire aux exigences de la production d'une eau sous-racinaire de qualité acceptable vis-à-vis de la norme de potabilité des eaux souterraines (50 mg NO3 / litre) et du respect de l'équilibre des écosystèmes aquatiques. Une évolution semblable s'observe dans le Grand Ouest et, d'une manière générale, dans la plupart des pays européens [19].

La réduction notable des surplus azotés des terres arables constatée tant à l'échelle de l'Europe et de la France qu'à celle de toutes les régions agricoles est, sans doute, à mettre au crédit des politiques de raisonnement et de réglementation des pratiques agricoles menées depuis la fin des années quatre-vingt. Grâce à des opérations de conseil telles *Ferti-Mieux*, à la mise en place de programmes d'actions volontaires sur des zones de captage d'eau potable, puis de réglementations contraignantes dans les zones sensibles, un changement d'attitude assez générale vis-à-vis de la fertilisation azotée s'est progressivement imposé aux agriculteurs ces dernières décennies. Le principal changement consiste dans le raisonnement précis de la fertilisation azotée pour atteindre ce qui est généralement désigné comme l'équilibre de la fertilisation, c'est-à-dire le calcul de la dose nécessaire et suffisante pour atteindre un objectif de rendement donné, compte tenu des besoins de la croissance des plantes et des fournitures endogènes d'azote minéral par le sol durant la période de végétation. Le *Comité français d'étude et de développement de la fertilisation raisonnée* (Comifer) prodigue ainsi des recommandations très détaillées qui sont devenues réglementaires dans les zones sensibles depuis 2012. Concernant les rotations culturales principales pratiquées dans le bassin de la Seine, les scientifiques [20] ont calculé les fertilisations exogènes recommandées correspondant aux rendements effectivement réalisés. Les résultats (*Figure 4 a*) montrent que les pratiques effectives, décrites par les statistiques agricoles correspondent étroitement aux recommandations de fertilisation équilibrée et prouvent donc que l'agriculture raisonnée est, à cet égard, appliquée de manière générale dans ces territoires. Le seul levier encore disponible – récemment rendu réglementaire en zone sensible, mais encore imparfaitement appliqué – consiste dans la généralisation de l'implantation de *cultures intermédiaires piège à azote* (CIPAN) pour éviter l'absence de couverture du sol en période de drainage hivernal (avant les cultures de printemps) et pour accroître les apports de matière organique au sol. Toutefois, l'efficacité de cette mesure, en termes de lixiviation évitée par rapport à la situation actuelle, dépend de la fréquence des cultures de printemps qui dépassent rarement 30 % de l'assolement.

4. Analyse de pratiques agricoles alternatives : les grandes cultures biologiques

4.1. Performances agronomiques des grandes cultures biologiques

Les performances des rotations en grandes cultures biologiques, sans élevage, telles que majoritairement pratiquées dans le Bassin parisien, ont également été évaluées [21]. Il s'agit pour l'essentiel de rotations longues (huit ans ou plus) et diversifiées, intégrant en tête de rotation deux ou trois ans de légumineuses fourragères (luzerne ou trèfle) et, souvent, une autre légumineuse à graine en milieu de cycle cultural. La

19 - Lassaletta et al., 2014 a.

20 - Anglade et al., 2015 a.
21 - Anglade et al., 2015 a.

fertilisation azotée est souvent inférieure à celle des grandes exploitations conventionnelles. Mais elle est assurée, à plus de 75 %, par la fixation symbiotique d'azote atmosphérique par les légumineuses et le recours à une fertilisation exogène (fientes, vinasses, composts) est finalement assez limité. Dans la plupart des cas, ces rotations montrent un bilan de production de matière sèche et de protéines similaire aux références conventionnelles lorsqu'il est intégré sur une rotation complète (*Figure 4 b*), même si les rendements céréaliers sont typiquement 30 % inférieurs. À cette échelle systémique, les performances productives de l'agriculture biologique du Bassin parisien sont donc équivalentes – si on ne les limite pas à l'unique indicateur du rendement céréalier. Principalement du fait d'une fertilisation totale réduite, les surplus en bio sont aussi sensiblement plus faibles que ceux calculés pour les systèmes conventionnels, même lorsque ces derniers sont conduits en respectant scrupuleusement les principes de fertilisation minérale équilibrée (*Figure 4 b*). L'agriculture biologique donne donc lieu à une lixiviation inférieure d'environ 30 % par rapport aux rotations conventionnelles, comme le confirment les mesures effectuées à l'aide de bougies poreuses sur un réseau de fermes instrumentées [22]. Par ailleurs, les pertes vers l'atmosphère (N_2O) sont inférieures de 30 % [23].

4.2. Obstacles à la généralisation des pratiques bio

Néanmoins, la généralisation des pratiques d'agriculture biologique en grande culture se heurte à un écueil : la place prépondérante occupée par les légumineuses fourragères. Dans les zones de grandes cultures du Bassin parisien, l'absence d'élevage, ainsi que la rareté des usines de déshydratation et le coût énergétique du processus qui pèse sur le prix de la luzerne déshydratée constituent des obstacles structurels à l'extension de l'agriculture bio. Dans les zones d'élevage du Grand Ouest, la généralisation d'une alimentation des ruminants basée sur le couple maïs / soja laisse également peu de place à l'écoulement des légumineuses fourragères qui pourraient être produites localement, sauf à modifier radicalement les systèmes d'élevage aujourd'hui prépondérants.

22 - Benoit et al., 2014.
23 - Benoit et al., 2015.

5. Les trois leviers d'un scénario alternatif

Partant de la structure actuelle du système agro-alimentaire français, nous avons développé un scénario alternatif basé sur :

- Un régime alimentaire plus sain et plus équitable
- Une reconnexion locale de la production et de la consommation, ainsi que de l'agriculture et de l'élevage.

Nous appelons ce scénario *bio – local – demitarien*, conformément au nom donné à une première version de ce même scénario appliquée au bassin de la Seine [24]. Les trois leviers actionnés sont :

- Le régime alimentaire de la population
- La taille du cheptel animal et sa distribution spatiale
- La généralisation d'une agriculture sans intrant chimique, tirant ses ressources fertilisantes des disponibilités locales en déjections animales et de la fixation symbiotique des légumineuses.

5.1. Le régime alimentaire

En matière de régime alimentaire humain, le scénario prévoit une réduction de moitié du gaspillage alimentaire, évalué actuellement à 30 % de la consommation [25]. D'autre part, la fraction des protéines animales (hors poisson) dans le total des protéines consommées est réduite à 40 % (au lieu de 62 % actuellement) et la proportion des protéines végétales augmente, conformément au régime *demitarien* prôné par la déclaration de Barsac [26].

Cette modification du régime alimentaire, avec réduction drastique de la consommation de protéines animales, est également celle proposée par le modèle *Afterres 2050* (*Figure 3*) sur la base d'une analyse diététique des risques associés à l'excès de consommation de viande et de lait [27]. Le régime *demitarien* est en fait assez semblable au régime dit méditerranéen [28] et les légumineuses graines (lentilles, haricots, pois chiches, …) y prennent une place plus importante qu'aujourd'hui.

5.2. Redistribution du cheptel

En vue de reconnecter au maximum l'agriculture et l'élevage, mais aussi pour assurer, autant que possible, un approvisionnement alimentaire local à

24 - Billen et al., 2012.
25 - Gustaffson et al., 2011; Grizzetti et al., 2014.
26 - www.nine-esf.org/barsac-declaration
27 - Solagro, 2014.
28 - Lassaletta et al., 2014 b.

l'échelle des régions agricoles, la taille du cheptel de chaque région est ajustée aux besoins en protéines animales de la population : ceci compte tenu du régime alimentaire défini plus haut, jusqu'à un maximum de 0,8 unité de gros bovin (UGB) par hectare de terres agricoles et sans descendre en dessous de 0,15 UGB / ha afin de maintenir une activité d'élevage en association avec les cultures dans tous les territoires.
Les régions très peuplées incapables, dans ces conditions, de subvenir à leurs besoins en protéines animales sont approvisionnées par les régions voisines ayant encore des marges d'extension de leur cheptel. De plus, pour des raisons socio-économiques, on s'interdit de réduire de plus d'un facteur quatre le cheptel des régions actuellement spécialisées en élevage intensif comme la Bretagne. Enfin, dans l'ensemble de ces ré-affectations, on considère que l'efficience générale de la conversion des protéines végétales en protéines animales reste inchangée par rapport à sa valeur actuelle : cette hypothèse forte demanderait à être affinée, compte tenu de la variabilité de l'efficience dans les différents systèmes d'élevage [29].
Cette redistribution des densités de bétail à l'échelle de la France entière se traduit, pour les régions très peuplées – Ile-de-France, Nord – Pas-de-Calais, région marseillaise, Alsace – par le maintien d'une dépendance aux importations de produits animaux provenant de régions excédentaires comme le Grand Ouest (*Figure 5*). Ces dernières continuent à exporter vers le Maghreb, le Moyen-Orient et l'Afrique, mais l'intensité de leurs échanges se réduit très fortement : à l'échelle nationale, les exportations de protéines animales s'élèveraient à 26 000 tonnes d'azote par an, soit moins de la moitié du niveau actuel (*Tableau 1*).

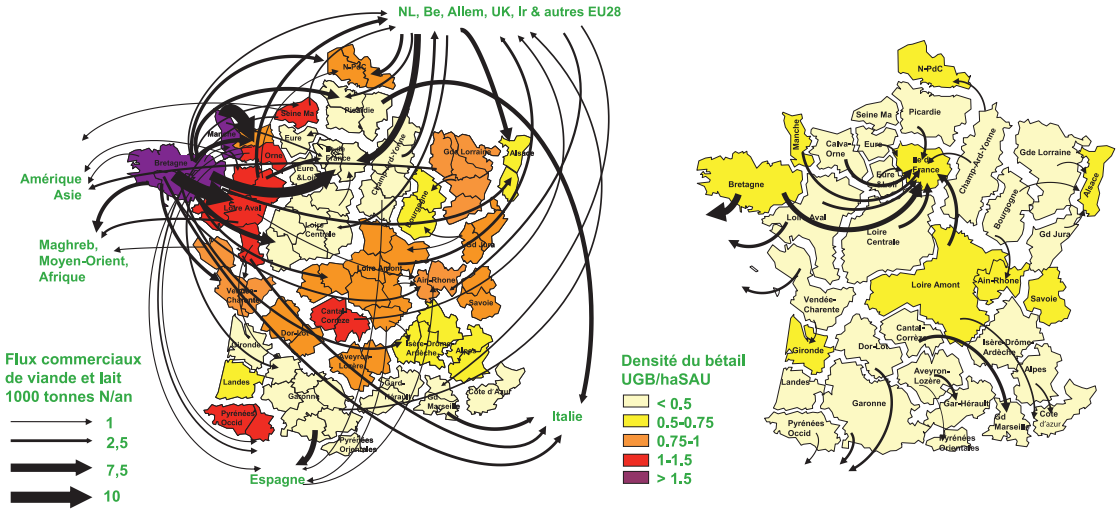
5.3. Ajustement de l'usage du sol et de la fertilisation ; évaluation de la production agricole

La ré-affectation du cheptel (notamment bovin) impose de revoir la distribution des prairies permanentes dans le scénario. Dans chaque région, leur étendue est ajustée jusqu'à un minimum de 0,25 hectare par unité de gros bovin (UGB), sans compter les surfaces en prairies temporaires incluses dans les rotations des terres arables. Mais la surface totale en prairie permanente n'est jamais autorisée à diminuer en dessous de sa valeur actuelle, l'objectif étant de ne pas procéder à leur retournement et de « *sanctuari-*

29 - Sur ce point important, cf. dans ce dossier l'article *L'élevage contribue à la production durable de protéines* rédigé par M. Jean-Louis Peyraud.

Figure 5

Distribution de la densité de bétail et principaux flux de commerce de produits animaux entre régions agricoles françaises dans la situation de référence *(2006, à gauche, d'après Le Noë et al., 2016)* **et dans le scénario bio – local – demitarien** *(à droite)*



ser » ces systèmes herbagers sources de nombreux services éco-systémiques. La surface en terres arables est calculée par différence entre la surface agricole totale, maintenue inchangée, et la surface en prairies permanentes. Le résultat de cette redistribution n'affecte significativement la surface des prairies permanentes que dans les régions actuellement spécialisées en grandes cultures où la surface de prairie a considérablement diminué ces dernières décennies. Par contre, à l'échelle nationale, la contribution des prairies à l'alimentation animale s'accroît très considérablement : elle passe de 37 % actuellement à 51 % et ce malgré une diminution absolue de la production d'herbe liée à l'extensification.

Le scénario maintient la capacité productive des systèmes de culture (Ymax) inchangée, mais une autre rotation est supposée prendre place, avec davantage de légumineuses fixatrices d'azote et aucun apport de fertilisants synthétiques. L'hypothèse de base de la construction de ce scénario alternatif est que la relation rendement – fertilisation observée actuellement, ainsi que la valeur de son paramètre Ymax (*cf. chapitre 2*) restent applicables dans chaque territoire, comme cela a été démontré dans le Bassin parisien. Cela permet de recalculer la production agricole de chaque région à partir des ressources locales en fertilisation azotée, celles-ci étant constituées, d'une part, des apports de déjections animales recalculés à partir de la taille du cheptel et, d'autre part, de la fixation symbiotique des légumineuses introduites dans les rotations, évaluée à partir du rendement actuel de ces cultures et des relations correspondantes avec la fertilisation [30].

Typiquement, on considère, dans le nord de la France, une rotation biologique de huit ans de type [*luzerne, luzerne, blé, autre céréale, tournesol, légumineuse graine, blé, autre céréale*] et, dans le sud, une rotation plus courte de type [*luzerne, luzerne, blé, autre céréale, tournesol*]. Il est ainsi possible de recalculer, pour chaque territoire agricole, l'ensemble des flux d'azote caractérisant le système agro-alimentaire dans ce scénario (*Tableau 1* et *Figure 6*).

30 - Anglade et al., 2015b.

Figure 6

Fonctionnement, en termes de flux d'azote, du système agro-alimentaire de la Picardie et de la Bretagne selon le scénario bio – local – demitarien
(cf. Figure 2 pour comparaison avec la situation de référence)

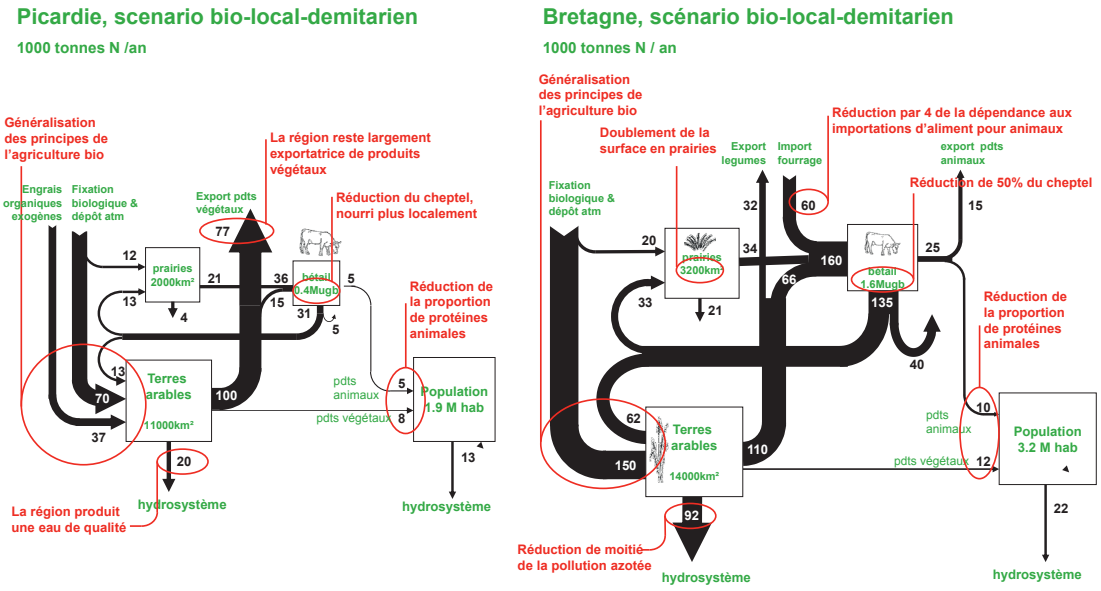


Figure 7

Surplus azoté sur les terres arables des différentes régions agricoles françaises dans la situation actuelle et dans le scénario bio – local – demitarien

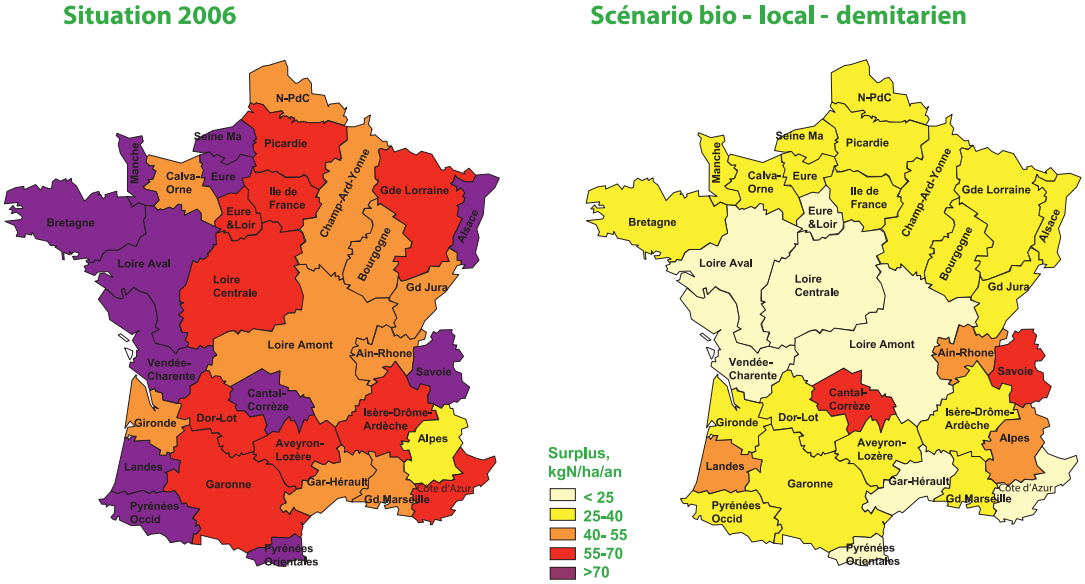
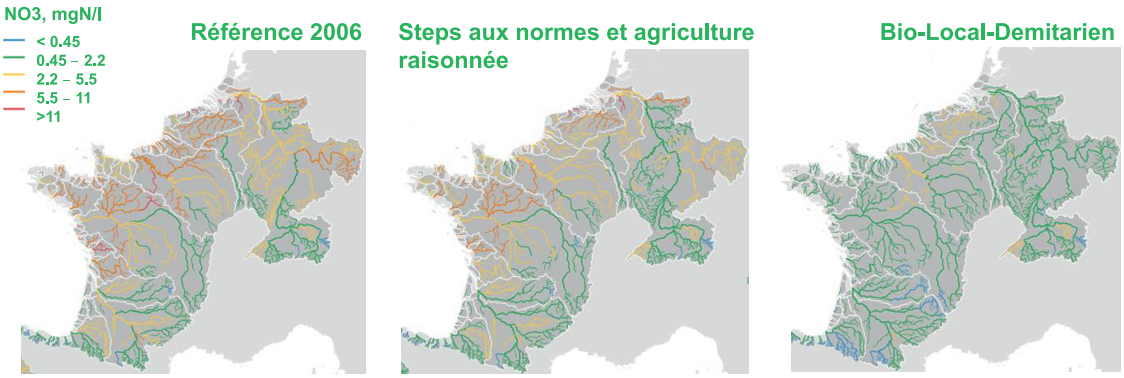


Figure 8

Simulation des concentrations nitriques moyennes inter-annuelles pour la période 2000 – 2012 dans le réseau hydrographique des fleuves français de la façade Atlantique pour la situation de référence actuelle, pour un scénario de mise aux normes des stations d'épuration (steps) et d'agriculture raisonnée et pour le scénario bio – local – demitarien

(Source : Lacroix et al., 2015 ; Thieu et al., 2015)



6. Évaluation du scénario

6.1. Pertes environnementales d'azote

Le calcul des surplus azotés des sols arables, indicateur de pertes environnementales d'azote, montre une diminution d'un facteur trois à cinq dans le scénario *bio – local – demitarien* par rapport à la situation de référence actuelle (*Figure 7*).
L'application du modèle *Riverstrahler* à ce scénario pour l'ensemble des rivières de la façade Atlantique française [31] révèle l'amélioration de la qualité d'eau que l'on pourrait en attendre par rapport à la situation de référence actuelle et par rapport à une simulation correspondant à la généralisation des pratiques d'agriculture raisonnée, sans changement de système agro-alimentaire (*Figure 8*).
Ces résultats illustrent bien le peu d'effet sur la qualité de l'eau que l'on peut encore escompter du seul « *raisonnement* » des pratiques agricoles, sans remise en cause plus complète du système agro-alimentaire lui-même.

6.2. Échanges internationaux

À l'échelle de la France (*Tableau 1*), le scénario *bio – local – demitarien*, sans doute extrême par les hypothèses très radicales qui le sous-tendent, n'apparaît pourtant pas irréaliste : il permet de subvenir aux besoins de la population, sans compromettre les capacités exportatrices nationales, mais en assurant un haut degré d'autonomie par rapport à l'alimentation du bétail.
Si l'exportation de produits animaux est effectivement réduite de moitié par suite de la diminution drastique du cheptel, l'excédent de production agricole est lui, au contraire, bien supérieur à ce qu'il était dans le scénario de référence : ceci en raison de la moindre demande d'aliments pour bétail que la production locale permet le plus souvent de couvrir. Les conséquences de ce changement de paradigme sont évidemment cruciales pour les systèmes d'élevage amenés à produire moins, mais avec une autonomie plus grande et moins de dépendance aux marchés internationaux. L'excédent de production végétale est disponible soit pour l'export, soit pour des usages non alimentaires comme la méthanisation ou la valorisation comme matière première.

31 - Projet EMoSEM (http://odnature.naturalsciences.be/emosem/).

7. Conclusion

Les efforts de raisonnement des pratiques agricoles menés depuis plusieurs décennies ont permis de stabiliser les problèmes de contamination en nitrate des ressources hydriques. Mais elles ont aujourd'hui atteint leurs limites sans que les niveaux atteints dans l'environnement ne soient redescendus aux valeurs acceptables des normes établies pour la santé publique et pour le bon fonctionnement des écosystèmes. Le problème de la contamination par les pesticides reste entier.
Une profonde modification des modes de production agricole s'avère donc indispensable. Elle n'est possible que dans le cadre d'un changement structurel majeur du système hydro – agro – alimentaire. Trois leviers, s'offrent à cet égard :

- La généralisation des techniques de l'agro-écologie
- La reconnexion de l'agriculture et de l'élevage
- La redéfinition du régime alimentaire.

La démarche développée dans cet article – combinant la question de l'azote comme clé de la fertilité agricole, mais aussi comme polluant potentiel, avec celle des protéines comme ressources alimentaires – permet d'analyser à la fois les changements nécessaires dans la structure de la chaîne agro-alimentaire et leurs impacts sur l'hydro-système. Les résultats confirment que seule une remise en cause profonde du système vers plus d'autonomie et de connexions locales permettra de réduire significativement la pollution de l'environnement par l'agriculture, tout en répondant aux besoins en protéines de la population. C'est sans doute aussi cette voie qui permettra d'affranchir l'agriculture d'une trop forte dépendance aux marchés internationaux très volatils, tant pour l'approvisionnement en intrants (engrais de synthèse, soja, …) que pour l'écoulement de sa production.
La recherche de l'autonomie azotée des systèmes agricoles – à la fois par le recours aux légumineuses fourragères et par la reconnexion des grandes cultures avec l'élevage – constitue donc un aspect majeur de la nécessaire transition écologique du système agro-alimentaire.

Références bibliographiques

- Anglade J., Billen G., Makridis T., Garnier J., Puech T., Tittel C. (2015a). Nitrogen soil surface balance of organic vs conventional cash crop farming in the Seine watershed. Agricultural Systems 139, 82-92.
- Anglade J., Billen G., Garnier J. (2015b). Relationships for estimating N2 fixation in legumes: incidence for N balance of legume-based cropping systems in Europe. Ecosphere 6(3):37. doi.org/10.1890/ES14-00353.1
- Benoît M., Garnier J., Anglade J., Billen G. (2014). Nitrate leaching from organic and conventional arable crop farms in the Seine Basin (France). Nutrient Cycling in Agrosystems. doi: 10.1007/s10705-014-9650-9.
- Benoît M., Garnier J., Billen G., Tournebize J., Gréhan E., Mary B. (2015). Nitrous oxide emissions and nitrate leaching in an organic and a conventional cropping system (Seine basin, France). Agric. Ecosyst. Environ. 213, 131–141. doi:10.1016/j.agee.2015.07.030
- Billen G., Garnier J. (2000). Nitrogen transfer through the Seine drainage network: a budget based on the application of the RIVERSTRAHLER Model. Hydrobiologia 410, 139-150.
- Billen G., Garnier J., Silvestre M., Thieu V., Barles S., Chatzimpiros P. (2012). Localising the nitrogen imprint of Paris food supply: the potential of organic farming and changes in human diet. Biogeosciences 9, 607–616.
- Billen G., Lasseletta L., Garnier J. (2014) A biogeochemical view of the global agro-food system: Nitrogen flows associated with protein production, consumption and trade. Global Food Security 3, 209-219. doi: 10.1016/j.gfs.2014.08.003i.
- Bommelaere O., Devaux J. (2011) Coûts des principales pollutions agricoles de l'eau. Collection Études & Documents. MEDDEE.
- Grizzetti B., Pretabo U., Lassaletta L., Billen G., Garnier J. (2013). The contribution of food waste to global and European nitrogen pollution. Environm. Sci. & Policy 33, 186-195.
- Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., van Otterdijk R., Meybeck A., 2011. Global Food Losses and Food Waste. FAO Report, Rome pp 38–39.
- Lacroix G., Menesguen A., Billen G., Neves R., Lancelot C., Gypens N., Desmit X., Dussauze M., Dulière V., Garnier J., Thieu V., Silvestre M., Passy P., Lassaletta L., Guittard G., Théry S., Thouvenin B., Campuzano F., Garcia C., Pinto L., Sobrinho J., Mateus M., Ascione Kenov I. (2015). EMOSEM Final Report - Ecosystem Models as Support to Eutrophication Management In the North Atlantic Ocean. http://archimer.ifremer.fr/doc/00292/40301/
- Lamine C., Meynard J.-M., Bui S., Messéan A., (2010). Réductions d'intrants: des changements techniques, et après ? Effets de verrouillage et voies d'évolution à l'échelle du système agri-alimentaire. Innovations Agronomiques 8, 121–134.
- Lassaletta L., Billen G., Grizzetti B., Anglade J., Garnier J. (2014a) 50 Year Trends in Nitrogen Use Efficiency of World Cropping Systems: The Relationship between Yield and Nitrogen Input to Cropland. Environmental Research Letters 9, 105011 (9pp). doi:10.1088/1748-9326/9/10/105011
- Lassaletta L., Billen G., Garnier J., Romero E. (2014b). How changes in diet and trade patterns have shaped the N cycle at national scale: the case of Spain (1961-2009) Regional Environmental Change 14, 785-797
- Le Noë J., Billen G., Lassaletta L., Silvestre M., Garnier J. (2016). La place du transport de denrées agricoles dans le cycle biogéochimique de l'azote en France : un aspect de la spécialisation des territoires. Cahiers Agricultures (25,15004DOI: 10.1051/cagri/2016002)
- Meynard J.-M., Messéan A., Charlier A., Charrier F., Fares M., Le Bail M., Magrini M.-B., Savini I. (2013). Freins et leviers à la diversification des cultures : étude au niveau des exploitations agricoles et des filières. OCL 20, D403. doi:10.1051/ocl/2013007
- Passy P., Gypens N., Billen G., Garnier J., Thieu V., Rousseau V., Callens J., Parent J-Y., Lancelot C. (2013). A model reconstruction of riverine nutrient fluxes and eutrophication in the Belgian Coastal Zone since 1984. J. Mar Syst. 128, 106–122. doi : 10.1016/j.jmarsys.2013.05.005)

- Silvestre M., Billen G., Garnier J. (2015). Évaluation de la provenance des marchandises consommées par un territoire, pp 361-370. 1er Colloque interdisciplinaire sur l'écologie industrielle et territoriale, COLEIT 2012. Junqua G. et Brullot S. coord. Presse des Mines, Alès.
- Solagro (2014) Afterres2050 : Un scénario soutenable pour l'agriculture et l'utilisation des terres en France à l'horizon 2050. http://www.solagro.org/site/393.html
- Sutton M., Howard C., Erisman J.W., Billen G., Bleeker A., Grennfelt P., van Grinsven H., Grizzetti B. (2011) The European Nitrogen Assessment: sources, effects and policy perspectives. Cambridge University Press. 601 pp.
- Thieu V., Silvestre M., Billen G., Garnier, J., Passy P., Lassaletta L. (2015) Nutrient transfer in aquatic continuum and delivery to coastal zone: rising up the challenge of a generic application of the Riverstrahler ecological model to the watershed domain of the European North Atlantic Ocean. 2nd international conference: Integrative Sciences and sustainable development of rivers 23-25 Jun 2015, Lyon – France

Perspectives pour des systèmes protéiques et azotés plus durables

par Monsieur Christian Huyghe

Directeur scientifique adjoint « Agriculture »

Institut national de la recherche agronomique (INRA)

Sommaire de l'article

1. Introduction

2. D'autres utilisations de la surface agricole pour accroître la production de protéines de qualité

2.1. Les légumineuses et les protéagineux

2.2. Accroître la teneur en protéines et leur qualité sur les céréales et les oléagineux

2.3. Mieux caractériser la matière première et gérer l'hétérogénéité

2.4. Rechercher de nouvelles sources de protéines végétales

2.4.1. Le soja

2.4.2. Les graines de quinoa

2.4.3. Les légumineuses fourragères

3. Vers de nouvelles sources de protéines

3.1. Les insectes

3.2. Algues et micro-algues

3.3. Fermentation

4. Les besoins d'innovations en technologies

5. Conclusions

Références bibliographiques

Liste des illustrations

Tableau 1
Teneurs en acides aminés du quinoa comparées à d'autres matières premières

Figure 1
Relation entre rendement et teneur en protéines
pour un ensemble de 27 variétés de blé tendre cultivées sur 27 environnements différents

Figure 2
Production d'acides aminés essentiels à partir de différentes productions végétales
en France, par unité de surface, sur la base des rendements moyens

1. Introduction

L'analyse présentée dans ce dossier a resitué l'ensemble de la problématique des protéines végétales utilisées en alimentation animale et humaine au-delà de la seule question des matières riches en protéines (MRP). Il montre l'évolution considérable du marché mondial des protéines au cours des dernières décennies et dessine les tensions susceptibles d'émerger si les tendances actuelles – avec généralisation de régimes alimentaires à haute proportion de protéines d'origine animale – se poursuivent. Le rôle-clé de l'évolution des régimes alimentaires dans les différentes régions du monde est ainsi mis en lumière.

Il est vrai que les systèmes de production animale ont enregistré des améliorations considérables en termes d'efficience alimentaire grâce, d'une part, aux leviers de l'amélioration génétique et des évolutions technologiques (alimentation fractionnée, adaptée en temps réel aux besoins des animaux, équilibre des rations grâce aux acides aminés de synthèse) et, d'autre part, à la valorisation de ressources non concurrentes de l'alimentation humaine (fourrages, co-produits).

L'analyse de la situation des ruminants permet de mettre en évidence la diversité des protéines utilisées pour les systèmes agricoles et alimentaires. En France, il apparaît que les prairies constituent la première source de protéines et que notre pays est exportateur net de protéines végétales grâce, en particulier, aux exportations massives de céréales. Mais ceci souligne aussi qu'il est impératif de réfléchir à la totalité du cycle de l'azote réactif puisqu'il est indispensable d'étudier la problématique des protéines simultanément à celle de l'azote : l'azote nécessaire à la croissance des végétaux, aussi bien que l'azote massivement présent dans les effluents d'élevage et les boues, c'est-à-dire les *produits résiduaires organiques* (PRO) ou les *matières fertilisantes d'origine résiduaire* (MAFOR). Ce cadre d'analyse permet d'envisager des systèmes protéiques réellement durables.

Au terme de cet état des lieux, il convient de s'interroger sur les leviers qui permettraient d'accroître la disponibilité en protéines à partir de la surface agricole utile pour répondre aux besoins en alimentation humaine, pour produire et valoriser des sources de protéines végétales encore sous-utilisées (légumineuses, soja, …) et pour produire des protéines à partir d'autres sources non-conventionnelles, tels les insectes, les algues ou les processus fermentaires. L'analyse globale conduit également à identifier des questions de recherche originales dont nous allons présenter plusieurs exemples.

2. D'autres utilisations de la surface agricole pour accroître la production de protéines de qualité

2.1. Les légumineuses et les protéagineux

Les protéagineux en particulier et les légumineuses en général concentrent l'essentiel de l'attention, au niveau national comme au niveau international, comme en témoigne l'année internationale des légumineuses [1] organisée en 2016 sous l'égide de l'Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO).

L'enjeu est avant tout d'améliorer la compétitivité de ces cultures. Des efforts de recherche considérables sont consacrés en agronomie, en génétique et en santé des plantes notamment sur les espèces à graines. D'autres leviers d'action concernent l'exploration de nouveaux modes de cultures, en particulier les utilisations en cultures associées combinant céréales et protéagineux : cela est fréquent pour les légumineuses fourragères, mais reste une exception en cultures annuelles. Une telle évolution nécessite que l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur se mobilise, notamment pour séparer les grains de céréales et les graines de protéagineux. En la matière, la généralisation des trieurs optiques offre des perspectives intéressantes, à l'image de ce que fait la coopérative Qualisol sur les mélanges céréales-lentilles dans le Sud-Ouest.

De nombreux travaux ont démontré l'avantage des associations permettant de produire plus sur une surface donnée (LER [2] supérieur à 1), avec un apport d'azote très fortement réduit [3] et une amélioration de la qualité des produits de récolte, en particulier la teneur en protéines des céréales associées. Une meilleure compétitivité sera également assurée par une meilleure valorisation, en particulier en alimentation humaine sous forme transformée ou sous forme d'ingrédients [4]. Mais cette compétitivité pourrait également être renforcée par la reconnaissance des

1 - International year of pulses (IYOP).

2 - Le *land equivalent ratio* (LER) est défini comme la surface relative nécessaire en cultures pures pour avoir la même production que l'association : LER = (rendement culture 1 associée / rendement culture 1 pure) + (rendement culture 2 associée / rendement culture 2 pure) + etc. Un LER supérieur à 1 indique que l'association est plus performante que les cultures pures. Par exemple, un LER de 1,15 signifie que, pour obtenir la même quantité en cultures pures, il faudrait 15 % de surface en plus.

3 - Corre-Hellou et al., 2014.

4 - Sur ce point, cf. dans ce dossier l'article rédigé par J.M. Chardigny et intitulé « *Des protéines pour nourrir les hommes ou nourrir les animaux Les besoins alimentaires humains en protéines et les besoins spécifiques de certaines catégories de population* ».

services environnementaux assurés par les légumineuses. La prochaine Politique agricole commune (PAC), à définir pour les années 2020, renforcera peut-être l'éco-conditionnalité, première orientation en ce sens présente dans la PAC actuelle.

2.2. Accroître la teneur en protéines et leur qualité sur les céréales et les oléagineux

En raison de l'importance des surfaces en cultures et de leurs compositions, les céréales constituent une composante essentielle de la question des protéines en alimentation humaine ou animale, utilisées entières ou après transformation et fractionnement du grain. Elles jouent également fortement sur la ressource fertilisante azotée à mobiliser pour assurer une production satisfaisante en quantité comme en qualité, sans compter la nécessité d'une protection phytosanitaire indispensable au bon fonctionnement du couvert.

Aujourd'hui, l'augmentation de la teneur en protéines est au cœur de tous les enjeux, en particulier la conquête des marchés internationaux. Les recherches en amélioration génétique du blé s'attachent à améliorer ce caractère. Pour y parvenir – compte tenu de la relation négative entre rendement et teneur en protéines – il est nécessaire d'explorer les variétés s'écartant de cette relation en ayant, à rendement constant, une teneur en protéines plus élevée. Cette *grain protein deviation* (GPD) est illustrée sur la *Figure 1*, issue d'une étude française conduite sur 27 variétés de blé en valeur moyenne dans 27 environnements [5]. De façon complémentaire, on pourrait explorer des *process* permettant de mieux valoriser la fraction protéique.

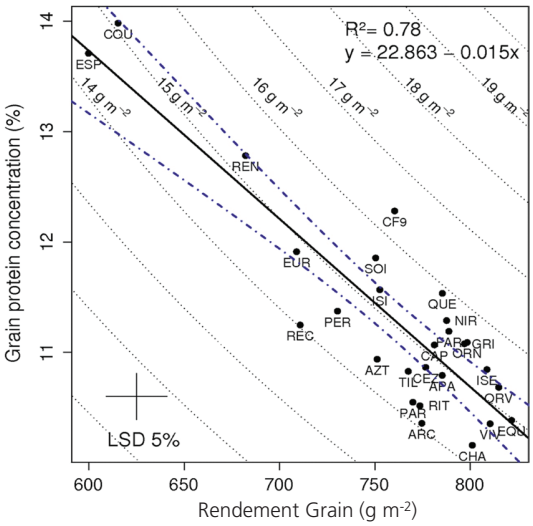
L'autre dimension de ce système est l'amélioration de l'efficience afin de réduire la fertilisation. Cette évolution – indispensable – sera possible en agissant sur plusieurs leviers, parmi lesquels le choix des variétés, mais aussi l'évolution de la conduite, en adaptant aux besoins réels de la plante les dates d'apports et donc leur fractionnement. Le pilotage, de plus en plus appuyé sur des capteurs adaptés et des outils d'aide à la décision prenant en compte les objectifs de conduite et les conditions locales (sols, climatologie probable sur le reste du cycle) va également offrir un levier essentiel d'actions.

Une attention croissante est donnée à la qualité des protéines en fonction de leur utilisation cible. Ce travail a été largement conduit sur céréales pour améliorer la valeur boulangère du blé tendre et se poursuit avec, notamment sur blé tendre et blé dur, une attention particulière à la problématique des allergies au gluten.

Figure 1

Relation entre rendement et teneur en protéines pour un ensemble de 27 variétés de blé tendre cultivées sur 27 environnements différents

(Source : Bogard et al., 2010)



2.3. Mieux caractériser la matière première et gérer l'hétérogénéité

Les pratiques agricoles et surtout les conditions climatiques, ainsi que la diversité des sols génèrent une forte diversité en termes de qualités des récoltes. En céréales et en oléagineux, la gestion de cette diversité est d'autant plus difficile que les lots sont très souvent mélangés sur le lieu de collecte. La séparation peut être organisée sur la base de grandes classes de

5 - Bogard et al., 2010.

variétés comme les classes de panification en blé ou le statut *oléique* des variétés en tournesol.
Si l'on parvenait à structurer les lots récoltés sur la base des qualités recherchées par les marchés, cette différentiation permettrait d'accéder à des marchés spécifiques et, *in fine*, de mieux valoriser les récoltes. Cela est particulièrement important dans le cas des protéines qui constituent un marqueur pour de nombreux marchés : par exemple, en blé dur où le standard international, historiquement défini par la Commission canadienne du blé, établit la teneur-seuil à 13,5 % de protéines, en blé tendre où les professionnels français ont établi une grille de rémunération à la teneur en protéines et en pois protéagineux. Les outils de spectrométrie dans le proche infra-rouge (SPIR) sont disponibles, à des coûts abordables, pour caractériser en temps réel la qualité des produits de récolte. Ils pourraient facilement être utilisés au niveau de la collecte afin d'améliorer une gestion différenciée notamment sur la base de la teneur en protéines. Les équations de prédiction précises existent aussi.

2.4. Rechercher de nouvelles sources de protéines végétales

Cette quête constitue une sorte de Graal en vue d'identifier une espèce végétale susceptible d'offrir de nouvelles options, ainsi que des sources de diversification de l'agriculture. Elle a fait l'objet de multiples attentions en France et en Europe dans les années soixante-dix et quatre-vingt concernant la production de graines. On a ainsi donné une utilisation très différente au pois de casserie, favorisé le développement agronomique du lupin blanc, une espèce traditionnelle du pourtour méditerranéen et introduit le soja en France en sélectionnant des génotypes ultra-précoces capables d'effectuer la totalité de leur cycle végétatif et reproductif sous nos climats.
Mais la perspective d'étendre la palette d'espèces en production de graines apparaît assez limitée. Deux seulement méritent d'être signalées : le soja et le quinoa.

2.4.1. Le soja

Le soja bénéficie d'un regain d'intérêt dans le Sud-ouest, sa zone traditionnelle de culture, mais aussi dans des régions plus septentrionales comme la vallée de la Saône et l'Alsace. Cet intérêt s'explique par :

- D'une part, les progrès effectués de manière incrémentale sur la précocité de maturité, sur l'adaptation aux basses températures et sur le rendement. Ces progrès sont aussi à la base du développement du soja le long de la vallée du Danube (Danube Soya [6]). Au niveau national, les sélectionneurs recherchent des variétés TTP (*très très précoces*), c'est-à-dire plus précoces que les variétés 000, afin de permettre des semis en fin avril – début mai au nord du Bassin parisien.
- D'autre part, la possibilité d'une utilisation en alimentation humaine après transformation car elle permet une amélioration significative de la valeur ajoutée par unité de surface. Selon l'institut *Terres* Inovia [7], le débouché « *alimentation humaine* » absorbait environ 30 % des tonnages produits en France en 2011 contre 5 % en 2002. Il s'agit de productions contractualisées et tracées. Ces *soyfoods* sont obtenus selon des procédés naturels à partir de la graine entière : tonyu dit *lait de soja* et tofu seul ou incorporé dans des plats cuisinés, yaourts ou glaces. Il est également possible de produire des concentrés ou des isolats de protéines.

2.4.2. Les graines de quinoa

Les graines de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) connaissent un réel engouement en France et en Europe pour une utilisation en alimentation humaine, soit en graines, soit sous forme de lait à faible index glycémique [8]. Elles sont d'un usage culinaire facile. Leur teneur en protéines, variable, dépend fortement des conditions de milieux. Des chercheurs [9] rapportent des teneurs comprises entre 17,4 et 18,9 % MS et d'autres [10] entre 9,1 % et 15,4 % pour un ensemble de huit variétés cultivées dans le nord de l'Argentine ou dans l'Altiplano bolivien. La composition en acides aminés mesurée dans ces deux études est rapportée dans le *Tableau 1* en comparaison à d'autres matières premières bien caractérisées.
La culture de quinoa commence à se développer en France, en particulier en Anjou dans le cadre de contrats permettant une forte valorisation économique (*Photo 1*). De plus, elle pourrait constituer une diversification dans les systèmes de culture et contribuer à l'activité de coopératives et d'industries de transformation. Toutefois, dans les conditions françaises, sa productivité de protéines par unité de

6 - http://www.donausoja.org/en-en/
7 - Le *Centre Technique interprofessionnel des oléagineux métropolitains* (CETIOM) et le service technique de l'*Union nationale interprofessionnelle des plantes riches en protéines* (UNIP) ont fusionné en 2015 au sein de *Terres Inovia*, institut technique assurant des missions de recherche et développement en agriculture.
8 - Pineli et al., 2015.
9 - Escuredo et al., 2014.
10 - Gonzalez et al., 2012.

Photo 1

Diversité des couleurs d'inflorescence de quinoa

(Source : J.-M. Retailleau, Geves)



surface reste faible. Ceci peut être analysé par la quantification de la production d'acides aminés essentiels à l'hectare : comme le montre la *Figure 2*, son potentiel de production est très pénalisant pour contribuer fortement au bilan protéique national. Toutefois, une réflexion sur un autre positionnement au sein de la succession culturale est possible, en profitant du fait qu'il s'agit d'une culture de printemps à cycle court.

2.4.3. Les légumineuses fourragères

Les légumineuses fourragères présentent des potentialités très différentes selon qu'elles sont utilisées, soit directement pour la production de fourrages dans des prairies multi-espèces, soit comme plantes de services capables de faire entrer de l'azote réactif dans le système de production via la fixation symbiotique [11].

Une quête permanente est faite pour introduire de nouvelles espèces aux côtés des légumineuses fourragères : luzerne, trèfle blanc et trèfle violet. Elles

11 - Feyrerolle, 2016.

Tableau 1

Teneurs en acides aminés du quinoa comparées à d'autres matières premières

*(Les teneurs en acides aminés sont exprimées en pourcentage des protéines. Les compositions pour les autres matières premières que le quinoa sont issues de la base d'Eurolysine *)*

	Quinoa **	Bl2	Tourteaux Soja	Pois	Pomme de terre	Lait
Ala	5,09	3,9	4,5	4,6	4,8	3,8
Arg	10,88	5,1	7,4	8,9	4,8	3,7
Asp	11,27	5,5	11,6	12,1	11,9	8,7
Cys	-	2,3	1,4	1,5	1,3	1,2
Glu	16,55	29,6	18,4	17,5	10,3	19,6
Gly	6,63	4,4	4,4	4,6	4,8	2,3
His	3,48	2,4	2,6	2,5	2	2,5
Ile	2,95	3,6	4,7	4,4	5,4	5,1
Leu	7,37	7,1	7,9	7,6	10	9,5
Lys	6,41	3,1	6,3	7,7	7,6	7,7
Met	1,86	1,6	1,4	1	2,1	2
Phe	4,34	4,8	5,3	5,1	6,2	4,5
Pro	4,01	9,7	5	4,1	4,8	8,3
Ser	5,90	4,9	5,1	5	5,2	5,2
Thr	4,43	3,1	4	4	5,6	4,5
Trp	0,75	1,4	1,4	1	1,4	1,5
Tyr	3,40	2,9	3,8	3,5	5,6	4,1
Val	4,11	4,6	4,9	5	6,4	5,8

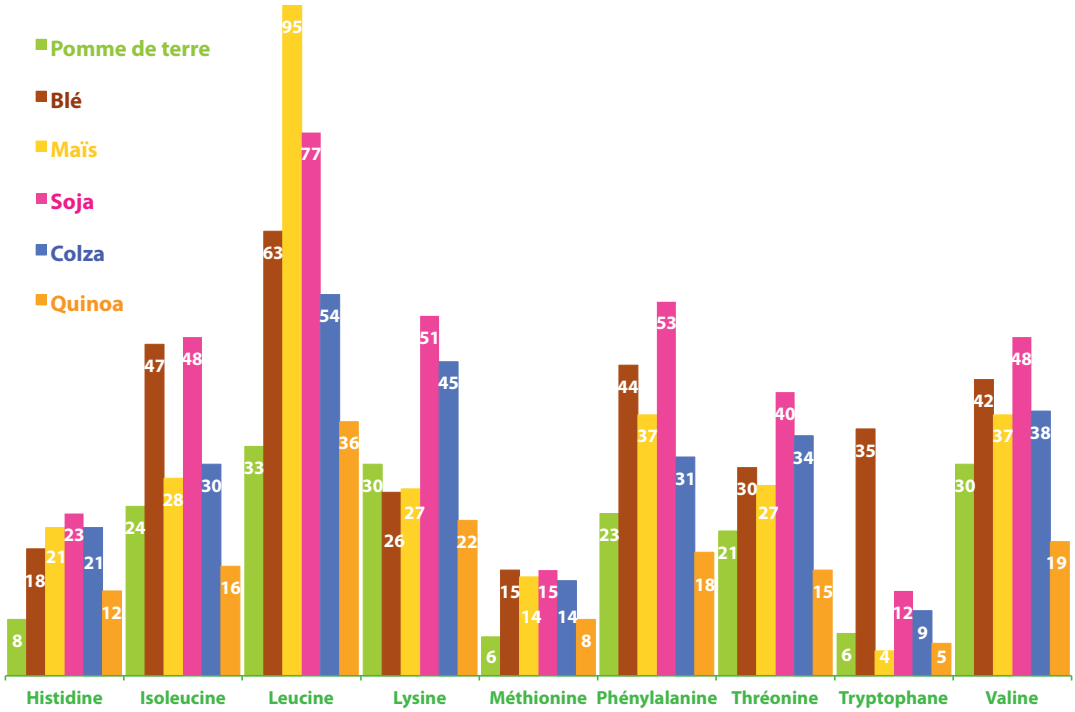
** http://ajinomoto-eurolysine.fr/teneurs-en-acides-amines-des-matieres-premieres.html*

*** Gonzalez et al., 2012*

Figure 2

Production d'acides aminés essentiels à partir de différentes productions végétales en France par unité de surface, sur la base des rendements moyens

(kilogrammes par hectare - Source : Jason Abott)



apportent des options nouvelles pour ces usages nouveaux (longueur du cycle, autres espèces du couvert, effets sur la santé des animaux) et en fonction des conditions pédo-climatiques. On redécouvre ainsi les qualités du sainfoin (*Onobrychis viciifoliae*), une légumineuse fourragère très populaire de la fin du dix-huitième au milieu du vingtième siècle et oubliée depuis. Or, cette espèce, très bien adaptée aux sols calcaires séchants, présente une forte teneur en sucres (ce qui la rend potentiellement ensilable) et surtout une forte teneur en tannins condensés. Ces composés, que l'on rencontre chez quelques légumineuses tempérées et chez de nombreuses légumineuses tropicales, présentent une forte activité pour lutter contre les nématodes intestinaux qui constituent une réelle contrainte biotique chez les petits ruminants [12]. Par leur capacité à se lier aux protéines, les tannins contribuent également à supprimer les risques de météorisation[13] qui peuvent survenir lorsque des ruminants pâturent des prairies très riches en légumineuses.

Parmi les autres espèces testées avec succès, on connaît déjà le trèfle incarnat (*Trifolium incarnatum*), le trèfle de Perse (*Trifolium resupinatum*) ou le trèfle d'Alexandrie (*Trifolium alexandrinum*). On découvre aussi les services que peuvent fournir la serradelle (*Ornithopus sativus*), le fenugrec (*Trigonella foenum-graecum*), le trèfle vésiculé (*Trifolium vesiculosum*) ou le trèfle du Caucase (*Trifolium ambiguum*). Le défi vient de la capacité à consolider les savoirs quant aux services que peuvent apporter ces espèces nouvelles et à assurer une production suffisante de graines de qualité.

3. Vers de nouvelles sources de protéines

La possibilité de nouvelles sources de protéines est fréquemment évoquée, que celles-ci soient utilisées / utilisables en alimentation animale ou directement en alimentation humaine. On ne reviendra pas ici sur la viande artificielle obtenue à partir de cultures

12 - Hoste et al., 2015.

13 - La météorisation est le gonflement du rumen des ruminants par accumulation anormale de gaz, emprisonnés dans une mousse tissée par les protéines libres trop abondantes. La météorisation peut entraîner la mort des animaux.

cellulaires qui défraie la chronique. S'il s'agit d'une réelle réussite technologique, elle n'est pas à même de modifier sensiblement l'équation alimentaire et environnementale à laquelle nous nous intéressons puisqu'il faut apporter, à ces cultures, des acides aminés de très haute qualité.
Par contre, nous pouvons nous arrêter sur les insectes, les algues et la fermentation. Ces options explorent trois voies permettant de modifier certains paramètres du cycle de l'azote réactif que nous considérons. Ainsi, les insectes – hormis une offre nouvelle et originale en alimentation humaine – pourraient permettre d'améliorer fortement l'efficience globale. Quant aux algues, en particulier celles d'origine marine, elles permettent de modifier un facteur très contraignant : celui de la surface agricole disponible.

3.1. Les insectes

La consommation d'insectes en alimentation humaine bénéficie aujourd'hui d'une exposition médiatique favorable rare. Ce n'est pourtant pas une pratique nouvelle puisque près de 1 400 espèces d'insectes sont consommées par l'être humain sur la planète [14], souvent sur la base de cueillette dans le milieu naturel. Mais ce n'est pas une pratique courante en Europe aujourd'hui.
Les insectes sont réputés avoir une efficience alimentaire remarquable, atteignant presque deux fois celle des volailles, avec des impacts environnementaux nettement réduits [15]. Sur ce dernier point, il convient d'être prudent puisque la plupart des insectes consommés aujourd'hui sont prélevés dans le milieu naturel et que cela peut mettre en cause les populations. Sur le premier point, des travaux conduits en 2015 en conditions expérimentales, impliquant quatre espèces d'insectes [16] et une production basée sur des co-produits agricoles, ont montré que les deux espèces utilisables en alimentation humaine (à savoir le vers de farine appelé aussi ténébrion meunier et le grillon) avaient une efficience alimentaire semblable à celle du porc, dès lors que la ration était équilibrée.
Si les insectes devenaient une source majeure de protéines, ils pourraient entrer en alimentation animale ou humaine. De même, ils pourraient être alimentés à partir de matières premières végétales utilisées en alimentation humaine ou consommées par les animaux. Ils pourraient également être produits sur des effluents d'élevage ou des boues afin d'y prélever l'azote dont ils ont besoin. Mais une telle production poserait d'importantes difficultés en termes de gestion des risques sanitaires. Et il en irait de même sur des matières premières végétales saines : la production en masse d'insectes poserait des défis sanitaires importants, tels qu'on les connaît bien en productions animales intensives.
Les insectes produits peuvent être consommés directement, séchés ou en conserve. Ils peuvent aussi être utilisés en alimentation animale, notamment en aquaculture. Transformés, il est possible d'en extraire les trois composés majeurs à haute valeur que sont les protéines, les lipides et la chitine.
La France compte un certain nombre d'entreprises très actives dans ce domaine, comme la start-up Ynsect [17] installée à Ivry et ouvrant prochainement un centre de production à Dole dans le Jura ou Micronutris [18] commercialisant, pour l'alimentation humaine des vers de farine (*tenebrio*) et des grillons.
Un nombre croissant de travaux est dédié à l'acceptabilité de ces nouvelles sources alimentaires, tels ceux des chercheurs néerlandais de l'université de Wageningen [19] qui mentionnent que les expériences sensorielles positives jouent un rôle nécessaire dans le processus d'apprentissage à l'acceptation d'un nouvel aliment, mais qu'elles sont insuffisantes quand les aliments sont inhabituels et « *culturellement inappropriés* ». Quand le goût nouveau et inhabituel n'induit pas l'acceptation, comme c'est le cas pour les insectes, ils recommandent d'analyser les attentes des consommateurs vis-à-vis de cette consommation plutôt que d'augmenter les batteries d'essais.
Ce sujet fait aujourd'hui l'objet d'importantes discussions en termes de réglementation. Les insectes relèvent du règlement (CE) n° 258/97 dit *Novel Food*. De ce fait, les opérateurs économiques souhaitant commercialiser des insectes, arachnides ou autres invertébrés terrestres, doivent produire un historique de consommation prouvant la mise sur le marché depuis une date antérieure au 15 mai 1997 ou déposer des demandes d'autorisation.

3.2. Algues et micro-algues

Parmi les micro-algues, seule la spiruline a fait l'objet de quelques travaux en France. Les premiers remontent à 1979 et concernaient son utilisation

14 - http://www.mangeons-des-insectes.com/pourquoi-manger-des-insectes
15 - http://www.mangeons-des-insectes.com/pourquoi-manger-des-insectes
16 - Oonincx et al., 2015.
17 - http://www.ynsect.com/fr/
18 - http://www.micronutris.com/fr/accueil
19 - Tan et al., 2016.

pour nourrir les poissons en aquaculture : ils portaient sur l'intérêt d'apporter des pigments [20].
Concernant les algues, les travaux menés à l'université de Nantes [21] sur l'algue Nori (*Porphyra tenera*) utilisée pour faire les sushis révèlent des teneurs en protéines élevées, atteignant 47 % de la matière sèche, avec un bon équilibre en termes d'acides aminés, mais une digestibilité limitée par la présence de fibres. Les autres macro-algues produites pour l'alimentation humaine sont le kombu (*Laminaria japonica*) et le wakamé dans les pays asiatiques. Pour les pays bordant l'Atlantique Nord (Canada, Irlande, Norvège, France), l'espèce *Palmaria palmata* semble la plus adaptée.
Au-delà d'un usage direct en alimentation humaine, l'utilisation d'algues est suggérée comme ressource alimentaire en aquaculture [22] avec, de plus, des facultés de filtration des eaux. Il est également évoqué la possibilité d'extraction de composés secondaires ayant des propriétés médicamenteuses.

3.3. Fermentation

Les processus fermentaires permettent de produire une grande diversité de molécules et sont largement utilisés en agro-alimentaire [23]. Une attention croissante est donnée à la possibilité de les utiliser pour traiter des déchets agricoles ou agro-alimentaires, en vue d'en limiter les volumes et pour produire des composés à haute valeur économique, en cohérence avec le cadre d'analyse de la bio-économie présenté dans ce dossier.
Dans quelques travaux récents, la fermentation est envisagée pour produire des protéines à partir de déchets organiques, par exemple à partir de déchets de pommes de terre riches en amidon [24]. Elle conduit alors à produire des composés riches en lysine et utilisables en alimentation animale [25].

4. Les besoins d'innovations en technologies

En 2016, lors d'une intervention dans le cadre du salon de l'Agriculture, Catherine Esnouf, directrice scientifique adjointe Alimentation à l'Inra, a identifié huit besoins essentiels en innovations technologiques pour améliorer la réponse aux demandes en matière de protéines pour l'alimentation humaine :

- Développer les extraits de protéines foliaires
- Valoriser les éco-produits de la chimie du végétal
- Produire des fractions protéiques de deuxième génération, hautement fonctionnelles et nutritionnelles
- Produire des hydrolysats et préparations de peptides bio-actifs
- Développer des mix à haute valeur fonctionnelle et nutritionnelle
- Comprendre les déterminants de l'acceptation des protéines végétales par le consommateur
- Développer des aliments adaptés à différents types de populations humaines
- Rendre les légumes secs plus attractifs en alimentation humaine.

Ces huit besoins se regroupent ainsi en trois ensembles :

- Le premier consiste à développer des technologies pour augmenter la ressource à partir des biomasses agricoles produites ou faciles à produire, qu'il s'agisse de protéines à partir de feuilles dont le rendement par unité de surface est plus élevé ou à partir de co-produits issus des industries de première transformation.
- Le deuxième vise à augmenter, par des traitements technologiques nouveaux, les fonctionnalités et les propriétés nutritionnelles de l'offre protéique.
- Le troisième vise à comprendre les déterminants de l'acceptation des protéines végétales en vue de mieux répondre à ces attentes, qu'elles soient structurées par les différents groupes culturels ou d'âge de la population, ceci pouvant être ensuite décliné pour les légumes secs ou, comme nous l'avons vu, pour les insectes.

5. Conclusions

Nous n'avons pas évoqué dans ce dossier les besoins de protéines pour des usages non-alimentaires, en industrie, en pharmacie ou en cosmétique. Ceux-ci restent, à ce jour, limités. Les attentes concernent surtout des molécules spécifiques, à haute valeur ajoutée et dont la production et l'exploitation doivent être conçues dans une logique de valorisation en cascade. Ce sont des domaines nouveaux dont il conviendra de surveiller avec attention le développement.
Au terme de ce dossier, quelques enseignements majeurs peuvent être tirés de l'approche que nous avons développée sur la production et l'utilisation de protéines, en considérant plus globalement le cycle de l'azote réactif. Ceci montre bien que la conception de systèmes alimentaires durables au regard des protéines concerne tout autant l'agriculture que

20 - Choubert, Inra.
21 - J. Fleurence.
22 - Fleurence et al., 2012.
23 - Lortal, 2015.
24 - Liu et al., 2014.
25 - Li et al., 2015.

l'alimentation et que toute approche plus partielle appauvrit l'analyse et réduit les leviers mobilisables.
En nous éloignant de l'approche classique focalisée sur les matières premières riches en protéines et l'analyse de l'auto-suffisance de la France et de l'Europe, nous avons montré que la ressource protéique est beaucoup plus importante et que les sources d'ajustement à la demande sont très diversifiées, mobilisant notamment des évolutions profondes, voire des ruptures des systèmes de productions animales et végétales.
Nous avons également vu comment ce système est mis en tension par les évolutions mondiales de la consommation humaine et des équilibres entre protéines animales et protéines végétales dans les régimes alimentaires. Les ajustements entre offres et demandes se trouvent satisfaits grâce à des circulations importantes de protéines, sous forme de tourteaux de soja ou de céréales, entre grandes zones du monde. Ces ajustements se font aussi par la mobilisation d'engrais azotés de synthèse afin d'accroître localement le potentiel de production agronomique. Mais l'analyse globale montre que ces transports massifs ou cette utilisation d'engrais azotés induisent des déséquilibres locaux, avec des excédents d'azote réactif qui sont autant de sources de pollution potentielle pour les eaux souterraines ou de surface et pour l'atmosphère (émission de protoxyde d'azote ou d'ammoniac). Des simulations sur la base d'un scénario non prescriptif soulignent les conséquences potentielles de changements engendrés par des scénarios locaux.
Au fil de l'exploration de ce système complexe, de nombreux champs d'innovation apparaissent dans les domaines de la production agricole, des technologies de transformation, des organisations et de la consommation. L'analyse conjointe des améliorations des performances productive et économique et des impacts sur l'environnement peut conduire à des choix originaux pouvant sembler *a priori* contre-intuitifs. Toutefois, si l'importance du comportement et des choix des consommateurs a été soulignée, l'analyse de l'adoption par les agriculteurs et les éleveurs de nouveaux systèmes de production végétale et animale est tout aussi importante.
En analysant, avec encore un peu plus de recul, le système complexe que représentent les protéines et l'azote, on pourrait rechercher les déterminants de l'évolution et les grands leviers d'action. Tant au niveau des agriculteurs que du consommateur, la recherche de la simplification est au cœur des décisions.

Si on considère l'agriculteur, la recherche de la simplification est hautement légitime. Elle permet de réduire la complexité des systèmes de production et de réduire, par ce fait, la charge mentale en recourant à divers intrants exogènes à l'exploitation, lorsque les cahiers des charges le permettent. C'est pour cette raison que les systèmes dits *conventionnels* se spécialisent plus vite que ceux en agriculture biologique dont le cahier des charges interdit l'introduction de fertilisants de synthèse. On pourrait aussi décliner cette situation sur les productions laitières sous AOC. Ce déterminant de recherche de simplification est à l'œuvre tout à la fois quand il s'agit de la protection des cultures ou de la problématique des protéines. La simplification d'un système de production conduit à la spécialisation qui, elle-même, peut être source de gain de compétitivité en actionnant le levier des économies d'échelle. Si la spécialisation est à l'œuvre au sein d'une exploitation, elle va avoir tendance à se généraliser au territoire. Deux phénomènes président à cela. D'abord l'aval des exploitations et la transformation, dont l'efficacité économique dépend elle aussi des économies d'échelle. Le second phénomène tient au fonctionnement des collectifs d'agriculteurs et la réassurance entre pairs permettant à des agriculteurs ayant une même production de se *rassurer* sur leurs pratiques. Si le projet *Casdar Cerel*, coordonné par la Chambre d'agriculture du Centre Val de Loire, montre que, dans un territoire agricole, la recherche de synergies et de coopération se fait entre exploitations complémentaires ayant des productions différentes, les effets directs de réseau mobilisant des agriculteurs ayant la même production vont constituer un facteur de spécialisation de territoires. Quand des territoires deviennent spécialisés, les transports à longue distance de produits agricoles ou d'éléments fertilisants se produisent, générant les déséquilibres que nous avons déjà mentionnés. Ce sont les produits les plus concentrés qui seront transportés à longue distance, à savoir les fertilisants minéraux, et non les effluents d'élevage.
Comment sortir de cette logique qui se renforce progressivement selon un processus que l'on peut qualifier d'auto-renforcement ? On peut imaginer introduire une complexité *non douloureuse* à différents niveaux d'organisation. Pour l'agriculteur, à l'échelle de la parcelle, l'utilisation de cultures en mélange, en cultures annuelles ou fourragères, répond à cet objectif, tout comme l'utilisation de cultures intermédiaires l'est à l'échelle de la succession culturale. Au niveau de l'exploitation, la recherche de l'autonomie va être synonyme de complexité, à la fois par la modification de la ration de base des animaux, par

la production des sources pour la complémentation des rations ou par la valorisation des effluents. Au niveau des territoires, c'est la recherche des synergies et des complémentarités qui va présider à cette complexification, l'inconvénient de la complexité étant compensé par les services rendus par la coopération et une meilleure utilisation des ressources. Au niveau de l'aval des filières, on peut envisager que la déclinaison opérationnelle du principe de valorisation en cascade conduise à cette complexification, les économies d'échelle perdues étant compensées par de nouvelles valeurs ajoutées. Ceci peut augurer de nombreux champs d'innovation et de nombreux changements. Cela met en avant l'impérative nécessité de développer des approches économiques, environnementales et sociologiques à la fois dans les filières (dimension verticale) et dans les territoires (dimension horizontale).

STATISTIQUES

Les chiffres les plus récents de l'agriculture mondiale et européenne

Sommaire

Alimentation & commerce

1 – Sécurité alimentaire & nutrition
2 – Union européenne : taux d'autosuffisance en produits agricoles
3 – Union européenne : consommation humaine de produits agricoles
4 – Monde : évolution des échanges de produits agricoles et alimentaires
5 – Union européenne : évolution de la balance commerciale agricole et agro-alimentaire
6 – France : évolution de la balance commerciale agricole et agro-alimentaire
7 – Union européenne : valeur de la production agricole

Structures

8 – Population agricole dans le monde en 2014
9 – Union européenne : évolution du nombre d'exploitations et de la SAU
10 – Évolution de l'utilisation des terres agricoles dans le monde
11 – Engrais : évolution de la consommation depuis 2006

Productions et échanges

12 – Union européenne : principales productions agricoles en 2015
13 – Blés : évolution des surfaces, du rendement, de la production et des échanges mondiaux
14 – Maïs : évolution des surfaces, du rendement, de la production et des échanges mondiaux
15 – Céréales : évolution de la production et des échanges mondiaux
16 – Riz : évolution de la production et des échanges mondiaux
17 – Graines oléagineuses : évolution de la production et des échanges mondiaux
18 – Huiles : évolution de la production et des échanges mondiaux
19 – Tourteaux : évolution de la production et des échanges mondiaux
20 – Sucre : évolution de la production et des échanges mondiaux
21 – Viande bovine : évolution de la production et des échanges mondiaux
Tableau A – Évolution des importations de viandes par grandes zones géographiques
Tableau B – Évolution des exportations de viandes des grands pays exportateurs
22 – Viande porcine : évolution de la production et des échanges mondiaux
23 – Viande de volailles : évolution de la production et des échanges mondiaux
24 – Viande ovine : évolution de la production et des échanges mondiaux
25 – Lait de vache : évolution de la production mondiale
et de la collecte dans les grands pays producteurs
26 – Lait écrémé en poudre : évolution de la production et des échanges mondiaux
27 – Lait entier en poudre : évolution de la production et des échanges mondiaux
28 – Beurre : évolution de la production et des échanges mondiaux
29 – Fromages : évolution de la production et des échanges mondiaux

Projections des marchés mondiaux à l'horizon 2025

30 – FAO / OCDE : projections mondiales par groupes de produits à 2025
31 – USDA – Maïs : projections d'évolution des marchés mondiaux et américains à 2025 / 2026
32 – USDA – Blés : projections d'évolution des marchés mondiaux et américains à 2025 / 2026
33 – USDA – Riz : projections d'évolution des marchés mondiaux et américains à 2025 / 2026
34 – USDA – Soja : projections d'évolution des marchés mondiaux et américains à 2025 / 2026
35 – USDA – Viande bovine : projections d'évolution des marchés mondiaux et américains à 2025
36 – USDA – Viande porcine : projections d'évolution des marchés mondiaux et américains à 2025
37 – USDA – Viande de volailles : projections d'évolution des marchés mondiaux et américains à 2025

Politique agricole commune de l'Union européenne

38 – UE : évolution des dépenses budgétaires en faveur de la politique agricole commune
39 – UE : évolution des dépenses d'intervention sur les marchés agricoles
40 – UE : dépenses du FEAGA et du FEADER par état-membre sur l'exercice 2014

TABLEAU 1

Sécurité alimentaire & nutrition

	Nombre de personnes sous-alimentées (1) (en millions)			Part de personnes sous-alimentées dans la population totale		
	1990 – 1992	2005 – 2007	2014 – 2016	1990 – 1992	2005 – 2007	2014 – 2016
TOTAL MONDE	**1 010,6**	**942,3**	**794,6**	**18,6%**	**14,3%**	**10,9%**
PAYS EN DÉVELOPPEMENT	**990,7**	**926,9**	**779,9**	**23,3%**	**17,3%**	**12,9%**
ASIE	**741,9**	**665,5**	**511,7**	**23,6%**	**17,3%**	**12,1%**
- Sri Lanka	5,4	5,9	4,7	30,6%	29,1%	22,0%
- Pakistan	28,7	38,1	41,4	25,1%	23,7%	22,0%
- Laos	1,9	1,6	1,3	42,8%	26,9%	18,5%
- Bangladesh	36,0	24,3	26,3	32,8%	16,8%	16,4%
- Inde	210,1	233,8	194,6	23,7%	20,5%	15,2%
- Cambodge	3,0	2,7	2,2	32,1%	19,6%	14,2%
- Philippines	16,7	14,3	13,7	26,3%	16,4%	13,5%
- Vietnam	32,1	15,9	10,3	45,6%	18,5%	11,0%
- Chine	289,0	207,3	133,8	23,9%	15,3%	9,3%
- Indonésie	35,9	42,7	19,4	19,7%	18,8%	7,6%
- Thaïlande	19,8	7,7	5,0	34,6%	11,7%	7,4%
CARAÏBES	**8,1**	**8,3**	**7,5**	**27,0%**	**23,5%**	**19,8%**
- Haïti	4,4	5,4	5,7	61,1%	57,1%	53,4%
AMÉRIQUE LATINE (2)	**58,0**	**38,8**	**26,8**	**13,9%**	**7,3%**	**<5,0%**
- Nicaragua	2,3	1,3	1,0	54,4%	23,2%	16,6%
- Bolivie	2,6	2,8	1,8	38,0%	29,9%	15,9%
- Guatemala	1,4	2,1	2,5	14,9%	15,9%	15,6%
- Salvador	0,9	0,7	0,8	16,2%	10,7%	12,4%
- Honduras	1,2	1,2	1,0	23,0%	16,4%	12,2%
- Paraguay	0,9	0,7	0,7	19,5%	11,2%	10,4%
AFRIQUE SUBSAHARIENNE	**175,7**	**206,0**	**220,0**	**33,2%**	**26,5%**	**23,2%**
- Zambie	2,7	6,0	7,4	33,8%	50,7%	47,8%
- Rep. centrafricaine	1,4	1,6	2,3	47,3%	40,6%	47,7%
- Namibie	0,5	0,5	1,0	35,9%	26,0%	42,3%
- Tchad	3,6	4,1	4,7	59,1%	39,7%	34,4%
- Zimbabwe	4,6	5,1	5,0	42,7%	40,4%	33,4%
- Madagascar	3,3	6,6	8,0	27,3%	34,9%	33,0%
- Tanzanie	6,4	14,1	16,8	24,2%	35,4%	32,1%
- Éthiopie	37,3	34,3	31,6	74,8%	43,8%	32,0%

Source : http://www.fao.org/3/a-i4030f.pdf

(1) Selon la FAO « on parle de sous-alimentation quand l'apport alimentaire est, en permanence, insuffisant pour couvrir les besoins énergétiques alimentaires ».

(2) L'Amérique latine comprend l'Argentine, la Bolivie, Bélise, le Brésil, le Chili, la Colombie, le Costa Rica, l'Équateur, le Guatemala, Guyana, le Honduras, le Mexique, le Nicaragua, Panama, le Paraguay, le Pérou, le Salvador, le Suriname, l'Uruguay et le Venezuela.

TABLEAU 2

Union européenne : taux d'autosuffisance en produits agricoles (en pourcentage)

	2009 / 2010	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014
Céréales totales * (hors riz)	**105,7**	**101,0**	**105,1**	**102,6**	**111,7 (e)**
- Blé dur *	88,5	96,3	96,4	93,6	92,6 (e)
- Blé tendre *	109,1	112,0	108,4	114,8	127,0 (e)
- Orge *	115,3	98,0	107,0	110,3	124,4 (e)
- Seigle *	107,2	92,9	97,8	100,2	108,1 (e)
- Maïs *	94,9	89,3	101,9	82,2	87,3 (e)
- Avoine *	103,0	96,7	101,1	97,9	105,4 (e)
- Autres céréales *	101,2	89,7	96,9	96,0	99,9 (e)
Riz ** (brisures exclues)	78,0	69,0	73,0	73,0	-
Sucre ** (1)	81,0	79,3	82,5	83,9	79,7
Colza ** :					
- Graines	92	89	84	85	87
- Huiles	88	86	80	87	86
- Tourteaux	92	89	84	84	85
Tournesol ** :					
- Graines	105	102	104	102	104
- Huiles	75	77	82	77	85
- Tourteaux	62	62	58	53	61
Soja ** :					
- Graines	6	8	8	6	7
- Huiles	6	7	9	9	9
- Tourteaux	2	3	3	3	3
Huile d'olive * (2)**	132,6	131,0	147,0	97,0	-
Vins ***	109,5	111,6	108,95	105,93	-
	2009	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Viandes totales ** (3)	**105,8**	**105,8**	**105,5**	**105,7**	**105,8**
- Bovins **	96	99	100	99	98,0
- Porcins **	108,1	109,3	111,0	111,1	111,0
- Ovins et Caprins **	79,1	81,0	83,5	82,3	87,2
- Volailles **	100,8	103,0	103,7	103,8	104,0
Œufs ** (total œufs)	113,6	114,7	114,0	116,5	112,8

Source : Commission européenne, DG Agriculture et développement rural (http://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/market-statistics/pdf/2014/full-report_en.pdf).

* UE à 27 États-membres jusqu'en 2012 / 2013 et à 28 pour 2013 / 2014.
** UE à 28 États-membres.
*** UE à 27 États-membres.
(1) Sucre quota + remise sur le marché communautaire de sucre hors-quota.
(2) Rapport entre la production totale et l'utilisation intérieure.
(3) Y compris animaux vivants en équivalent poids carcasse.

TABLEAU 3

Union européenne : consommation humaine de produits agricoles (en kg / tête)

	2009 / 2010	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014
Céréales totales * (hors riz)	**129**	**130**	**130**	**130**	**-**
dont :					
- Blé dur *	17	17	16	16	-
- Blé tendre *	94	94	95	95	-
- Orge *	1	1	1	1	-
- Seigle *	6	6	6	6	-
- Maïs *	9	10	10	10	-
- Avoine *	2	2	2	2	-
- Autres céréales *	0	0	0	0	-
Riz (brisures exclues) *	-	-	-	-	-
Sucre ** (1)	33,0	34,4	33,7	32,9	33,4
Huile d'olive * (1)	3,7	3,7	4	3	-
Vins * (litres par tête)	27,6	26,5	25,99	24,34	-
	2009	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Viandes **					
- Bovins **	16	16	16	15	15
- Porcins **	40,0	40,8	40,7	39,7	-
- Ovins et Caprins **	2,5	2,3	2,3	2,1	2,1
- Volailles **	23,8	23,8	23,9	23,7	-
Œufs **	12,7	12,6	12,5	12,2	12,6

Source : Commission européenne, DG Agriculture et développement rural (http://ec.europa.eu/agriculture/markets-and-prices/market-statistics/pdf/2014/full-report_en.pdf).

***** UE à 27 États-membres.
****** UE à 28 États-membres.
(1) Rapport entre la consommation humaine et la population résidante au 1er janvier.

TABLEAU 4

Monde : évolution des échanges (1) de produits agricoles et alimentaires (2) (en milliards d'US dollars)

Total Monde					
	2010 1 361,458	2011 1 661,796	2012 1 651,285	2013 1 737,207	2014 1 765,405
Exportations					
États-Unis	142,574	168,272	172,112	175,677	182,235
UE à 28 États-membres (3)	128,699	157,460	162,030	175,765	177,781
Brésil	68,585	86,443	86,435	90,664	87,890
Chine (hors Hongkong)	51,607	64,613	66,169	70,153	74,472
Canada	52,128	60,144	62,868	65,679	68,105
Indonésie	35,957	48,143	45,023	42,628	44,087
Inde	23,106	34,491	41,890	44,685	43,466
Thaïlande	35,136	47,601	42,030	40,357	39,742
Australie	27,048	37,399	38,405	37,596	38,632
Argentine	34,650	45,262	43,151	41,994	37,890
Russie	21,251	29,222	30,149	28,482	30,877
Malaisie	28,869	38,902	33,911	30,044	30,130
Nouvelle-Zélande	19,565	24,068	24,088	26,894	28,985
Mexique	18,789	22,949	22,749	25,092	26,388
Importations					
UE à 28 États-membres (3)	153,867	186,389	173,525	178,541	182,833
Chine (hors Hongkong)	108,260	144,724	156,823	165,459	170,083
États-Unis	116,448	137,157	141,849	146,482	156,885
Japon	77,449	95,981	93,724	85,994	81,868
Russie	36,473	43,256	42,037	44,726	41,216
Canada	31,969	36,447	37,907	38,781	40,134
Corée du Sud	26,614	34,681	33,076	33,386	35,001
Mexique	23,531	29,235	27,076	29,202	30,027
Hongkong	20,622	24,231	25,003	27,816	29,195
Inde	17,864	22,551	25,668	24,417	27,314
Arabie saoudite	17,680	20,870	22,600	24,926	24,818

Source : OMC – Rapport 2015 – Statistiques du commerce international (http://wto.org/french/res_f/statis_f/its2015_f/its2015_f.pdf)

(1) Échanges = exportations mondiales totales, échanges entre les membres des zones de libre-échange, des unions douanières, des groupements géographiques et autres groupements de pays inclus.

(2) Les produits agricoles regroupent les produits alimentaires (animaux vivants ; boissons ; tabacs ; huiles, graisses et cires d'origines animales et végétales ; graines et fruits oléagineux), ainsi que les matière premières (cuirs, peaux et pelleteries bruts ; caoutchouc brut ; liège et bois ; pâte à papier et déchets de papier ; fibres textiles et leurs déchets ; matières brutes d'origines animales ou végétales).

(3) Hors échanges intra-communautaires. Au sein de l'Union européenne à 28 États-membres, les échanges ont atteint 404 milliards d'US dollars en 2010, 470 milliards en 2011, 452 milliards en 2012, 487 milliards en 2013 et 493 millards en 2014.

TABLEAU 5

Union européenne : évolution de la balance commerciale agricole et agro-alimentaire (en millions d'€uros)

	Importations			Exportations			Solde		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Animaux vivants	205	221	277	1 834	1 925	2 411	1 629	1 704	2 134
Viandes et abats comestibles	3 606	3 891	4 222	8 120	8 016	8 472	4 514	4 125	4 250
Lait, produits laitiers, œufs, miel	1 052	1 127	1 135	9 864	10 814	10 101	8 812	9 687	8 966
Autres produits d'origine animale	1 281	1 311	1 284	872	919	943	-409	-392	-341
Plantes vivantes et floriculture	1 537	1 614	1 696	2 032	1 980	2 087	495	366	391
Légumes et tubercules	3 832	3 911	4 284	3 033	2 838	2 900	-799	-1 073	-1 384
Fruits	15 149	16 169	19 301	3 867	3 844	3 547	-11 282	-12 325	-15 754
Café, thé, épices, etc.	9 076	9 558	11 023	1 724	1 805	1 968	-7 352	-7 753	-9 055
Céréales	4 747	5 224	5 165	8 504	8 268	9 489	3 757	3 044	4 324
Prdouits de la minoterie, malt, amidons et fécules	168	169	197	2 405	2 534	2 684	2 237	2 365	2 487
Graines et fruits oléagineux	10 488	9 677	9 835	2 676	2 710	2 784	-7 812	-6 967	-7 051
Gommes, résines, etc.	847	831	955	930	934	1 117	83	103	162
Matières à tresser, etc.	208	229	230	14	13	14	-194	-216	-216
Graisses et huiles animales ou végétales	8 556	8 286	8 866	4 774	4 442	4 846	-3 782	-3 844	-4 020
Préparations de viande	1 498	1 468	1 585	943	889	860	-555	-579	-725
Sucres et sucreries	3 050	2 373	2 068	2 108	2 172	2 211	-942	-201	143
Cacao et préparations	4 792	5 659	6 704	4 332	4 679	4 975	-460	-980	-1 729
Préparations à base de céréales, farines ou amidon	1 264	1 307	1 518	8 733	10 057	10 693	7 469	8 750	9 175
Préparations de légumes et de fruits	4 990	5 338	6 299	4 323	4 620	4 893	-667	-718	-1 406
Préparations alimentaires diverses	2 616	2 769	2 937	7 395	7 611	7 792	4 779	4 842	4 855
Boissons, liquides alcooliques	5 502	5 345	5 884	25 159	25 138	27 514	19 657	19 793	21 630
Résidus et déchets des industries alimentaires	10 111	10 354	10 224	3 782	3 994	4 348	-6 329	-6 360	-5 876
Tabacs	2 586	2 667	2 968	5 397	5 268	5 471	2 811	2 601	2 503
Autres produits agricoles (1)	4 720	4 707	4 604	7 224	6 395	7 068	2 504	1 688	2 464
TOTAL PRODUITS AGRICOLES	**101 882**	**104 205**	**113 260**	**120 047**	**121 865**	**129 188**	**18 165**	**17 660**	**15 928**

Source : Directorate-General for Agriculture and Rural Development (http://ec.europa.eu/agriculture/trade-analysis/statistics/outside-eu/regions/agrifood-extra-eu-28_en.pdf)

(1) Autres produits inclus dans l'Uruguay round

TABLEAU 6

France : évolution de la balance commerciale agricole et agro-alimentaire (en milliards d'€uros)

	2011	2012	2013	2014	2015
Exportations totales	**56,3**	**57,8**	**59,5**	**57,2**	**59,5**
*dont : - UE à 28 États-membres **	*37,4*	*38,2*	*38,8*	*37,2*	*37,5*
Soldes de produits les plus excédentaires					
Boissons (1)	9,732	10,899	10,689	10,471	11,463
Céréales	7,026	6,259	7,407	5,882	6,365
Lait et produits de la laiterie	2,923	3,057	2,983	3,161	3,035
Animaux vivants	1,677	1,689	1,554	1,580	1,750
Sucres et sucreries	1,307	1,487	1,226	1,059	1,064
Préparations à base de cérales	0,498	0,589	0,645	0,667	0,576
Produits de la minoterie	0,763	0,730	0,776	0,656	0,576
Importations totales	**44,6**	**46,1**	**48,2**	**48,1**	**50,2**
*dont : - UE à 28 États-membres **	*32,0*	*33,2*	*34,6*	*34,3*	*35,4*
Soldes de produits les plus déficitaires					
Poissons et crustacés	-2,758	-2,570	-2,677	-2,783	-2,933
Fruits	-1,825	-2,126	-2,503	-2,301	-2,884
Préparations de légumes et de fruits	-1,571	-1,675	-1,633	-1,676	-1,768
Café, thé, épices	-1,566	-1,649	-1,544	-1,562	-1,744
Viandes et abats	-0,670	-0,975	-1,112	-1,346	-1,181
Tabacs	-1,295	-1,354	-1,320	-1,313	-1,380
Préparations de viandes, poissons ou crustacés	-0,730	-0,789	-0,940	-0,948	-0,882
Cacao et ses préparations	-0,699	-0,540	-0,582	-0,787	-0,906
Plantes, floriculture	-0,869	-0,861	-0,864	-0,845	-0,860

Source : Business France d'après douanes françaises

* UE - à 27 États-membres pour les années 2011 à 2014.

(1) Le poste « *Boissons* « regroupe les vins et spiritueux, les bières, les eaux minérales, les sodas, les cidres, etc.

TABLEAU 7

Union européenne : valeur de la production agricole (1) (en millions d'€uros)

	Productions végétales		Productions animales		Total / Branche agricole (2)	
	2014	2015 (e)	2014	2015 (e)	2014	2015 (e)
UE - 28 (3)	**211 613**	**212 934**	**171 538**	**161 671**	**418 546**	**410 133**
UE - 27 (3)	**210 290**	**211 578**	**170 744**	**160 847**	**416 265**	**407 783**
Belgique	3 457,33	3 858,92	4 586,53	4 158,21	8 124,17	8 098,97
Bulgarie	2 753,62	2 535,57	1 122,39	995,17	4 302,03	3 899,14
Rép. tchèque	2 885,55	2 671,33	1 871,90	1 682,79	4 965,65	4 567,55
Danemark	3 433,53	3 495,53	6 788,22	6 133,39	10 998,23	10 413,80
Allemagne	28 205,00	26 039,73	26 804,00	23 847,07	57 637,00	52 551,97
Estonie	384,39	462,06	424,26	363,84	900,22	920,68
Irlande	1 782,52	1 779,19	5 188,90	5 295,62	7 333,33	7 434,77
Grèce	6 950,83	7 321,62	2 585,09	2 671,77	10 582,69	11 061,80
Espagne	24 521,14	26 023,95	16 325,57	15 938,26	42 600,02	43 664,66
France	41 305,50	42 713,29	27 052,10	25 998,10	75 026,30	75 418,79
Croatie	1 323,95	1 356,08	793,08	823,96	2 280,80	2 350,15
Italie	28 466,57	30 164,07	16 494,26	15 726,73	53 958,70	54 920,20
Chypre	327,17	330,27	334,80	315,51	694,17	681,78
Lettonie	610,02	789,76	490,64	442,69	1 230,96	1 366,29
Lituanie	1 572,25	1 724,57	977,03	865,75	2 805,94	2 899,40
Luxembourg	194,53	167,36	215,70	198,32	443,64	399,44
Hongrie	4 712,03	4 547,97	2 677,86	2 720,80	7 927,13	7 816,06
Malte	47,95	54,24	71,17	67,35	126,13	128,85
Pays-Bas	12 611,08	12 943,95	11 002,95	10 462,09	27 021,45	26 850,28
Autriche	2 830,63	2 906,76	3 451,12	3 235,22	6 968,54	6 823,01
Pologne	11 161,73	11 486,48	11 271,84	10 568,11	23 044,22	22 653,94
Portugal	3 514,24	3 716,48	2 879,42	2 819,71	6 692,79	6 839,89
Roumanie	11 039,97	9 450,32	3 967,25	4 008,01	16 770,81	15 176,58
Slovénie	678,38	721,18	551,39	524,42	1 249,48	1 265,40
Slovaquie	1 273,13	1 091,75	871,31	816,36	2 391,81	2 161,38
Finlande	1 434,74	1 299,22	2 491,19	2 427,44	4 531,05	4 326,08
Suède	2 749,77	2 820,81	2 808,27	2 795,51	6 234,43	6 272,81
Royaume-Uni	11 385,90	10 461,47	17 439,31	15 768,42	31 704,04	29 169,00

Source : EUROSTAT avril 2016 (http://ec.europa.eu/eurostat/data/database)

(1) La production est évaluée en prix de base, c'est-à-dire le prix perçu par le producteur, déduction faite de tous les impôts sur les produits, mais y compris l'ensemble des subventions sur les produits.

(2) La production de la branche d'activité agricole est constituée de la somme de la production des produits agricoles, des services agricoles et des biens et services produits dans le cadre des activités secondaires non agricoles non séparables.

(3) UE - 28 : la Croatie a rejoint l'Union européenne le 1er juillet 2013, devenant le vingt-huitième État-membre.

TABLEAU 8

Population agricole dans le monde en 2014 (en millions de personnes)

	Population totale	Population active (1)	Population rurale (2)	Population active agricole (3)
Monde	7 243,782	3 478,822	3 362,513	1 333,917
Union européenne à 28 (4)	510,725	245,435	130,636	9,349
dont : - Allemagne	82,652	42,595	21,227	0,557
- Espagne	47,066	23,335	10,425	0,848
- France	64,641	28,700	8,171	0,475
- Pologne	38,221	17,148	15,019	2,648
- Roumanie	21,640	9,444	10,198	0,709
Turquie	75,837	25,660	19,513	7,607
Inde	1 267,402	525,518	857,136	276,130
Chine	1 425,001	854,605	641,623	499,340
Asie du Sud-Est	625,980	323,444	335,252	143,313
Canada	35,525	20,308	6,758	0,309
États-Unis	322,583	166,369	54,444	2,301
Amérique du Sud	410,934	210,199	66,360	24,768
dont : - Argentine	41,803	19,938	2,948	1,369
- Brésil	202,034	105,523	29,444	9,930
Afrique de l'Est	383,905	181,183	287,896	130,508
dont : - Éthiopie	96,506	49,277	79,347	37,026
Afrique de l'Ouest	340,421	123,357	181,743	54,173
Afrique centrale	139,482	55,545	78,992	30,500
Afrique Sud	60,893	22,666	24,115	2,158
dont : - Afrique du Sud	53,140	19,583	19,493	1,087
Afrique du Nord	213,529	77,044	102,759	19,544
Australie	23,630	12,467	2,448	0,459
Russie	142,468	77,260	36,564	5,614
Kazakhstan	16,607	8,868	7,756	1,131
Ukraine	44,941	23,434	13,720	2,128

Source : FAOSTAT avril 2015 (http://faostat3.fao.org/download/O/OA/F)

(1) La population économiquement active (ou main-d'œuvre) rassemble l'ensemble des personnes occupées ou non : employeurs, travailleurs indépendants, salariés etc.

(2) La FAO détermine la population rurale en soustrayant la population urbaine (définie nationalement) de la population totale.

(3) La population active dans le secteur agricole (main-d'œuvre agricole) est la partie de la population active qui possède un travail ou en recherche un dans l'agriculture, la chasse, la pêche ou la foresterie.

(4) UE - 28 : la Croatie a rejoint l'Union européenne le 1er juillet 2013, devenant le vingt-huitième État-membre.

TABLEAU 9

Union européenne : évolution du nombre d'exploitations et de la surface agricole utilisée (SAU)

	Nombre d'exploitations *(en milliers)*				SAU totale en 2013 *(en 1 000 ha)*	SAU occupée en 2013 par les exploitations de 50 ha et + *(en 1 000 ha)*
	2007	2010	2013	2013 Nombre d'exploitations de 50 ha ou +		
UE à 28 États-membres	**13 808,5**	**12 248,0**	**10 841,0**	**725,4**	**174 614**	**118 230**
- Belgique	48,0	42,9	37,8	8,7	1 307,9	770
- Bulgarie	493,1	370,5	254,4	9,1	4 650,9	4 094
- République tchèque	39,4	22,9	26,3	7,1	3 491,5	3 237
- Danemark	44,6	42,1	38,8	13,3	2 619,3	2 195
- Allemagne	370,5	299,1	285,0	85,4	16 699,6	13 064
- Estonie	23,3	19,6	19,2	2,9	957,5	785
- Irlande	128,2	139,9	139,6	25,1	4 959,5	2 517
- Grèce	860,2	723,1	709,5	6,9	4 856,8	2 039
- Espagne	1 043,9	989,8	965,0	101,8	23 300,2	16 440
- France	527,4	516,1	472,2	190,9	27 739,4	23 921
- Croatie	181,3	233,3	157,5	4,0	1 571,2	808
- Italie	1 679,4	1 620,9	1 010,3	45,3	12 098,9	5 321
- Chypre	40,1	38,9	35,4	0,3	109,3	33
- Lettonie	107,8	83,4	81,8	5,6	1 877,7	1 183
- Lituanie	230,3	199,9	171,8	9,8	2 861,3	1 688
- Luxembourg	2,3	2,2	2,1	1,1	131,0	115
- Hongrie	626,3	576,8	491,3	14,2	4 656,5	3 459
- Malte	11,0	12,5	9,4	-	10,9	0
- Pays-Bas	76,7	72,3	67,5	11,7	1 847,6	990
- Autriche	165,4	150,2	140,4	11,3	2 726,9	1 034
- Pologne	2 391,0	1 506,6	1 429,0	31,5	14 409,9	4 437
- Portugal	275,1	305,3	264,4	10,7	3 641,6	2 430
- Roumanie	3 931,4	3 859,0	3 629,7	20,3	13 055,9	6 807
- Slovénie	75,3	74,7	72,4	0,5	485,8	62
- Slovaquie	69,0	24,5	23,6	3,1	1 901,6	1 775
- Finlande	68,2	63,9	54,4	15,2	2 282,4	1 437
- Suède	72,6	71,1	67,2	16,2	3 035,9	2 257
- Royaume-Uni	226,7	186,8	185,2	73,5	17 327,0	15 332

Source : EUROSTAT juin 2016 – http://ec.europa.eu/eurostat/data/database

TABLEAU 10

Évolution de l'utilisation des terres agricoles dans le monde (1) (en millions d'hectares)

	Terres arables (2)			Cultures permanentes (3)			Prairies & Pâturages permanents (4)		
	1990	2006	2013	1990	2006	2013	1990	2006	2013
Total Monde	1 408,952	1 395,581	1 407,843	119,435	149,111	164,661	3 303,385	3 381,917	3 353,666
	2006		**2013**	**2006**		**2013**	**2006**		**2013**
UE à 28 États-membres	110,436		108,352	12,329		11,894	69,983		66,111
dont : - Allemagne	11,866		11,876	0,198		0,200	4,882		4,621
- Espagne	12,720		12,570	4,858		4,969	11,035		9,403
- France	18,338		18,306	1,097		0,997	9,959		9,472
- Pologne	12,368		10,792	0,373		0,412	3,216		3,206
- Roumanie	8,939		8,746	0,469		0,442	4,631		4,717
- Royaume-Uni	6,094		6,265	0,045		0,045	11,699		10,940
Turquie	22,981		20,574	2,895		3,232	14,617		14,617
Canada	45,112		45,915	5,401		4,736	15,441		14,600
États-Unis	160,441		151,837	2,600		2,600	246,174		251,000
Amérique du Sud	124,803		138,502	13,583		13,966	460,793		466,112
dont : - Argentine	34,854		39,699	1,000		1,000	105,250		108,500
- Brésil	69,538		76,008	7,246		6,800	196,000		196,000
Afrique	217,236		231,447	30,905		33,749	903,912		904,245
dont : - Afrique centrale	23,296		25,904	2,750		3,201	137,106		137,170
- Afrique de l'Est	56,824		66,328	6,999		7,908	238,271		264,159
- Afrique de l'Ouest	81,615		85,144	15,411		16,123	183,831		183,795
- Afrique Sud	14,095		13,995	0,387		0,443	150,560		150,560
Australie	47,715		46,219	0,350		0,392	386,860		350,004
Chine	109,304		106,318	12,831		16,206	392,834		392,834
Inde	158,662		157,000	10,800		13,000	10,444		10,280
Russie	121,574		122,240	1,797		1,600	92,117		93,000
Kazakhstan	28,616		29,395	0,116		0,132	183,145		187,468
Ukraine	32,446		32,526	0,899		0,894	7,939		7,856

Source : FAOSTAT avril 2016 (http://faostat3.fao.org/download/R/RL/F)

(1) Selon la nomenclature FAO, la superficie agricole est la somme des terres arables, des cultures permanentes et des prairies et pâturages permanents.

2) Les terres arables sont affectées à des cultures temporaires, des prairies temporaires à faucher ou à pâturer, des cultures maraîchères et des jachères temporaires (moins de cinq ans).

(3) Les cultures permanentes sont semées ou plantées une fois, puis occupent le terrain pendant quelques années et ne doivent pas être replantées après chaque récolte annuelle (arbustes floraux, arbres fruitiers, vignes, café, cacao, …).

(4) Les prairies et pâturages permanents sont des terres recouvertes durant au moins cinq ans de plantes fourragères herbacées, cultivées ou à l'état naturel.

TABLEAU 11

Engrais : évolution de la consommation depuis 2006 en tonnes d'éléments fertilisants

	Engrais azotés		Engrais phosphatés		Engrais potassiques	
	2006	2013	2006	2013	2006	2013
Total Monde	87 390 008	99 572 136	35 204 648	38 181 645	25 872 406	28 840 674
UE - 28 États-membres (1)	10 628 153	11 175 835	3 194 851	2 618 546	3 496 814	2 814 925
dont : - Allemagne	1 599 788	1 675 300	264 610	284 000	442 578	457 100
- Espagne	969 783	961 507	452 461	432 904	388 187	354 738
- France	2 204 665	2 004 605	555 552	259 390	731 209	309 995
- Pologne	1 056 200	1 367 991	411 900	327 092	502 600	484 922
- Roumanie	252 201	344 468	93 846	113 823	16 837	33 540
- Royaume-Uni	1 008 000	1 060 000	224 000	201 000	317 000	284 000
Turquie	1 406 323	1 583 872	605 316	652 117	98 875	99 721
Canada	1 371 962	2 893 053	615 799	809 028	132 275	350 000
États-Unis	11 625 400	12 006 755	4 113 600	3 606 882	4 508 000	4 414 585
Argentine	787 677	771 683	618 332	622 024	37 339	41 240
Brésil	2 192 739	3 953 800	3 002 628	4 676 427	3 429 561	4 721 367
Afrique	2 813 116	3 883 051	1 032 742	1 522 819	583 359	546 994
dont : - Afrique centrale	34 474	45 717	13 288	18 064	23 998	33 464
- Afrique de l'Est	430 247	740 931	251 713	418 698	93 229	82 687
- Afrique de l'Ouest	368 053	795 559	164 537	240 048	178 360	207 564
- Afrique Sud	430 611	440 962	203 996	184 109	153 146	121 911
Australie	858 000	1 314 800	992 200	823 021	223 500	214 539
Chine	22 812 753	24 105 379	7 852 585	8 439 200	5 218 139	6 397 386
Inde	13 760 868	16 732 144	5 550 200	5 940 990	2 331 051	2 057 797
Russie	914 660	1 166 600	368 260	437 950	234 410	256 470
Kazakhstan	27 800	55 742	13 400	25 626	200	3 541
Ukraine	466 820	1 040 910	128 850	235 820	103 660	212 760

Source : FAOSTAT avril 2016 (http://faostat3.fao.org/download/R/RF/F)

(1) UE - 28 : la Croatie a rejoint l'Union européenne le 1er juillet 2013, devenant le vingt-huitième État-membre.

TABLEAU 12

Union européenne : principales productions agricoles en 2015 (1) (en millions de tonnes)

Produits	UE à 28 États-membres	Belgique	Bulgarie	Rép. tchèque	Danemark	Allemagne	Estonie	Irlande	Grèce	Espagne	France	Croatie	Italie
Céréales (hors riz)	**329,154 (2)**	**3,28**	**8,65**	**8,18**	**10,02**	**48,92**	**1,54**	**2,63**	**3,95**	**18,69**	**72,09**	**2,76**	**16,09**
dont : - blé tendre	156,682 (2)	2,08	5,13	5,27	5,03	26,55	0,81	0,70	1,61	6,33	42,81	0,76	-
- blé dur	7,696 (2)	0,00	0,03	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	1,01	0,91	1,79	0,01	4,40
- orge	60,74 (2)	0,43	0,71	1,99	3,86	11,63	0,56	1,74	0,45	6,40	12,51	0,18	0,93
- maïs	77,244 (2)	0,69	2,69	0,44	0,05	3,97	0,00	0,00	1,70	4,31	13,55	1,71	7,07
Pommes de terre	**59,035 (2)**	**3,66**	**0,16**	**0,50**	**1,75**	**10,37**	**0,08**	**0,36**	**0,59**	**2,25**	**7,15**	**0,17**	**1,36**
Légumes (3)	**31,944 (2)**	**1,96**	**0,44**	**0,19**	**0,30**	**3,55**	**0,06**	**0,13**	**2,95**	**14,73**	**5,35**	**0,19**	**-**
Fruits de table	**-**	**0,67**	**0,21**	**0,19**	**0,06**	**1,15**	**0,00**	**0,02**	**1,59**	**4,73**	**3,16**	**0,13**	**-**
Lait de vache (2)	**-**	**3,71**	**1,23**	**2,93**	**5,16 (4)**	**32,39**	**0,81**	**5,82 (4)**	**1,89**	**7,85**	**26,60 (4)**	**0,73**	**12,22**
Sucre (5)	**14,87**	**0,75**	**-**	**0,46**	**0,31**	**2,94**	**-**	**-**	**0,15**	**0,56**	**4,59 (5)**	**0,12**	**0,48**
Vin (6)	**-**	**0,01**	**0,88**	**0,49**	**-**	**9,29**	**-**	**0,00**	**2,80**	**45,02**	**47,42**	**0,84**	**-**
Colza et navette	**24,13 (2)**	**0,05**	**0,42**	**1,26**	**0,83**	**5,02**	**0,20**	**0,04**	**0,00**	**0,14**	**5,29**	**0,06**	**0,03**
Tournesol	**9,25 (2)**	**0,00**	**1,71**	**0,03**	**0,00**	**0,04**	**0,00**	**0,00**	**0,25**	**0,69**	**1,21**	**0,09**	**0,25**
Viandes													
- Viande bovine	7,59	0,27	0,01	0,07	0,12	1,12	0,01	0,56	0,04	0,63	1,45	0,04	0,79
- Viande de volaille	-	0,45	0,10	0,15	0,13	1,51	-	0,13	0,19	1,44	1,72	0,06	1,29
- Viande porcine	22,96	1,12	0,06	0,23	1,60	5,56	0,04	0,28	0,09	3,90	1,97	0,07	1,49

(1) Sauf indications différentes.
(2) Année 2014.
(3) Légumes frais (y compris melons et pastèques) et fraises.

Union européenne : principales productions agricoles en 2015 (1) (en millions de tonnes)

Chypre	Lettonie	Lituanie	Luxembourg	Hongrie	Malte	Pays-Bas	Autriche	Pologne	Portugal	Roumanie	Slovénie	Slovaquie	Finlande	Suède	Royaume-Uni
0,01	**3,02**	**6,07**	**0,18**	**14,03**	**0,00**	**1,71**	**4,84**	**28,00**	**1,01**	**18,62**	**0,64**	**3,83**	**3,70**	**6,17**	**24,74**
0,03	2,25	4,38	0,09	5,28	0,00	1,29	1,73	10,96	0,08	7,94	-	2,10	-	3,30	16,44
0,03	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,09	0,00	0,01	0,01	-	0,11	0,00	0,00	0,00
0,00	0,39	0,81	0,04	1,43	0,00	0,23	0,84	2,96	0,05	1,64	0,09	0,68	1,57	1,67	7,37
0,00	0,00	0,06	0,09	6,55	0,00	0,02	1,64	3,16	0,76	8,38	0,35	0,93	0,00	0,01	0,02
0,10	**0,20**	**0,39**	**0,01**	**0,41**	**0,01**	**6,65**	**0,54**	**6,15**	**0,49**	**2,78**	**0,09**	**0,14**	**0,53**	**0,80**	**5,17**
0,11	**0,08**	**0,20**	**0,00**	**-**	**0,06**	**5,29**	**0,57**	**5,04**	**2,22**	**2,51**	**-**	**0,09**	**-**	**0,40**	**2,73**
0,02	**0,01**	**0,08**	**0,00**	**-**	**0,00**	**0,72**	**0,38**	**3,89**	**0,68**	**1,15**	**-**	**0,05**	**0,01**	**0,03**	**0,54**
0,21	**0,97**	**1,80**	**0,32 (4)**	**1,88**	**0,05**	**12,90 (4)**	**3,52**	**13,00**	**2,10**	**4,80**	**0,62**	**0,94**	**2,4 (4)**	**2,93**	**15,09**
-	**-**	**0,13**	**-**	**0,13**	**-**	**0,77**	**0,41**	**1,42**	**-**	**0,12**	**-**	**0,23**	**0,12**	**0,26**	**0,92**
0,09	**-**	**0,00**	**0,13**	**-**	**-**	**-**	**2,00**	**-**	**6,20**	**-**	**0,66**	**0,29**	**-**	**-**	**-**
0,00	**0,29**	**0,51**	**0,01**	**0,58**	**0,00**	**0,01**	**0,11**	**2,70**	**0,00**	**0,96**	**0,00**	**0,32**	**0,09**	**0,36**	**2,32**
0,00	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1,54**	**0,00**	**0,00**	**0,04**	**0,00**	**0,02**	**1,76**	**0,06**	**0,17**	**0,00**	**0,00**	**0,00**
0,01	0,02	0,04	0,01	0,03	0,00	0,38	0,23	0,47	0,09	0,04	0,03	0,01	0,09	0,14	0,88
0,02	0,03	0,10	0,00	0,48	0,00	-	-	2,01	0,31	0,37	0,06	-	0,12	0,15	1,67
0,04	0,03	0,07	0,01	0,41	0,01	1,46	0,53	1,91	0,38	0,33	0,02	0,05	0,19	0,23	0,90

Sources : EUROSTAT, juillet 2016
http://ec.europa.eu/eurostat/fr/data/database
http://ec.europa.eu/agriculture/sugar/balance-sheets/balance-sheet_en.pdf

(4) Données 2015 disponibles au 22 juillet 2016 : Danemark : 5,34 Mt ; Irlande : 6,63 Mt ; France : 26,69 Mt ; Luxembourg : 0,35 Mt ; Pays-Bas : 13,77 Mt ; Finlande : 2,44 Mt.
(5) En 2015 / 2016. En valeur sucre. * France hors DOM - TOM : 4,296 Mt.
(6) En millions d'hectolitres.

TABLEAU 13

Blés : évolution des surfaces, du rendement,

	2009 / 2010	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014	2014 / 2015	2015 / 2016 (e)
Surfaces mondiales *(Mha)*	**222,725**	**217,938**	**220,649**	**214,800**	**218,957**	**223,042**	**-**
dont : - Inde	27,750	28,460	29,400	29,690	29,600	31,530	-
- UE (3)	25,451	25,896	26,012	25,315	25,518	26,544	-
- Chine	23,600	24,257	24,270	24,268	24,117	24,064	-
- Russie	27,700	21,750	24,880	21,278	23,371	23,908	-
- États-Unis	20,191	19,278	18,498	19,826	18,275	18,770	-
- Australie	13,881	13,502	13,902	12,979	12,613	13,810	-
- Kazakhstan	14,000	14,262	13,849	12,400	12,954	12,750	-
- Canada	9,638	8,269	8,553	9,497	10,441	9,462	-
- Pakistan	9,045	9,030	8,900	8,660	8,640	9,100	-
- Turquie	7,800	8,000	7,700	7,800	7,700	7,700	-
- Iran	6,300	7,035	6,800	7,000	6,400	6,750	-
- Ukraine	6,753	6,284	6,657	5,628	6,566	6,010	-
- Argentine	3,268	4,526	4,628	3,160	3,650	5,260	-
- Brésil	2,428	2,150	2,170	1,895	2,209	2,730	-
- Égypte	1,322	1,260	1,280	1,350	1,350	1,400	-
- Mexique	0,870	0,681	0,670	0,574	0,638	0,692	-
Rendement mondial *(T / ha)*	**3,048**	**2,996**	**3,152**	**3,052**	**3,260**	**3,232**	**-**
dont : - Égypte	6,447	5,952	6,563	6,296	6,407	6,071	-
- UE (3)	5,436	5,281	5,280	5,197	5,570	5,858	-
- Mexique	4,943	5,402	5,522	5,627	5,293	5,289	-
- Chine	4,878	4,748	4,837	4,980	5,056	5,243	-
- Ukraine	3,093	2,681	3,353	2,800	3,393	4,012	-
- Canada	2,786	2,818	2,957	2,865	3,594	3,095	-
- Inde	2,907	2,839	2,955	3,196	3,159	3,040	-
- États-Unis	2,990	3,118	2,942	3,115	3,179	2,937	-
- Pakistan	2,657	2,647	2,719	2,691	2,778	2,802	-
- Argentine	2,759	3,508	3,133	2,532	2,521	2,643	-
- Russie	2,229	1,908	2,260	1,773	2,229	2,498	-
- Brésil	2,070	2,735	2,673	2,311	2,502	2,198	
- Turquie	2,365	2,188	2,442	2,244	2,435	2,013	-
- Iran	1,905	2,136	1,985	2,000	2,266	1,926	-
- Australie	1,573	2,030	2,151	1,761	2,006	1,714	-
- Kazakhstan	1,179	0,676	1,641	0,794	1,076	1,019	-
Production mondiale *(Mt)*	**678,960**	**652,927**	**695,446**	**655,470**	**717,1**	**730,3**	**735,8**
dont : - UE (2) (3)	138,343	136,769	137,355	131,571	143,2	156,1	159,8
- Chine	115,120	115,180	117,401	120,843	121,9	126,2	130,2
- Inde	80,680	80,800	86,870	94,880	93,5	95,9	86,5
- Russie	61,740	41,508	56,231	37,717	52,1	59,1	61,0
- États-Unis	60,366	60,103	54,413	61,755	58,1	55,1	55,8
- Canada	26,848	23,300	25,288	27,205	37,5	29,4	27,6
- Ukraine	20,885	16,845	22,323	15,761	22,3	24,7	27,3
- Pakistan	24,032	23,900	24,200	23,300	24,2	26,0	25,5
- Australie	21,834	27,410	29,905	22,856	25,3	23,7	24,2
- Turquie	18,450	17,500	18,800	17,500	22,1	19,0	22,6
- Iran	12,000	15,030	13,500	14,000	14,5	13,0	13,8
- Kazakhstan	16,500	9,638	22,732	9,840	13,9	13,0	13,7
- Argentine	9,016	15,876	14,500	8,000	9,2	13,9	11,3
- Égypte	8,523	7,500	8,400	8,500	8,7	8,5	8,5
- Maroc	6,370	4,887	5,800	3,870	7,0	5,1	8,1
- Brésil	5,026	5,881	5,800	4,380	5,5	6,0	5,5

TABLEAU 13

de la production et des échanges mondiaux (1)

	2009 / 2010	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014	2014 / 2015	2015 / 2016 (e)
Exportations mondiales *(Mt) (4)*	**128,652**	**126,130**	**146,528**	**141,914**	**156,5**	**153,3**	**163,9**
dont : - UE (2) (3)	20,809	22,119	15,629	21,659	31,0	34,4	33,9
- Russie	18,774	3,978	21,617	11,223	18,5	22,2	25,3
- Canada	18,274	16,301	18,185	18,729	22,9	24,9	22,1
- États-Unis	24,179	35,706	27,899	27,493	31,3	22,6	21,4
- Ukraine	9,323	4,288	5,384	7,109	9,5	11,2	17,2
- Australie	13,741	18,488	23,060	21,334	18,4	16,6	16,2
- Argentine	5,150	7,624	11,283	7,085	1,5	4,1	8,5
- Kazakhstan	8,012	5,560	11,054	7,187	8,4	5,9	7,3
- Turquie	4,030	2,381	3,120	2,793	3,4	3,3	4,8
- Mexique	0,942	0,827	0,998	0,910	1,3	1,1	1,5
- Brésil	1,176	2,551	1,702	1,700	T (6)	1,7	1,2
- Inde	0,052	0,064	1,712	8,645	5,3	1,6	0,7
- Pakistan	0,300	1,300	0,500	1,100	0,7	0,7	0,5
- Chine	0,389	0,417	0,431	0,418	0,3	0,2	0,2
Importations mondiales *(Mt) (4) (5)*	**130,926**	**128,585**	**150,018**	**144,716**	**156,5**	**153,3**	**163,9**
dont : - Égypte	10,189	10,422	11,640	8,181	10,1	11,1	11,6
- Indonésie	5,439	6,629	6,465	7,221	7,5	7,3	9,5
- Algérie	5,141	6,356	6,340	6,489	7,4	7,3	7,9
- UE (2) (3)	5,144	4,702	7,208	5,328	4,1	6,2	6,8
- Brésil	6,739	6,645	6,848	7,747	7,0	5,7	5,8
- Japon	5,545	5,987	5,814	6,334	5,9	5,6	5,5
- Philippines	2,989	3,196	4,001	3,636	3,5	5,0	4,7
- Thaïlande	1,550	1,873	2,617	1,753	1,7	3,5	4,6
- Mexique	3,067	3,378	5,038	3,819	4,7	4,6	4,6
- Turquie	3,303	3,523	4,310	3,251	4,2	5,8	4,4
- Maroc	2,285	3,871	3,004	3,918	3,9	4,0	4,4
- Corée du Sud	4,412	4,897	5,051	5,204	4,1	4,0	4,4
- Bangladesh	3,453	3,359	1,932	2,695	3,4	3,6	4,4
- Nigeria	4,025	4,018	3,898	4,200	4,6	4,3	4,3
- Iran	2,972	0,130	2,475	5,438	6,5	5,0	3,5
- Yémen	2,721	2,604	2,635	3,217	3,4	3,2	3,3
- États-Unis	2,270	2,125	2,541	2,969	4,2	3,4	3,2
- Chine	1,412	1,019	3,009	3,277	6,7	2,1	3,2
- Éthiopie	1,164	0,314	1,373	1,244	0,6	0,9	3,1
- Arabie saoudite	1,807	1,652	2,870	2,078	3,5	3,6	3,1
- Vietnam	1,897	2,550	2,705	1,644	2,0	2,3	2,8
- Ouzbékistan	1,705	1,642	2,733	1,885	2,2	2,2	2,5
- Soudan	1,810	1,565	2,422	1,782	2,6	2,7	2,4
- Afrique du Sud	1,567	1,696	1,585	1,409	1,9	1,8	2,3
- Inde	0,290	0,145	0,008	0,060	T (6)	0,3	0,6
Stocks de clôture *(Mt)*	**197,900**	**193,400**	**192,100**	**170,900**	**188,0**	**203,0**	**219,0**

Source : CIC (Rapport annuel 2014 publié en août 2015 pour les campagnes 2009/10 à 2012/13 incluses, puis Rapport mensuel du 28 juillet 2016)

(e) Estimations. **(1)** Blé tendre et blé dur inclus.
(2) Échanges intra-communautaires et TPA exclus.
(3) UE à 27 États-membres jusqu'en 2012 / 2013, puis UE – 28.
(4) Blé tendre, blé dur et produits transformés – Commerce intra-CEI inclus.
(5) Hors exportations de farine (en équivalent blé) produite à partir de blé importé.
(6) Moins de 500 tonnes.

TABLEAU 14

Maïs : évolution des surfaces, du rendement, de la production et des échanges mondiaux

	2009 / 2010	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014	2014 / 2015	2015 / 2016 (e)
Surfaces mondiales *(Mha)*	**157,796**	**163,466**	**170,485**	**175,792**	**182,918**	**176,448**	**-**
dont : - Chine	31,180	32,500	33,542	35,030	36,318	37,076	-
- États-Unis	32,209	32,960	33,986	35,360	35,478	33,644	-
- Brésil	12,994	13,800	15,200	15,800	15,745	15,000	-
- UE (1)	8,401	8,021	8,983	9,319	9,531	9,398	-
- Inde	8,330	8,600	8,800	8,710	9,500	9,000	-
- Mexique	6,280	6,995	6,000	6,830	7,052	7,150	-
- Argentine	2,903	3,748	5,000	4,700	4,840	5,000	-
- Ukraine	2,089	2,648	3,543	4,368	4,825	4,627	-
- Nigeria	4,900	5,000	5,150	4,160	4,250	4,150	-
- Indonésie	3,060	2,850	3,080	3,120	3,120	3,100	-
- Afrique du Sud	3,263	2,859	3,141	3,238	3,096	3,065	-
- Tanzanie	3,100	3,051	3,100	3,100	4,120	3,000	-
- Russie	1,350	1,416	1,550	1,938	2,322	2,686	-
- Canada	1,142	1,235	1,272	1,418	1,480	1,227	-
- Paraguay	0,647	0,737	0,650	0,650	0,560	0,650	-
Rendement mondial *(T / ha)*	**5,201**	**5,082**	**5,136**	**4,927**	**5,452**	**5,670**	**-**
dont : - États-Unis	10,305	9,576	9,203	7,726	9,901	10,733	-
- Canada	8,372	9,751	8,930	9,210	9,591	9,362	-
- UE (1)	6,885	6,953	7,351	6,037	6,503	8,044	-
- Ukraine	5,020	4,501	6,446	4,790	6,404	6,159	-
- Argentine	7,812	6,350	4,240	6,830	6,818	6,000	-
- Chine	5,259	5,454	5,747	5,870	6,016	5,817	-
- Brésil	4,311	4,159	4,803	5,159	5,084	5,467	-
- Russie	2,936	2,178	4,310	4,238	5,011	4,219	-
- Paraguay	4,747	4,242	3,000	4,615	4,464	4,154	-
- Afrique du Sud	4,183	3,908	3,863	3,829	4,839	3,393	-
- Mexique	3,244	3,003	2,933	3,148	3,256	3,357	-
- Indonésie	2,255	2,386	2,825	2,885	2,917	3,032	-
- Philippines	2,328	2,761	2,790	2,810	2,914	3,024	-
- Inde	2,007	2,527	2,473	2,552	2,546	2,444	-
- Nigeria	1,788	1,760	1,796	1,834	1,812	1,811	-
Production mondiale *(Mt)*	**820,756**	**830,693**	**875,635**	**866,179**	**998,4**	**1 018,3**	**967,9**
dont : - États-Unis	331,922	315,618	312,789	273,193	351,3	361,1	345,5
- Chine	163,970	177,245	192,780	205,614	218,5	215,6	224,6
- Brésil	56,018	57,400	73,000	81,505	80,1	84,7	69,1
- UE (1)	57,838	55,770	66,030	56,255	64,2	76,2	58,2
- Argentine	22,677	23,800	21,200	32,100	33,1	33,8	37,9
- Mexique	20,374	21,006	17,600	21,500	22,9	25,5	25,0
- Ukraine	10,486	11,919	22,837	20,922	30,9	28,5	23,3
- Inde	16,720	21,730	21,760	22,230	24,3	24,2	21,0
- Canada	9,561	12,043	11,359	13,060	14,2	11,5	13,6
- Russie	3,963	3,084	6,680	8,213	11,6	11,3	13,2
- Indonésie	6,900	6,800	8,700	9,000	9,1	9,0	9,4
- Philippines	6,250	7,271	7,130	7,131	7,4	7,7	7,4
- Nigeria	8,759	8,800	9,250	7,630	7,7	7,5	7,0
- Afrique du Sud	13,649	11,173	12,133	12,397	15,0	10,6	7,0
- Paraguay	3,071	3,126	1,950	3,000	3,2	3,1	3,2

TABLEAU 14

Maïs : évolution des surfaces, du rendement, de la production et des échanges mondiaux

	2009 / 2010	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014	2014 / 2015	2015 / 2016 (e)
Exportations mondiales *(Mt)*	**87,205**	**94,111**	**99,227**	**99,695**	**121,8**	**125,1**	**133,5**
dont : - États-Unis	50,724	48,009	42,702	20,044	42,8	47,2	45,0
- Brésil	6,438	11,466	8,475	26,404	23,5	20,6	35,9
- Argentine	13,414	15,741	16,118	21,608	12,0	19,8	18,4
- Ukraine	5,348	5,096	13,595	13,558	19,9	18,2	17,2
- Russie	0,407	0,054	1,812	1,928	4,1	2,9	4,7
- Paraguay (3)	1,358	1,391	1,882	2,500	2,9	2,5	3,3
- UE (1)	1,404	1,036	3,025	1,476	2,8	3,7	1,9
- Canada	0,125	1,758	0,467	1,556	2,0	0,7	1,3
- Inde	1,940	3,299	4,064	4,923	4,1	1,4	0,5
- Afrique du Sud	1,414	2,437	2,221	2,025	1,8	1,8	0,7
- Chine	0,150	0,104	0,109	0,042	-	-	-
Importations mondiales *(Mt)*	**87,205**	**94,111**	**99,227**	**99,695**	**121,8**	**125,1**	**133,5**
dont : - Japon	16,563	15,733	14,543	14,484	15,2	14,2	14,7
- UE (1)	2,264	7,933	5,794	10,800	15,7	8,9	13,5
- Mexique	8,413	7,780	11,558	5,559	9,8	10,8	13,5
- Corée du Sud	7,903	7,496	7,195	8,180	9,2	10,1	9,5
- Égypte	5,307	5,915	6,686	5,806	7,7	7,7	8,2
- Iran	3,860	3,311	3,744	3,959	4,8	6,5	5,5
- Colombie	3,411	3,647	3,192	3,334	4,3	4,2	4,7
- Taïwan	4,505	4,288	4,350	4,182	4,1	3,9	4,5
- Algérie	2,473	2,777	2,924	2,852	3,7	4,4	4,2
- Chine	0,308	1,698	4,723	3,697	3,9	5,1	3,9
- Malaisie	2,675	3,253	2,964	3,006	3,3	3,3	3,4
- Arabie saoudite	1,595	1,960	1,850	2,056	2,5	3,1	3,1
- Indonésie	1,091	2,948	1,554	2,488	3,3	3,8	3,0
- Pérou	1,769	1,950	1,789	1,902	2,2	2,8	2,7
- Venezuela	1,943	1,438	2,266	2,091	2,8	2,1	2,1
- Maroc	1,773	1,889	1,716	1,855	2,0	2,2	1,9
- Turquie	0,581	0,433	0,685	1,662	1,3	2,1	1,3
- Rép. Dominicaine	1,023	1,064	0,979	1,054	1,0	1,1	1,2
- Israël	0,887	1,175	1,058	1,308	1,5	1,3	1,1
- Tunisie	0,714	0,841	0,728	0,872	1,0	1,0	1,0
- Guatemala	0,636	0,672	0,714	0,665	0,8	0,8	1,0
- Canada	2,219	0,892	1,019	0,487	0,4	1,4	1,0
- Brésil	0,882	0,398	0,992	0,790	0,9	0,7	0,9
- États-Unis	0,106	0,592	0,723	3,445	1,1	0,4	0,9
- Cuba	0,767	0,778	0,824	0,834	0,9	0,9	0,7
Stocks de clôture *(Mt)*	**141,800**	**127,800**	**128,500**	**131,400**	**182,0**	**207,0**	**207,0**

Source : CIC (Rapport annuel 2014 publié en août 2015 pour les campagnes 2009/10 à 2012/13 incluses, puis Rapport mensuel du 28 juillet 2016)

(e) Estimations.

(1) UE à 27 États-membres jusqu'en 2012 / 2013, puis UE – 28.

(2) Moins de 500 tonnes. **(3)** Rapport annuel 2013 pour les campagnes 2009/10 à 2012/13.

TABLEAU 15

Céréales : évolution de la production et des échanges mondiaux (en millions de tonnes)

	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014	2014 / 2015	2015 / 2016 (e)
Production mondiale	**1 751,848**	**1 849,430**	**1 794,635**	**2 007,9**	**2 045,7**	**2 001,0**
dont : - États-Unis	390,048	377,152	347,191	425,7	432,8	423,1
- Chine	299,717	318,481	333,818	348,5	350,2	363,5
- UE (1)	275,924	284,488	273,470	301,4	326,7	310,6
- Inde	124,170	129,090	136,430	136,7	138,9	124,3
- Russie	58,284	89,654	66,925	88,7	100,5	99,4
- Brésil	65,949	81,624	89,346	88,2	93,3	84,0
- Ukraine	38,509	55,970	45,598	62,5	64,4	60,7
- Canada	45,891	48,117	51,596	66,3	51,4	53,2
- Argentine	47,828	44,456	49,718	51,0	54,3	51,8
- Turquie	27,488	29,968	27,968	36,6	31,9	37,7
- Australie	39,247	42,430	34,424	37,6	35,3	36,7
- Mexique	33,294	28,788	32,017	35,5	36,2	35,1
- Pakistan	27,510	27,815	26,935	29,9	31,3	31,1
Exportations mondiales	**243,884**	**273,694**	**270,721**	**310,3**	**322,3**	**340,6**
dont : - États-Unis	87,747	72,605	49,821	78,6	79,2	75,6
- UE (1)	28,073	21,932	28,328	40,0	48,1	46,4
- Ukraine	12,243	21,502	22,978	32,2	34,1	39,1
- Brésil	14,022	10,181	28,172	23,6	22,3	37,1
- Russie	4,305	27,213	15,525	25,4	30,6	34,7
- Argentine	26,455	32,237	35,241	17,4	26,8	30,5
- Canada	21,032	21,669	23,447	28,0	29,1	26,4
- Australie	23,228	30,190	27,196	25,6	23,5	22,2
- Kazakhstan	5,793	11,759	7,352	8,8	6,4	8,2
- Turquie	2,385	3,232	2,800	3,6	3,4	4,9
- Inde	3,448	6,023	14,325	10,1	3,4	1,4
- Afrique du Sud	2,711	2,500	2,346	2,1	2,1	0,9
- Chine	0,602	0,611	0,503	0,4	0,3	0,3
- Paraguay	2,622	2,585	3,774	3,1	-	-
Importations mondiales (2)	**246,338**	**277,184**	**273,523**	**310,3**	**322,3**	**340,6**
dont : - Japon	24,740	23,024	24,254	23,4	21,9	22,3
- Chine	4,763	10,082	9,368	18,3	25,9	22,9
- UE (1)	13,561	13,955	16,657	20,3	15,7	21,0
- Égypte	16,398	18,392	14,033	17,9	18,9	19,9
- Mexique	13,420	18,158	11,572	15,1	15,6	18,8
- Arabie saoudite	9,056	13,308	12,555	15,1	15,0	16,3
- Corée du Sud	12,475	12,318	13,473	13,4	14,2	13,9
- Indonésie	9,591	8,039	9,717	10,9	11,2	12,5
- Algérie	9,224	9,925	9,611	11,7	12,6	13,0
- Iran	3,790	7,374	10,968	12,2	13,7	10,8
- Vietnam	3,672	4,026	3,225	5,8	8,0	9,3
- Brésil	7,347	8,033	8,791	8,3	6,8	7,2
- Maroc	6,113	5,295	5,888	6,4	6,6	7,2
- Colombie	5,547	5,448	5,783	6,5	6,0	6,8
Stocks de clôture	**363,0**	**359,9**	**336,5**	**412,0**	**451,0**	**471,0**

Source : CIC (Rapport annuel 2014 publié en août 2015 pour les campagnes 2009/10 à 2012/13 incluses, puis Rapport mensuel du 28 juillet 2016)

(e) Estimations.

(1) UE à 27 États-membres jusqu'en 2012 / 2013, puis UE – 28. Échanges intra-communautaires exclus.

(2) Hors exportations au titre des régimes de " perfectionnement actif " (TPA).

TABLEAU 16

Riz : évolution de la production et des échanges mondiaux (en millions de tonnes)

	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	2012/ 2013	2013/ 2014	2014/ 2015	2015/ 2016 (e)
Production mondiale (1)	**440,947**	**450,348**	**467,616**	**472,494**	**478,435**	**478,72**	**470,49**
dont : - Chine	136,570	137,000	140,700	143,000	142,530	144,56	145,77
- Inde	89,090	95,980	105,310	105,240	106,646	105,48	103,00
- Indonésie	36,370	35,500	36,500	36,550	36,300	35,56	35,30
- Bangladesh	31,000	31,700	33,700	33,820	34,390	34,50	34,50
- Vietnam	24,993	26,371	27,152	27,537	28,161	28,17	28,10
- Thaïlande	20,260	20,262	20,460	20,200	20,460	18,75	15,80
- Birmanie	11,642	11,060	11,473	11,715	11,957	12,60	12,20
- Philippines	9,772	10,539	10,710	11,428	11,858	11,92	11,35
- Japon	7,711	7,793	7,792	7,907	7,931	7,85	7,65
- Brésil	7,929	9,300	7,888	8,037	8,300	8,47	7,60
- Pakistan	6,800	5,000	6,160	5,536	6,798	6,90	6,70
- États-Unis	7,133	7,593	5,866	6,348	6,117	7,11	6,11
Exportations mondiales	**31,790**	**36,477**	**39,967**	**39,493**	**44,115**	**42,799**	**41,428**
dont : - Thaïlande	9,047	10,647	6,945	6,722	10,969	9,779	9,800
- Inde	2,228	4,637	10,250	10,480	11,588	11,046	9,000
- Vietnam	6,734	7,000	7,717	6,700	6,325	6,606	7,000
- Pakistan	4,000	3,414	3,399	4,126	3,600	4,000	4,400
- États-Unis	3,868	3,246	3,298	3,295	2,998	3,472	3,325
- Birmanie	0,700	1,075	1,357	1,163	1,688	1,735	1,800
- Cambodge	0,750	0,860	0,900	1,075	1,000	1,150	0,900
- Uruguay	0,808	0,841	1,056	0,939	0,957	0,718	0,800
- Brésil	0,430	1,296	1,105	0,830	0,852	0,895	0,750
- Guyana	0,298	0,260	0,265	0,346	0,502	0,536	0,540
- Argentine	0,468	0,732	0,608	0,526	0,494	0,310	0,480
- Paraguay	0,135	0,208	0,262	0,365	0,380	0,371	0,470
- Chine	0,619	0,487	0,267	0,447	0,393	0,262	0,350
- Union européenne	-	0,237	0,194	0,203	0,284	0,251	0,270
Importations mondiales	**31,790**	**36,477**	**39,967**	**39,493**	**44,115**	**42,799**	**41,428**
dont : - Chine	0,366	0,575	2,900	3,500	4,450	5,150	5,000
- Nigeria	2,000	2,550	3,400	2,400	3,200	2,500	2,300
- Indonésie	1,150	3,098	1,960	0,650	1,225	1,198	2,000
- Philippines	2,400	1,200	1,500	1,000	1,800	2,000	1,800
- Union européenne	1,235	1,496	1,313	1,375	1,556	1,786	1,600
- Iran	1,520	1,870	1,500	2,220	1,650	1,300	1,450
- Arabie saoudite	1,069	1,059	1,193	1,326	1,410	1,444	1,450
- Irak	1,188	1,036	1,478	1,294	1,080	1,009	1,150
- Malaisie	0,907	1,076	1,006	0,885	0,989	1,051	1,020
- Côte d'Ivoire	0,840	0,935	1,265	0,830	0,950	1,100	1,000
- Afrique du Sud	0,733	0,885	0,870	0,990	0,910	0,912	1,000
- Sénégal	0,685	0,805	0,918	0,902	0,960	0,990	0,985

Source : USDA

(e) Estimations au 11 mai 2016.

(1) Riz usiné.

TABLEAU 17

Graines oléagineuses : évolution de la production et des échanges mondiaux (en millions de tonnes)

	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014	2014 / 2015 (e)	2015 / 2016 (p)
Production mondiale (1)	**456,137**	**445,405**	**467,619**	**494,665**	**530,692**	**513,504**
dont soja :	***264,761***	***241,372***	***266,135***	***280,881***	***320,527***	***313,313***
- États-Unis	90,663	84,291	82,791	91,389	106,878	106,954
- Brésil	75,324	67,920	81,499	86,397	97,180	98,000
- Argentine	49,200	39,800	47,500	50,000	60,000	55,000
- Chine	15,083	14,485	12,800	11,951	12,300	10,500
- Paraguay	7,128	4,043	8,500	9,000	8,600	9,200
- Inde	9,600	10,600	11,000	8,800	8,500	7,100
- Canada	4,445	4,467	5,086	5,359	6,049	6,235
- Ukraine	1,680	2,264	2,410	2,650	3,882	3,750
- Uruguay	1,970	1,800	2,450	3,200	3,350	3,400
- Russie	1,222	1,641	1,683	1,517	2,364	2,708
- Bolivie	1,780	2,411	2,660	3,133	2,650	2,700
- UE (2)	1,288	1,382	1,019	1,247	1,871	2,312
dont colza :	***61,782***	***61,504***	***63,969***	***69,764***	***67,439***	***64,350***
- UE (2)	20,665	19,287	19,795	21,237	24,313	22,343
- Canada	13,100	14,608	14,020	18,551	16,410	17,231
- Chine	13,082	12,900	12,700	11,800	10,500	9,500
- Inde	7,100	5,800	7,000	6,700	5,000	5,600
- Australie	2,420	3,427	4,260	3,832	3,464	3,000
- Ukraine	1,490	1,437	1,300	2,470	2,300	1,850
dont coton :	***43,291***	***47,509***	***45,896***	***44,680***	***45,434***	***37,921***
- Inde	10,800	11,800	11,500	12,500	12,500	10,900
- Chine	10,610	11,860	12,305	11,338	11,090	8,900
- États-Unis	5,530	4,872	5,140	3,813	4,649	3,768
- Pakistan	3,665	4,347	4,000	4,071	4,500	3,050
dont tournesol :	***34,076***	***40,582***	***36,386***	***43,632***	***41,090***	***41,885***
- Ukraine	8,070	9,500	8,387	11,000	10,000	11,500
- Russie	5,820	9,500	8,000	10,200	9,000	9,700
- UE (2)	6,827	8,281	7,056	9,105	9,032	7,632
- Argentine	3,665	3,680	2,880	2,370	2,980	2,830
- Chine	2,298	2,313	2,323	2,423	2,380	2,350
- États-Unis	1,241	0,925	1,241	0,917	1,005	1,326

(e) Estimations – **(p)** Prévisions.
(1) Soja, coton, colza, tournesol, arachide, coprah, palmiste, lin, sésame, ricin.
(2) UE - 28 : la Croatie a rejoint l'Union européenne le 1er juillet 2013, devenant le vingt-huitième État-membre – Commerce intra-communautaire exclu.
(3) République populaire de Chine, hors Hongkong.

Graines oléagineuses : évolution de la production et des échanges mondiaux (en millions de tonnes)

	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014	2014 / 2015 (e)	2015 / 2016 (p)
Exportations mondiales (1)	**108,206**	**115,388**	**120,016**	**138,522**	**149,570**	**154,724**
dont soja :	***90,463***	***93,943***	***99,168***	***114,055***	***127,130***	***132,550***
- Brésil	29,951	36,257	41,904	46,829	50,612	57,600
- États-Unis	40,306	38,559	35,041	45,247	50,454	48,500
- Argentine	9,201	7,614	7,739	7,842	10,575	11,000
- Paraguay	4,607	3,733	5,152	4,924	4,470	4,800
- Canada	2,777	2,736	3,337	3,403	3,948	4,200
- Uruguay	1,797	2,393	3,145	3,316	3,218	2,700
- Ukraine	0,980	1,379	1,293	1,282	2,457	2,130
dont colza :	***10,498***	***13,226***	***13,199***	***16,333***	***14,106***	***13,696***
- Canada	7,290	8,779	6,937	10,009	9,077	9,660
- Australie	1,508	2,545	3,484	2,895	2,499	2,150
- Ukraine	1,116	1,345	1,958	2,181	1,769	1,090
- UE (2)	0,119	0,087	0,262	0,513	0,315	0,430
dont tournesol :	***1,850***	***1,958***	***1,528***	***1,990***	***1,835***	***1,900***
- UE (2)	0,619	0,575	0,535	0,716	0,596	0,395
- Argentine	0,070	0,083	0,085	0,080	0,063	0,305
- Chine	0,175	0,187	0,158	0,173	0,244	0,290
- Moldavie	0,156	0,175	0,192	0,300	0,333	0,230
- Ukraine	0,516	0,284	0,124	0,071	0,123	0,150
- Kazakhstan	0,001	0,036	0,034	0,146	0,114	0,150
- États-Unis	0,144	0,112	0,144	0,132	0,126	0,115
- Russie	0,016	0,373	0,039	0,131	0,061	0,080
Importations mondiales (1)	**107,591**	**117,473**	**119,115**	**138,079**	**148,270**	**154,499**
dont soja :	***89,903***	***96,075***	***98,265***	***113,872***	***125,615***	***132,300***
- Chine (3)	52,339	59,231	59,865	70,364	78,351	83,300
- UE (2)	12,926	12,458	13,130	13,675	14,393	14,120
- Mexique	3,498	3,880	3,582	3,828	3,949	4,010
- Japon	2,921	2,759	2,830	2,894	3,004	3,190
dont colza :	***10,382***	***13,257***	***13,272***	***16,052***	***14,319***	***13,704***
- Chine	0,930	2,622	3,311	5,046	4,591	4,000
- UE (2)	2,697	3,775	3,521	3,543	2,641	3,170
- Japon	2,366	2,350	2,495	2,394	2,489	2,410
dont tournesol :	***1,881***	***1,951***	***1,483***	***1,996***	***1,875***	***1,892***
- UE (2)	0,435	0,291	0,224	0,329	0,275	0,480
- Turquie	0,723	0,858	0,640	0,620	0,523	0,360

Source : OIL WORLD ANNUAL 2016 (http://www.oilworld.biz)

TABLEAU 18

Huiles : évolution de la production et des échanges mondiaux (en millions de tonnes)

	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014	2014 / 2015 (e)	2015 / 2016 (p)
Production mondiale (1)	**178,224**	**187,077**	**189,776**	**201,306**	**205,001**	**205,927**
dont soja :	***41,147***	***42,109***	***42,144***	***44,501***	***48,226***	***50,991***
- Chine	9,469	10,195	10,597	11,511	12,111	13,213
- États-Unis	8,570	8,955	8,988	9,143	9,755	9,875
- Argentine	7,181	6,835	6,364	6,785	7,687	8,743
- Brésil	7,137	7,367	6,862	7,264	8,041	8,147
- UE (2)	2,300	2,301	2,440	2,483	2,612	2,702
- Inde	1,634	1,617	1,634	1,324	1,070	0,929
dont palme :	***49,515***	***52,479***	***56,304***	***59,993***	***62,060***	***60,635***
- Indonésie	23,950	26,190	28,330	31,010	33,240	32,560
- Malaisie	18,210	18,206	19,324	20,161	19,879	18,710
- Thaïlande	1,491	1,781	2,063	1,962	1,762	1,835
- Colombie	0,920	0,944	1,031	1,118	1,201	1,285
- Nigeria	0,795	0,830	0,870	0,903	0,933	0,955
- Équateur	0,455	0,541	0,511	0,492	0,503	0,550
- Guatemala	0,231	0,291	0,365	0,434	0,510	0,535
- Papouasie-N^{elle}-Guinée	0,559	0,525	0,492	0,489	0,483	0,511
dont colza :	***24,068***	***24,480***	***25,293***	***26,864***	***26,660***	***25,528***
- UE (2)	9,231	9,201	9,758	10,354	10,672	10,323
- Chine	5,197	5,418	5,735	5,737	5,455	4,953
- Canada	2,813	3,158	2,828	3,159	3,210	3,584
- Inde	2,456	2,217	2,313	2,508	1,914	1,725
dont tournesol :	***12,442***	***15,272***	***13,529***	***16,131***	***15,179***	***15,600***
- Ukraine	3,210	3,935	3,592	4,717	4,166	4,760
- Russie	2,280	3,760	3,270	4,057	3,672	3,953
- UE (2)	2,579	2,895	2,562	3,172	3,218	2,868
- Argentine	1,414	1,578	1,181	0,898	1,116	1,147
- Turquie	0,686	0,730	0,729	0,837	0,710	0,619

Source : OIL WORLD ANNUAL 2016 (http://www.oilworld.biz)

(e) Estimations – **(p)** Prévisions.

(1) Soja, palme, coton, colza, tournesol, arachide, coco, palmiste, lin, poisson, maïs, olive, sésame, ricin, beurre, saindoux, suif et graisse.

(2) UE-28 : la Croatie a rejoint l'Union européenne le 1er juillet 2013, devenant le vingt-huitième État-membre – Commerce intra-communautaire exclu.

(3) République populaire de Chine, hors Hongkong.

Huiles : évolution de la production et des échanges mondiaux (en millions de tonnes)

	2009 / 2010	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014 (e)	2014 / 2015 (p)
Exportations mondiales (1)	**67,921**	**72,083**	**75,283**	**76,760**	**81,933**	**83,194**
dont palme :	***38,054***	***40,238***	***43,839***	***43,545***	***47,555***	***46,600***
- Indonésie	17,167	18,631	21,029	22,016	26,047	24,900
- Malaisie	17,151	17,587	18,524	17,373	17,404	17,300
- Papouasie-N^{elle}-Guinée	0,534	0,532	0,498	0,497	0,497	0,525
- Guatemala	0,205	0,252	0,325	0,394	0,456	0,480
dont soja :	***10,071***	***9,039***	***9,662***	***9,821***	***11,588***	***13,185***
- Argentine	4,673	4,040	4,390	4,201	5,140	6,570
- Brésil	1,668	1,885	1,251	1,378	1,510	1,500
- UE (2)	0,460	0,751	1,004	0,748	0,996	1,050
- États-Unis	1,468	0,664	0,982	0,852	0,914	1,020
dont tournesol :	***4,973***	***7,365***	***6,191***	***8,276***	***7,301***	***8,106***
- Ukraine	2,654	3,454	3,120	4,280	3,734	4,300
- Russie	0,302	1,570	1,086	1,810	1,406	1,600
- Argentine	0,893	0,936	0,612	0,435	0,485	0,620
- Turquie	0,347	0,530	0,522	0,674	0,622	0,600
- UE (2)	0,157	0,200	0,237	0,367	0,412	0,360
dont colza :	***3,610***	***4,122***	***4,120***	***4,061***	***4,099***	***4,211***
- Canada	2,468	2,723	2,385	2,447	2,403	2,790
- UE (2)	0,257	0,289	0,570	0,270	0,332	0,341
- Émirats arabes unis	0,261	0,304	0,257	0,341	0,312	0,280
Importations mondiales (1)	**67,885**	**71,992**	**75,461**	**76,611**	**81,310**	**83,208**
dont palme :	***38,022***	***40,372***	***44,032***	***43,590***	***47,330***	***46,642***
- Inde	6,684	7,473	8,312	7,839	9,242	9,300
- UE (2)	5,449	5,916	7,001	7,389	7,305	7,100
- Chine (3)	5,989	6,107	6,800	5,888	5,822	5,670
dont soja :	***10,169***	***8,992***	***9,502***	***9,952***	***11,185***	***13,160***
- Inde	0,945	1,254	1,136	1,830	2,839	4,100
- Chine (3)	1,319	1,502	1,409	1,354	0,773	0,880
- Algérie	0,500	0,433	0,613	0,608	0,641	0,650
dont tournesol :	***4,971***	***7,240***	***6,294***	***8,150***	***7,328***	***8,055***
- Inde	0,776	1,206	0,939	1,578	1,531	1,570
- UE (2)	0,905	1,076	0,935	1,128	0,882	1,300
- Turquie	0,403	0,681	0,656	0,773	0,789	0,860
dont colza :	***3,567***	***4,143***	***4,137***	***3,936***	***4,128***	***4,254***
- États-Unis	1,422	1,493	1,253	1,539	1,673	1,650
- Chine (3)	0,687	1,036	1,598	0,902	0,732	0,900
- Norvège	0,226	0,307	0,322	0,388	0,356	0,373
- Inde	0,004	0,098	0,008	0,160	0,384	0,310

TABLEAU 19

Tourteaux : évolution de la production et des échanges mondiaux (en millions de tonnes)

	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014	2014 / 2015 (e)	2015 / 2016 (p)
Production mondiale (1)	**282,402**	**294,217**	**292,018**	**307,277**	**321,187**	**326,982**
dont soja :	***174,302***	***179,438***	***177,960***	***187,756***	***204,496***	***214,621***
- Chine	43,127	46,623	48,139	51,882	55,216	60,237
- États-Unis	35,653	37,297	36,154	37,043	41,033	40,185
- Argentine	29,313	27,947	26,089	27,894	30,930	34,755
- Brésil	27,593	29,058	26,798	28,179	30,711	31,167
- UE (2)	9,751	9,749	10,299	10,511	11,092	11,451
- Inde	7,516	7,435	7,516	6,087	4,918	4,423
- Paraguay	1,508	1,002	1,947	2,851	3,168	3,247
- Mexique	2,627	2,694	2,935	2,978	3,054	3,168
- Russie	1,306	1,306	1,344	2,193	2,576	2,749
- Bolivie	1,304	1,627	1,704	2,068	2,054	2,094
- Taïwan	1,822	1,727	1,688	1,698	1,808	1,887
dont colza :	***34,566***	***34,833***	***36,406***	***38,181***	***37,474***	***35,938***
- UE (2)	12,525	12,315	13,077	13,827	14,044	13,756
- Chine	8,405	8,739	9,278	9,221	8,737	7,907
- Canada	3,632	4,034	3,869	4,108	4,164	4,663
- Inde	3,873	3,497	3,647	3,955	3,018	2,719
dont tournesol :	***14,244***	***17,140***	***15,085***	***17,530***	***16,668***	***16,844***
- Ukraine	3,343	4,202	3,542	4,429	4,108	4,622
- Russie	2,314	3,692	3,289	4,006	3,583	3,813
- UE (2)	3,209	3,599	3,208	3,953	3,980	3,573
- Argentine	1,507	1,634	1,235	0,920	1,138	1,158
- Turquie	0,866	0,909	0,905	1,040	0,882	0,768

(e) Estimations – **(p)** Prévisions.

(1) Soja, coton, colza, tournesol, arachide, palmiste, lin, farine de poissons, sésame, coprah, corn germ meal et corn gluten feed.

(2) UE - 28 : la Croatie a rejoint l'Union européenne le 1er juillet 2013, devenant le vingt-huitième État-membre – Commerce intra-communautaire exclu.

Tourteaux : évolution de la production et des échanges mondiaux (en millions de tonnes)

	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014	2014 / 2015 (e)	2015 / 2016 (p)
Exportations mondiales (1)	**82,475**	**86,220**	**84,890**	**88,710**	**90,221**	**93,562**
dont soja :	***58,935***	***59,313***	***58,525***	***61,050***	***64,000***	***66,860***
- Argentine	28,054	26,859	24,919	25,783	29,056	32,500
- Brésil	13,959	14,678	13,242	13,948	14,290	15,200
- États-Unis	8,245	8,849	10,115	10,478	11,934	10,430
- Paraguay	1,086	0,690	1,598	2,520	2,397	2,800
- Chine	0,434	0,927	1,323	1,993	1,577	1,700
- Bolivie	1,023	1,420	1,424	1,690	1,514	1,700
- Russie	0,040	0,023	0,117	0,522	0,487	0,450
- Canada	0,203	0,174	0,234	0,240	0,219	0,310
- UE (2)	0,566	0,873	0,525	0,281	0,314	0,300
- Inde	4,629	4,148	4,212	2,531	1,024	0,110
dont colza :	***5,463***	***5,698***	***5,940***	***6,656***	***6,158***	***5,715***
- Canada	3,061	3,351	3,375	3,530	3,619	4,070
- UE (2)	0,258	0,264	0,287	0,328	0,372	0,360
- Émirats arabes unis	0,334	0,334	0,324	0,345	0,349	0,300
- Russie	0,152	0,223	0,295	0,293	0,239	0,200
- Inde	1,340	1,095	1,084	1,520	0,996	0,150
dont tournesol :	***4,704***	***6,995***	***5,468***	***6,358***	***5,844***	***6,390***
- Ukraine	3,006	3,853	3,061	3,758	3,351	3,900
- Russie	0,591	1,780	1,391	1,712	1,297	1,400
- Argentine	0,718	0,837	0,497	0,279	0,556	0,550
Importations mondiales (1)	**82,940**	**86,056**	**84,903**	**88,496**	**90,023**	**93,489**
dont soja :	***59,315***	***59,321***	***58,710***	***60,831***	***63,775***	***66,725***
- UE (2)	23,616	22,322	19,412	19,900	21,079	21,900
- Vietnam	2,638	2,774	3,145	3,412	4,202	4,320
- Indonésie	3,069	3,272	3,358	3,977	3,839	4,320
- Thaïlande	2,379	2,733	3,096	2,747	2,789	2,630
dont colza :	***5,522***	***5,708***	***5,918***	***6,643***	***6,189***	***5,729***
- États-Unis	2,043	2,792	3,123	3,385	3,498	3,660
- UE (2)	0,233	0,230	0,492	0,495	0,457	0,465
- Corée du Sud	0,303	0,450	0,421	0,555	0,499	0,290
- Thaïlande	0,262	0,365	0,354	0,372	0,357	0,260
- Vietnam	0,304	0,269	0,314	0,309	0,274	0,155
- Chine	1,412	0,665	0,106	0,314	0,142	0,100
dont tournesol :	***4,621***	***6,965***	***5,453***	***6,344***	***5,835***	***6,391***
- UE (2)	2,398	4,093	3,241	3,570	3,333	3,450
- Turquie	0,522	0,736	0,430	0,764	0,766	0,875

Source : OIL WORLD ANNUAL 2016 (http://www.oilworld.biz)

TABLEAU 20

Sucre : évolution de la production et des échanges mondiaux (1) (en millions de tonnes)

	2008 / 2009	2009 / 2010	2010 / 2011	2011 / 2012	2012 / 2013	2013 / 2014	2014 / 2015	2015 / 2016 (2)
Production mondiale	**151,6**	**159,1**	**165,4**	**174,7**	**184,2**	**181,3**	**181,5**	**172,8**
dont : - Brésil	36,2	41,1	38,7	35,3	41,1	39,5	34,7	38,9
- Inde	15,8	20,5	26,5	28,6	27,3	26,6	30,6	27,2
- Union européenne (3)	15,6	17,5	15,9	19,0	17,4	17,1	19,1	15,1
- Thaïlande	7,5	7,1	9,9	10,6	10,3	11,7	11,6	10,0
- Chine	13,5	11,7	11,4	12,5	14,2	14,5	11,5	9,1
Exportations mondiales (4)	**56,3**	**62,7**	**61,3**	**60,6**	**66,9**	**64,7**	**65,1**	**68,9**
dont : - Brésil	24,0	27,4	27,1	22,1	29,6	24,7	23,7	28,0
- Thaïlande	5,0	5,6	6,1	7,3	6,1	6,5	8,0	8,1
- Union européenne (3)	6,8	8,7	7,0	8,3	6,9	6,9	7,6	6,8
- Australie	3,3	4,0	2,1	2,6	3,1	3,3	3,7	3,8
- Guatemala	1,5	1,9	1,4	1,7	2,0	1,8	2,5	2,0
Importations mondiales (4)	**54,8**	**62,6**	**59,9**	**60,8**	**64,3**	**63,9**	**64,0**	**67,6**
dont : - Union européenne (3)	9,2	9,2	9,8	9,7	9,8	9,4	9,3	9,1
- Chine	1,0	1,5	2,1	4,3	3,7	4,0	5,3	5,5
- Indonésie	2,4	3,2	3,1	2,8	4,3	3,8	3,2	4,1
- États-Unis	2,8	3,0	3,3	3,4	2,9	3,3	3,3	3,0
- Émirats arabes unis	2,0	2,0	1,8	2,1	2,3	2,5	2,0	2,2
Consommation mondiale	**161,9**	**162,3**	**162,7**	**168,3**	**172,3**	**175,9**	**178,3**	**181,1**
dont : - Inde	24,9	23,0	22,6	24,4	25,5	26,3	27,3	27,7
- Union européenne (3)	18,6	18,8	19,2	19,0	19,1	19,2	19,2	19,3
- Chine	15,1	15,0	14,7	15,3	15,7	16,2	16,6	17,1
- Brésil	12,4	12,5	12,6	12,7	12,7	12,5	12,1	11,9
- États-Unis	9,6	10,1	10,4	10,2	10,6	11,1	10,9	11,0
Stocks de clôture	**60,2**	**56,2**	**57,5**	**63,8**	**73,2**	**77,8**	**79,9**	**70,5**

Source : F.O. LICHT - World Sugar Balances - Estimations du 4 mai 2016

(1) Valeur brute, base de calcul indexé sur la période (octobre - septembre).

(2) Estimations prévisionnelles.

(3) Union européenne à 28 États-membres, production fraîche de sucre au sens strict.

(4) Incluant les mouvements intra-communautaires dans le cas de l'Union européenne.

TABLEAU 21

Viande bovine : évolution de la production et des échanges mondiaux (en milliers de tonnes)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (1)	2016 (2)
Production mondiale * (3)	**57 366**	**58 488**	**58 153**	**58 537**	**59 482**	**59 730**	**58 389**	**59 001**
dont : - États-Unis	11 891	12 046	11 983	11 848	11 751	11 076	10 815	11 328
- Brésil	8 935	9 115	9 030	9 307	9 675	9 723	9 425	9 620
- UE (4)	7 414	7 593	7 534	7 242	6 878	6 973	7 210	7 369
- Chine	6 355	6 531	6 475	6 623	6 730	6 890	6 700	6 785
- Inde	2 950	3 125	3 308	3 491	3 800	4 100	4 100	4 300
- Argentine	3 380	2 620	2 530	2 620	2 850	2 700	2 740	2 680
Exportations mondiales *	**7 450**	**7 794**	**8 072**	**8 139**	**9 126**	**9 994**	**9 554**	**9 633**
dont : - Inde	1 588	1 498	1 384	1 411	1 765	2 082	1 806	1 950
- Brésil	1 596	1 558	1 340	1 524	1 849	1 909	1 705	1 850
- Australie	1 364	1 368	1 410	1 407	1 593	1 851	1 854	1 625
- États-Unis	878	1 043	1 263	1 112	1 174	1 167	1 028	1 114
- Nouvelle-Zélande	514	530	503	517	529	579	639	584
- Uruguay	376	347	320	360	340	350	373	380
- UE (4)	119	317	387	300	241	303	313	316
- Argentine	621	277	213	164	186	197	186	230
Importations mondiales *	**6 555**	**6 646**	**6 419**	**6 680**	**7 468**	**7 904**	**7 583**	**7 676**
dont : - États-Unis	1 191	1 042	933	1 007	1 020	1 337	1 529	1 315
- Chine	23	40	29	86	412	417	663	825
- Japon	697	721	745	737	760	739	707	725
- Russie	1 053	1 058	994	1 027	1 023	929	625	625
- Hongkong	154	154	152	241	473	646	339	400
- UE (4)	355	316	284	272	323	322	312	315
Consommation mondiale *	**56 408**	**57 391**	**56 478**	**57 077**	**57 839**	**57 681**	**56 450**	**57 078**
dont : - États-Unis	12 239	12 038	11 646	11 739	11 608	11 242	11 274	11 554
- Brésil	7 374	7 592	7 730	7 845	7 885	7 896	7 781	7 820
- Chine	6 340	6 520	6 449	6 667	7 112	7 277	7 339	7 590
- UE (4)	7 650	7 592	7 431	7 213	6 960	6 992	7 209	7 367
- Argentine	2 761	2 346	2 320	2 458	2 664	2 503	2 554	2 450
- Inde	2 341	2 208	2 040	2 080	2 035	2 018	2 294	2 350
- Russie	2 505	2 488	2 346	2 398	2 393	2 289	1 971	1 925

Source : FranceAgriMer, d'après FAO, USDA et sources diverses)

(1) Estimations

(2) Prévisions

(3) Abattages

(4) UE à 27 États-membres jusqu'en 2013 puis à 28 (Source : FranceAgriMer, Commission européenne).
* Total des pays suivis statistiquement par l'USDA.

TABLEAU A

Évolution des importations de viandes par grandes zones géographiques

	2002	2003	2004	2005	2006
BOVINS (SH 0201 + 0202 ; viandes fraîches et congelées) – *En millions de tonnes poids produits*					
Monde	**3,881**	**3,925**	**4,139**	**4,462**	**4,599**
Asie	1,178	1,256	0,947	1,042	1,115
Proche & Moyen-Orient	0,272	0,328	0,409	0,304	0,399
Russie	0,505	0,505	0,478	0,697	0,670
États-Unis	0,602	0,633	0,744	1,077	0,903
Amérique centrale	-	-	-	0,260	0,314
UE à 28 États-membres	-	-	-	0,370	0,377
OVINS (SH 0204 ; viandes fraîches et congelées) – *En millions de tonnes poids produits*					
Monde	**0,654**	**0,632**	**0,671**	**0,759**	**0,800**
Proche & Moyen-Orient	0,078	0,076	0,070	0,100	0,114
UE à 28 États-membres	0,213	0,213	0,214	0,222	0,228
Asie	0,120	0,113	0,130	0,144	0,142
États-Unis	-	-	-	0,088	0,093
Amérique centrale	0,044	0,038	0,038	0,059	0,051
PORC (SH 0203 ; viandes fraîches et congelées) – *En millions de tonnes poids produits*					
Monde	**2,286**	**2,521**	**2,845**	**3,465**	**3,589**
Asie	0,975	1,075	1,290	1,634	1,666
Russie	0,602	0,534	0,455	0,597	0,651
Canada	-	-	-	0,087	0,091
États-Unis	0,367	0,401	0,377	0,371	0,349
Amérique centrale	-	-	-	0,255	0,264
VOLAILLES (SH 0207 / viandes fraîches et congelées + SH 160231 + 160232 + 160239 / préparations + SH 021099 / viandes saumurées pour le Brésil) – *En Millions de tonnes poids produits*					
Monde	**6,186**	**6,553**	**6,621**	**8,031**	**8,012**
Proche & Moyen-Orient	0,780	0,915	1,071	1,083	0,952
Asie	1,534	1,564	1,171	2,192	2,524
Afrique de l'Ouest	0,381	0,428	0,419	0,385	0,387
Amérique centrale	-	-	-	0,883	0,853
Amérique du Sud	-	-	-	0,173	0,199
UE à 28 États-membres	0,529	0,667	0,616	0,745	0,727
Russie	1,375	1,188	1,101	1,334	1,283

* Le commerce intra-Alena est inclus jusqu'en 2004.

Asie : *Brunei, Cambodge, Chine, Corée du Nord, Corée du Sud, Hongkong, Inde, Indonésie, Japon, Laos, Macao, Malaisie, Myanmar (Birmanie), Mongolie, Népal, Pakistan, Philippines, Singapour, Sri Lanka, Taïwan, Thaïlande, Timor-Oriental, Vietnam.*
Afrique de l'Ouest : *Angola, Bénin, Burkina Faso, Cameroun, Congo, Gabon, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Guinée équatoriale, Liberia, Nigeria, République centrafricaine, République démocratique du Congo, Sao Tomé et Principe, Sénégal, Sierra Leone, Togo.*

(hors échanges intra-UE et intra-Alena*)

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
4,578	**4,467**	**4,442**	**4,791**	**5,100**	**5,126**	**5,807**	**6,322**	**6,035**
1,206	1,335	1,459	1,597	1,876	1,936	2,663	2,888	2,865
0,407	0,399	0,413	0,635	0,618	0,572	0,538	0,494	0,528
0,734	0,811	0,636	0,626	0,602	0,626	0,661	0,633	0,435
0,892	0,757	0,796	0,735	0,656	0,715	0,717	0,957	1,079
0,344	0,394	0,350	0,290	0,302	0,256	0,334	0,369	0,262
0,305	0,192	0,229	0,204	0,184	0,176	0,201	0,204	0,203
0,807	**0,832**	**0,841**	**0,734**	**0,682**	**0,759**	**0,919**	**0,968**	**0,908**
0,129	0,139	0,174	0,139	0,122	0,150	0,147	0,166	0,171
0,226	0,223	0,222	0,197	0,182	0,154	0,164	0,157	0,166
0,147	0,165	0,188	0,185	0,192	0,247	0,398	0,420	0,333
0,092	0,084	0,083	0,082	0,077	0,080	0,085	0,099	0,114
0,047	0,045	0,032	0,028	0,024	0,018	0,020	0,020	0,019
3,573	**4,386**	**3,966**	**4,172**	**4,776**	**4,988**	**4,857**	**4,821**	**5,051**
1,722	2,199	1,910	1,966	2,540	2,368	2,391	2,606	2,822
0,657	0,744	0,634	0,641	0,657	0,720	0,620	0,372	0,305
0,110	0,127	0,114	0,114	0,123	0,139	0,121	0,116	0,115
0,341	0,287	0,299	0,314	0,290	0,298	0,334	0,393	0,434
0,230	0,319	0,368	0,426	0,398	0,535	0,579	0,639	0,729
9,196	**10,639**	**10,601**	**11,309**	**12,087**	**12,258**	**12,351**	**12,697**	**12,122**
1,274	1,482	1,812	1,843	2,086	2,098	2,261	2,123	2,258
3,036	3,527	3,517	3,909	4,517	3,988	3,874	4,201	3,979
0,484	0,590	0,610	0,786	0,938	1,046	1,057	1,139	0,958
0,917	1,274	1,162	1,342	1,392	1,530	1,768	1,894	1,714
0,246	0,441	0,297	0,406	0,424	0,398	0,565	0,555	0,403
0,793	0,852	0,852	0,802	0,833	0,839	0,773	0,789	0,804
1,301	1,232	0,959	0,661	0,421	0,483	0,533	0,458	0,255

Source : FranceAgriMer d'après douanes des pays exportateurs et importateurs

Proche et Moyen-Orient : *Abu Dhabi, Arabie saoudite, Bahreïn, Émirats arabes unis, Irak, Iran, Israël, Jordanie, Koweït, Liban, Oman, Qatar, Syrie.*

Amérique centrale : *Anguilla, Antigua, Aruba, Bahamas, Barbade, Belize, Bermudes, Dominique, Iles Cayman , Costa Rica, Cuba, Grenade, Guatemala, Haïti, Honduras, Jamaïque, Mexique, Montserrat, Antilles néerlandaises, Nicaragua, Panama, Sainte Lucie, Saint Vincent et Grenadines, Trinité-et-Tobago, Iles Turks et Caicos, République dominicaine,Salvador, Venezuela, Ile Virginie.*

TABLEAU B

Évolution des exportations de viandes des grands pays exportateurs

	2002	2003	2004	2005	2006
BOVINS (SH 0201 + 0202 ; viandes fraîches et congelées) – *En millions de tonnes poids produits*					
Monde	**3,881**	**3,925**	**4,139**	**4,462**	**4,599**
Inde	0,243	0,298	0,344	0,439	0,486
Brésil	0,430	0,620	0,925	1,086	1,225
Australie	0,947	0,870	0,962	0,977	1,006
États-Unis	0,823	0,835	0,144	0,209	0,350
Nouvelle-Zélande	0,327	0,385	0,417	0,402	0,369
Canada	0,462	0,292	0,429	0,423	0,338
Uruguay	0,157	0,194	0,404	0,277	0,310
Argentine	0,108	0,155	0,293	0,438	0,316
UE à 28 États-membres	0,384	0,277	0,221	0,140	0,127
OVINS (SH 0204 ; viandes fraîches et congelées) – *En millions de tonnes poids produits*					
Monde	**0,654**	**0,632**	**0,671**	**0,759**	**0,800**
Nouvelle-Zélande	0,338	0,357	0,350	0,363	0,371
Australie	0,294	0,247	0,273	0,313	0,341
Uruguay	0,006	0,006	0,008	0,011	0,018
Inde	0,004	0,005	0,017	0,007	0,007
États-Unis	0,003	0,003	0,007	0,014	0,010
Chine	-	-	-	0,030	0,033
Chili	-	-	-	0,006	0,006
Argentine	0,002	0,005	0,007	0,009	0,008
UE à 28 États-membres	0,007	0,003	0,004	0,004	0,003
PORC (SH 0203 ; viandes fraîches et congelées) – *En millions de tonnes poids produits*					
Monde	**2,286**	**2,521**	**2,845**	**3,465**	**3,589**
UE à 28 États-membres	0,675	0,789	0,919	0,755	0,870
États-Unis	0,475	0,512	0,666	0,822	0,907
Canada	0,597	0,664	0,673	0,773	0,777
Brésil	0,449	0,458	0,471	0,579	0,484
Chili	0,046	0,062	0,079	0,098	0,100
Chine + Hongkong	-	-	-	0,280	0,306
Mexique	0,044	0,036	0,037	0,044	0,048
VOLAILLES (SH 0207 / viandes fraîches et congelées + SH 160231 + 160232 + 160239 / préparations + SH 021099 / viandes saumurées pour le Brésil) - *En Millions de tonnes poids produits*					
Monde	**6,186**	**6,553**	**6,621**	**8,031**	**8,012**
États-Unis	2,540	2,657	2,527	2,859	2,883
Brésil	1,715	2,072	2,607	3,008	2,876
UE à 28 États-membres	1,295	1,119	1,057	0,885	0,844
Chine + Hongkong	-	-	-	0,559	0,655
Thaïlande	0,490	0,552	0,229	0,285	0,314
Turquie	-	-	-	0,047	0,040
Argentine	0,027	0,040	0,065	0,116	0,123
Canada	0,102	0,088	0,084	0,130	0,141
Chili	0,018	0,025	0,052	0,081	0,083

* Le commerce intra-Alena est inclus jusqu'en 2004.

(hors échanges intra-UE et intra-Alena*)

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
4,578	**4,467**	**4,442**	**4,791**	**5,100**	**5,126**	**5,807**	**6,322**	**6,035**
0,484	0,480	0,435	0,655	0,904	1,035	1,344	1,487	1,290
1,286	1,023	0,926	0,951	0,820	0,945	1,185	1,228	1,079
0,992	0,994	0,964	0,968	1,000	0,999	1,132	1,314	1,317
0,440	0,598	0,609	0,727	0,883	0,777	0,818	0,816	0,720
0,344	0,370	0,357	0,367	0,347	0,356	0,365	0,401	0,443
0,324	0,350	0,341	0,371	0,302	0,237	0,235	0,267	0,276
0,255	0,249	0,261	0,240	0,221	0,251	0,237	0,237	0,259
0,297	0,222	0,379	0,155	0,130	0,111	0,127	0,139	0,131
0,072	0,105	0,070	0,214	0,289	0,182	0,139	0,175	0,182
0,807	**0,832**	**0,841**	**0,734**	**0,682**	**0,759**	**0,919**	**0,968**	**0,908**
0,401	0,424	0,372	0,355	0,329	0,350	0,399	0,398	0,400
0,337	0,333	0,335	0,294	0,285	0,342	0,434	0,481	0,443
0,016	0,019	0,025	0,015	0,013	0,014	0,019	0,017	0,009
0,007	0,019	0,067	0,014	0,011	0,012	0,020	0,023	0,022
0,005	0,006	0,008	0,009	0,010	0,006	0,004	0,004	0,003
0,022	0,015	0,010	0,013	0,008	0,005	0,003	0,004	0,004
0,005	0,004	0,006	0,007	0,006	0,005	0,006	0,006	0,005
0,006	0,006	0,007	0,008	0,006	0,003	0,002	0,003	0,002
0,004	0,004	0,006	0,010	0,013	0,021	0,031	0,028	0,018
3,573	**4,386**	**3,966**	**4,172**	**4,776**	**4,988**	**4,857**	**4,821**	**5,051**
0,875	1,200	0,973	1,225	1,549	1,557	1,603	1,563	1,741
0,966	1,467	1,251	1,240	1,549	1,646	1,490	1,477	1,507
0,738	0,812	0,811	0,844	0,870	0,904	0,903	0,880	0,893
0,552	0,468	0,529	0,464	0,436	0,499	0,440	0,418	0,473
0,113	0,106	0,112	0,094	0,101	0,133	0,120	0,122	0,134
0,178	0,209	0,190	0,208	0,167	0,142	0,177	0,228	0,158
0,060	0,068	0,053	0,058	0,064	0,072	0,084	0,089	0,097
9,196	**10,639**	**10,601**	**11,309**	**12,087**	**12,258**	**12,351**	**12,697**	**12,122**
3,424	4,039	3,846	3,673	3,870	4,051	4,059	4,077	3,398
3,469	3,854	3,803	3,982	4,085	4,091	4,055	4,130	4,360
0,791	0,900	0,930	1,170	1,315	1,325	1,311	1,371	1,369
0,769	0,762	0,855	1,187	1,350	1,115	1,106	1,187	1,123
0,353	0,429	0,421	0,467	0,496	0,584	0,578	0,643	0,737
0,052	0,080	0,116	0,142	0,240	0,309	0,370	0,412	0,344
0,156	0,198	0,213	0,255	0,269	0,330	0,362	0,310	0,216
0,169	0,180	0,175	0,177	0,174	0,168	0,179	0,165	0,162
0,060	0,090	0,112	0,100	0,111	0,117	0,111	0,110	0,138

Source : FranceAgriMer d'après douanes des pays exportateurs

TABLEAU 22

Viande porcine : évolution de la production et des échanges mondiaux (en milliers de tonnes)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (1)	2016 (2)
Production mondiale * (3)	**100 332**	**103 032**	**103 629**	**106 868**	**108 823**	**110 559**	**110 321**	**109 306**
dont : - Chine	448 908	50 712	50 604	53 427	54 930	56 710	54 870	53 500
- UE (4)	22 256	22 822	23 138	22 635	22 474	22 696	23 263	23 403
- États-Unis	10 442	10 186	10 331	10 554	10 525	10 370	11 121	11 334
- Brésil	3 130	3 195	3 227	3 330	3 335	3 400	3 519	3 609
- Russie	1 844	1 981	2 064	2 175	2 400	2 510	2 615	2 675
- Canada	1 788	1 779	1 812	1 844	1 822	1 805	1 890	1 925
Exportations mondiales *	**5 632**	**6 032**	**6 957**	**7 267**	**7 026**	**6 875**	**7 208**	**7 618**
dont : - UE (4)	1 405	1 689	2 047	2 417	2 391	2 108	2 269	2 359
- États-Unis	1 857	1 915	2 356	2 440	2 262	2 203	2 241	2 359
- Canada	1 123	1 159	1 197	1 243	1 246	1 218	1 236	1 250
- Brésil	707	619	584	661	585	556	627	670
Importations mondiales *	**5 547**	**5 901**	**6 616**	**6 858**	**6 588**	**6 322**	**6 685**	**7 211**
dont : - Hongkong / Chine	639	762	1 190	1 144	1 169	1 108	1 426	1 710
- Japon	1 138	1 198	1 254	1 259	1 223	1 332	1 270	1 320
- Mexique	678	687	594	706	783	818	981	1 110
- Corée du Sud	390	382	640	502	388	480	599	610
- États-Unis	378	390	364	364	399	457	504	535
- Russie	876	916	971	1 077	868	515	408	355
Consommation mondiale *	**100 898**	**102 898**	**103 274**	**106 381**	**108 402**	**109 966**	**109 845**	**108 908**
dont : - Chine	48 823	50 799	51 108	53 922	55 456	47 195	55 668	54 570
- UE (4)	20 891	21 158	21 107	20 237	20 101	20 603	21 011	21 063
- États-Unis	9 013	8 654	8 338	8 441	8 665	8 651	9 370	9 494
- Russie	2 719	2 896	3 035	3 239	3 267	3 024	3 016	3 020
- Japon	2 467	2 488	2 522	2 557	2 549	2 543	2 568	2 590

Source : FranceAgriMer, d'après FAO, USDA et sources diverses

(1) Estimations

(2) Prévisions

(3) Abattages

(4) UE à 27 États-membres jusqu'en 2013 puis à 28 (*Source : FranceAgriMer, Commission européenne*).

***** Total des pays suivis statistiquement par l'USDA.

TABLEAU 23

Viande de volailles : évolution de la production et des échanges mondiaux (en milliers de tonnes)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (1)	2016 (2)
Production mondiale * (3)	**93 536**	**98 585**	**101 813**	**104 902**	**106 953**	**108 677**	**108 129**	**109 872**
dont : - États-Unis	18 470	19 090	19 286	19 292	19 575	19 854	20 564	21 220
- UE (4)	11 710	12 244	12 459	13 027	13 233	13 597	13 685	13 765
- Brésil	11 489	12 797	13 352	13 155	12 828	13 150	13 620	14 055
- Chine	17 100	18 550	19 200	19 700	19 350	19 000	19 585	18 562
- Mexique	2 792	2 833	2 919	2 972	3 012	3 069	3 242	3 349
Exportations mondiales *	**10 546**	**11 314**	**11 640**	**13 063**	**13 194**	**13 509**	**13 471**	**13 793**
dont : - Brésil	3 803	3 982	4 085	4 029	3 981	4 031	4 273	4 529
- États-Unis	3 335	3 331	3 484	3 662	3 676	3 663	4 117	3 907
- UE (4)	1 021	1 259	1 411	1 408	1 446	1 446	1 432	1 417
- Thaïlande	117	659	695	770	734	783	822	863
- Chine	291	379	410	649	629	632	664	697
- Turquie	117	311	242	311	373	441	516	604
Importations mondiales *	**10 194**	**10 623**	**10 601**	**12 842**	**12 831**	**13 167**	**13 100**	**13 444**
dont : - UE (4)	1 164	1 085	1 130	1 143	1 071	1 112	1 050	1 089
- Japon	802	981	1 044	1 093	1 066	1 060	1 054	1 048
- Arabie saoudite	620	684	785	810	887	950	974	998
- Hongkong / Chine	1 552	1 300	1 104	1 073	988	932	923	913
- Irak	397	522	598	612	673	720	851	917
- Russie	1 085	752	482	593	551	540	481	428
Consommation mondiale *	**93 536**	**98 585**	**101 813**	**104 902**	**106 598**	**108 356**	**107 771**	**109 548**
dont : - Chine	18 021	18 332	18 996	18 990	19 030	18 730	18 693	18 655
- États-Unis	15 380	15 833	15 970	15 727	16 160	16 434	16 861	17 300
- UE (4)	11 853	12 071	12 178	12 762	12 864	13 263	13 303	13 436
- Brésil	8 138	9 236	9 784	9 520	9 229	9 279	9 483	9 691
- Russie	3 323	3 317	3 303	3 810	4 132	4 415	4 631	4 858

Sources : FranceAgriMer d'après FAO, USDA et sources diverses

(1) Estimations

(2) Prévisions

(3) Abattages

(4) UE à 27 États-membres jusqu'en 2013 puis à 28 (*Source : FranceAgriMer*).

***** Total des pays suivis statistiquement par la FAO

TABLEAU 24

Viande ovine : évolution de la production et des échanges mondiaux (en milliers de tonnes)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (1)	2016 (2)
Production mondiale * (3)	**12 948**	**13 031**	**13 804**	**13 450**	**13 891**	**13 913**	**14 038**	**13 982**
dont : - Chine	3 868	3 983	3 903	3 932	4 002	4 028	4 040	4 060
- Inde	719	720	895	910	905	921	935	950
- UE (4)	936	897	905	854	838	849	857	860
- Australie	624	541	507	583	687	730	661	626
- Nouvelle-Zélande	480	470	448	470	490	478	465	433
Exportations mondiales *	**764**	**788**	**769**	**827**	**987**	**1 027**	**976**	**931**
dont : - Nouvelle-Zélande	483	462	428	454	517	516	519	502
- Australie	366	348	335	404	518	575	535	500
- Inde	20	19	14	16	26	30	28	30
- Chine	15	9	5	3	2	3	2	2
Importations mondiales *	**1 008**	**939**	**903**	**780**	**932**	**1 026**	**962**	**970**
dont : - UE (4)	261	237	228	185	190	183	184	187
- États-Unis	106	88	85	82	90	101	111	110
- Japon	31	25	26	22	24	27	24	25
- Afrique du Sud	12	9	9	5	6	13	14	14
- Russie	10	12	12	12	13	13	5	5
Consommation mondiale *	**12 978**	**13 029**	**13 800**	**13 403**	**13 836**	**13 913**	**14 025**	**13 969**
dont : - Chine	3 957	4 071	4 018	4 085	4 296	4 453	4 449	4 450
- UE (4)	1 162	1 091	1 071	998	972	948	981	987
- Inde	699	650	884	898	885	718	706	690
- Australie	258	193	206	228	231	212	199	190
- Russie	192	194	195	205	202	201	196	185

Sources : FranceAgriMer d'après FAO et sources diverses

(1) Estimations

(2) Prévisions

(3) Abattages

(4) UE à 27 États-membres jusqu'en 2013 puis à 28 (*Source : FranceAgriMer*).

***** Total des principaux pays suivis statistiquement par la FAO.

TABLEAU 25

Lait de vache : évolution de la production (en millions de tonnes)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Production mondiale	**591,0**	**596,5**	**609,8**	**623,6**	**636,7**	**642,2**	**663,2**
dont : - Europe (1)	210,0	209,1	209,2	211,4	212,0	212,3	218,7
dont : UE – 28	149,9	148,6	149,8	152,7	152,7	154,2	160,4
- Asie	155,8	159,8	165,8	170,3	177,3	178,6	185,6
- Amérique du Nord et centrale	110,6	110,4	112,1	113,6	116,2	116,6	119,0
- Amérique du Sud	60,0	61,3	64,3	67,9	68,0	70,8	72,6
- Océanie	25,3	26,3	26,6	28,8	30,1	29,8	31,7

(1) L'Europe se compose de l'Islande, la Moldavie, la Norvège, la Suisse, l'Ukraine, l'Union européenne, les pays de l'ex-Yougoslavie et la Fédération de Russie.

Sources : CNIEL - FIL

Lait de vache : évolution de la collecte dans les grands pays producteurs (1) (en millions de tonnes)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
UE – 28	134,89	135,24	137,11	140,08	141,04	142,17	148,69
dont : - Allemagne	27,47	28,25	28,66	29,34	29,71	30,31	31,39
- France	23,79	22,91	23,56	24,70	24,29	23,98	25,24
- Royaume-Uni	13,35	13,24	13,58	13,81	13,59	13,69	14,83
- Pays-Bas	11,30	11,40	11,62	11,64	11,68	12,21	12,47
- Italie	10,49	10,56	10,60	10,82	10,88	10,70	11,04
- Pologne	8,89	9,14	9,00	9,31	9,87	9,93	10,63
États-Unis	85,69	85,42	87,03	88,57	90,58	90,83	93,02
Chine	24,89	25,02	26,14	27,42	27,91	27,42	27,90
Nouvelle-Zélande	15,58	16,93	17,12	18,92	20,52	20,15	21,84
Russie	17,80	17,89	17,80	17,75	18,75	18,40	19,10
Argentine	9,54	9,59	9,83	10,76	10,88	10,73	10,50
Australie	9,67	9,29	9,37	9,76	9,48	9,52	9,76
Mexique	9,05	9,02	9,35	9,39	9,53	9,60	9,74
Japon	7,90	7,83	7,65	7,41	7,57	7,45	7,28
Ukraine	5,82	4,74	4,79	4,62	4,72	4,57	4,35

Sources : CNIEL - FIL - Eurostat

(1) L'Inde est le premier pays producteur mondial de lait. Mais il s'agit majoritairement de lait de bufflonne et seule une faible part de la production est collectée.

TABLEAU 26

Lait écrémé en poudre : évolution de la production et des échanges mondiaux (en milliers de tonnes)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (e)	2016 (p)
Production mondiale *	**3 398**	**3 731**	**4 059**	**4 051**	**4 512**	**4 611**	**4 699**
dont : - UE - 28 (1) (3)	1 060	1 180	1 270	1 250	1 550	1 670	1 710
- États-Unis	824	882	973	956	1 047	1 015	1 035
- Inde	380	430	450	490	520	540	540
- Nouvelle-Zélande	344	366	404	404	415	370	370
- Australie	205	230	235	215	205	235	255
Exportations mondiales *	**1 316**	**1 584**	**1 702**	**1 759**	**1 967**	**2 090**	**2 136**
dont : - UE - 28 (2) (3)	379	518	520	407	646	705	760
- États-Unis	384	435	444	555	545	563	567
- Nouvelle-Zélande	343	362	390	392	383	410	385
- Australie	132	140	168	119	164	200	200
Importations mondiales *	**869**	**996**	**1 071**	**1 148**	**1 177**	**1 157**	**1 171**
dont : - Mexique	155	194	236	198	203	230	230
- Indonésie	189	196	205	225	215	205	215
- Chine	89	130	168	235	253	195	210
- Algérie	98	129	112	120	168	140	150
Consommation mondiale *	**3 005**	**3 193**	**3 453**	**3 489**	**3 606**	**3 647**	**3 772**
dont : - UE - 28 (3)	749	807	802	848	889	905	932
- Inde	390	410	425	400	446	490	535
- États-Unis	434	438	523	424	458	461	468
- Chine	144	186	225	289	300	239	250

Sources : CNIEL, USDA

(e) Estimations.

(p) Prévisions.

(1) Vrac et conditionné, y compris le babeurre en poudre.

(2) Commerce hors Union européenne.

(3) UE – 28 : la Croatie a rejoint l'Union européenne le 1er juillet 2013, devenant le vingt-huitième État-membre.

* Total des pays suivis statistiquement par l'USDA.

TABLEAU 27

Lait entier en poudre : évolution de la production et des échanges mondiaux (en milliers de tonnes)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (e)	2016 (p)
Production mondiale *	**3 999**	**4 408**	**4 500**	**4 581**	**4 992**	**4 849**	**5 002**
dont : - Nouvelle-Zélande	947	1 100	1 160	1 200	1 350	1 375	1 500
- Chine	1 030	1 162	1 273	1 300	1 460	1 375	1 375
- UE - 28 (1)	780	685	669	667	720	680	690
- Brésil	500	515	531	549	612	617	629
- Argentine	210	309	281	277	258	238	255
Exportations mondiales *	**1 705**	**1 910**	**2 055**	**2 048**	**2 170**	**2 073**	**2 096**
dont : - Nouvelle-Zélande	949	1 110	1 261	1 291	1 423	1 360	1 359
- UE - 28 (1) (2)	445	388	386	374	390	390	395
- Argentine	128	201	201	182	144	128	145
- Australie	115	116	109	96	81	70	70
Importations mondiales *	**724**	**959**	**1 056**	**1 178**	**1 212**	**988**	**1 043**
dont : - Chine	326	320	406	619	671	310	360
- Algérie	167	204	188	142	204	220	230
- Venezuela	-	188	201	170	134	215	215
- Brésil	38	55	71	54	30	60	55
Consommation mondiale *	**3 044**	**3 389**	**3 503**	**3 676**	**3 798**	**3 953**	**3 982**
dont : - Chine	1 383	1 441	1 547	1 746	1 845	1 873	1 880
- Brésil	533	569	602	600	603	637	643
- UE - 28 (1)	337	299	286	296	331	292	296
- Venezuela	-	211	224	193	157	235	233

Sources : CNIEL, USDA

(e) Estimations.

(p) Prévisions.

***** Total des pays suivis statistiquement par l'USDA.

(1) UE – 28 : la Croatie a rejoint l'Union européenne le 1er juillet 2013, devenant le vingt-huitième État-membre.

(2) Commerce intra-communautaire exclu.

TABLEAU 28

Beurre : évolution de la production et des échanges mondiaux (en milliers de tonnes)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (e)	2016 (p)
Production mondiale *	**8 179**	**8 688**	**9 027**	**9 249**	**9 637**	**9 848**	**10 062**
dont : - Inde	4 162	4 330	4 525	4 745	4 887	5 035	5 200
- UE - 28 (1) (2)	1 980	2 055	2 100	2 100	2 250	2 310	2 340
- États-Unis	709	821	843	845	842	830	850
- Nouvelle-Zélande	441	487	527	535	580	570	550
- Russie	207	217	216	219	252	265	265
Exportations mondiales *	**735**	**769**	**816**	**868**	**924**	**898**	**945**
dont : - Nouvelle-Zélande	429	449	506	508	560	530	530
- UE - 28 (2) (3)	154	124	121	122	142	190	210
- Biélorussie	-	45	54	50	55	70	85
- Australie	58	42	54	50	44	45	42
Importations mondiales *	**308**	**283**	**313**	**319**	**329**	**278**	**270**
dont : - Russie	118	120	124	140	137	85	100
- Mexique	49	36	37	50	37	43	40
- États-Unis	10	12	17	12	22	53	40
- Taïwan	17	20	20	19	22	26	28
Consommation mondiale *	**7 833**	**8 164**	**8 490**	**8 716**	**9 010**	**9 167**	**9 341**
dont : - Inde	4 170	4 320	4 525	4 735	4 876	5 026	5 190
- UE - 28 (2)	1 934	1 982	2 027	2 031	2 162	2 105	2 110
- États-Unis	683	757	792	782	794	843	870
- Russie	324	334	340	357	365	365	362
- Mexique	231	223	226	234	221	230	229

Sources : CNIEL, USDA

(e) Estimations.

(p) Prévisions.

***** Total des pays suivis statistiquement par l'USDA.

(1) Production totale en laiterie (beurre, M.G.L.A.).

(2) UE – 28 : la Croatie a rejoint l'Union européenne le 1er juillet 2013, devenant le vingt-huitième État-membre.

(3) Commerce intra-communautaire exclu.

TABLEAU 29

Fromages : évolution de la production et des échanges mondiaux (Sauf fromages frais – En milliers de tonnes)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015 (e)	2016 (p)
Production mondiale *	**16 858**	**17 482**	**17 957**	**18 037**	**18 476**	**18 797**	**18 931**
dont : - UE - (2)	8 959	8 981	9 287	9 368	9 560	9 610	9 635
- États-Unis	4 737	4 806	4 938	5 036	5 194	5 299	5 375
- Russie	-	753	790	713	760	850	860
- Brésil	648	679	700	722	736	751	766
Exportations mondiales *	**1 427**	**1 630**	**1 798**	**1 841**	**1 809**	**1 789**	**1 770**
dont : - UE - (2) (3)	676	682	768	787	721	700	705
- États-Unis	173	225	260	316	368	315	303
- Nouvelle-Zélande	265	253	306	277	278	325	285
- Biélorussie	-	122	136	140	167	185	200
Importations mondiales *	**1 085**	**1 166**	**1 250**	**1 277**	**1 185**	**1 108**	**1 105**
dont : - Japon	199	215	235	236	232	245	250
- Russie	353	416	449	466	349	205	220
- États-Unis	110	110	122	113	127	159	156
- Mexique	80	78	89	103	99	115	118
Consommation mondiale *	**16 479**	**17 033**	**17 403**	**17 468**	**17 764**	**18 076**	**18 228**
dont : - UE - (2)	8 367	8 374	8 597	8 656	8 883	8 957	8 965
- États-Unis	4 638	4 716	4 786	4 839	4 949	5 105	5 228
- Russie	-	1 143	1 214	1 157	1 058	1 050	1 055
- Brésil	666	715	724	750	754	769	783

Sources : CNIEL, USDA

(e) Estimations.

(p) Prévisions (USDA pour 2014).

***** Total des pays suivis statistiquement par l'USDA.

(1) Fromage frais inclus à partir de 2012.

(2) UE – 28 : la Croatie a rejoint l'Union européenne le 1er juillet 2013, devenant le vingt-huitième État-membre.

(3) Commerce intra-communautaire exclu.

TABLEAU 30

FAO / OCDE : projections mondiales par groupes de produits à 2025 (1)

		Moyenne 2013 - 2015	2020	2025
Blé	Surface	222,2	223,7	224,4
	Rendement	3,24	3,37	3,53
	Production	720,3	753,9	791,3
	Consommation	709,9	752,2	789,6
	dont : alimentation humaine	*487,7*	*518,1*	*543,8*
	en kg par habitant	*67,2 **	*66,8*	*66,8*
	dont : alimentation animale	*133,4*	*148,3*	*161,3*
	dont : biocarburant	*8,8*	*10,1*	*9,3*
	Exportations	157,8	163,3	174,5
	Importations Afrique du Nord	24,0 *	27,2	28,8
	Importations Afrique subsaharienne	14,8 *	19,5	22,4
Riz	Surface	162,3	161,0	161,5
	Rendement	3,04	3,30	3,48
	Production	493,4	531,0	562,6
	Consommation	490,8	532,3	563,2
	dont : alimentation humaine	*397,9*	*430,2*	*453,6*
	en kg par habitant	*57,2 **	*55,5*	*55,8*
	dont : alimentation animale	*20,9*	*22,9*	*23,5*
	Exportations	44,3	47,1	51,4
Maïs	Surface	181,1	183,0	184,8
	Rendement	5,60	5,88	6,20
	Production	1 014,3	1 075,1	1 146,0
	Consommation	986,7	1 073,7	1 143,4
	dont : alimentation humaine	*130,9*	*145,8*	*158,9*
	dont : alimentation animale	*555,9*	*622,1*	*682,9*
	dont : biocarburant	*148,0*	*159,4*	*154,4*
	Exportations	130,2	131,0	141,5
Betterave à sucre	Surface	4,4	4,6	4,5
	Rendement	58,6	61,2	63,1
	Production	257,0	278,9	284,1
	Utilisation en biocarburant	*12,8*	*10,4*	*9,3*
Canne à sucre	Surface	26,9	28,3	30,0
	Rendement	67,4	69,7	71,7
	Production	1 811,6	1 976,0	2 151,9
	Utilisation en biocarburant	*374,3*	*440,1*	*479,0*
Sucre	Production	170,8	191,4	210,0
	Consommation	166,8	185,7	204,7
	Importations	54,1 *	59,0	66,8
	Consommation en kg par habitant	*24,3 **	*24,0*	*25,2*

(1) Volumes en millions de tonnes, sauf pour l'éthanol et le biodiesel où il s'agit de milliards de litres. Surfaces en millions d'hectares et rendements en tonnes / hectare. Viandes en poids équivalent carcasse.
* Données Moyenne 2012 / 2014.
** Données Année 2015

FAO / OCDE : projections mondiales par groupes de produits à 2025 (1)

		Moyenne 2013 - 2015	2020	2025
Oléagineux	Production	443,2	503,0	554,6
	dont : Soja	*298,7*	*351,3*	*393,9*
	Consommation	442,7	503,4	554,6
	Graines Importations	147,3 **	164,3	179,9
	dont : Soja	*129,8* **	*146,4*	*161,1*
	Huiles Production	174,1	197,1	218,9
	dont : Huile de palme	*61,1*	*70,0*	*78,6*
	Huiles Importations	74,1	83,0	92,1
	Tourteaux Production	301,1	346,8	385,7
	Tourteaux Importations	78,9 *	90,4	99,5
Viande bovine	Production	68,0	73,1	77,8
	Consommation	67,3	72,8	77,5
	en kg par habitant	*6,5* *	*6,6*	*6,7*
	Importations	8,4 *	11,7	13,0
Viande porcine	Production	117,0	124,5	131,0
	Consommation	116,7	124,3	130,8
	en kg par habitant	*12,5* *	*12,5*	*12,5*
	Importations	6,7 *	7,9	8,4
Viande de volaille	Production	110,3	122,8	131,3
	Consommation	109,8	122,8	131,3
	en kg par habitant	*13,2* *	*13,9*	*14,2*
	Importations	12,1 *	13,7	15,3
Toutes Viandes	Consommation par tête (kg)	34,0	34,8	35,3
Poisson	Production	166,9	185,7	195,9
	dont aquaculture	*73,3*	*91,6*	*101,8*
	Consommation	166,2	185,6	195,8
	dont Alimentation humaine	*146,6*	*166,4*	*177,7*
	en kg par habitant	*19,7* *	*21,5*	*21,8*
	Importations	37,6 *	41,7	46,4
Ethanol	Production	111,5	125,1	128,4
	dont Maïs	*59,2*	*64,2*	*62,6*
	dont Canne à sucre	*26,9*	*31,8*	*34,6*
	Consommation (*dont carburant*)	111,5 *(89,0)*	126,1 *(101,2)*	129,2 *(102,3)*
	Exportations	7,3	8,2	6,9
Biodiesel	Production	31,1	37,9	41,4
	dont Huile végétale	*25,2*	*28,4*	*30,1*
	Consommation	30,3	38,1	41,6
	Exportations	4,0	2,7	2,6

Sources : Rapport Perspectives agricoles OCDE – FAO / 2016 - 2025 publié en juillet 2016 et http://www.agri-outlook.org/database/

TABLEAU 31

USDA – Maïs : projections d'évolution des marchés mondiaux à 2025 / 2026 (1)

	2014 / 2015	2019 / 2020	2025 / 2026
Échanges totaux	**135,7**	**133,1**	**148,7**
Principaux importateurs			
Japon	14,7	14,8	14,8
Mexique	11,3	11,7	13,8
Égypte	7,8	9,5	11,5
Corée du Sud	10,2	10,3	10,6
Union européenne	8,7	10,3	8,4
Iran	6,2	6,0	7,0
Chine	5,5	4,2	6,3
Malaisie	3,4	3,9	4,5
Principaux exportateurs			
États-Unis	47,4	51,4	57,8
Brésil	31,0	26,7	31,1
Argentine	17,0	18,6	20,3
Union européenne	4,0	2,4	2,5
Afrique du Sud	0,6	1,4	1,6

USDA – Maïs : projections d'évolution du bilan américain à 2025 / 2026 (2)

	2014 / 2015 (3)	2019 / 2020	2025 / 2026
Surfaces plantées *(millions d'acres)*	90,6 (36,7 Mha)	90,3 (36,5 Mha)	88,0 (35,6 Mha)
Surfaces récoltées *(millions d'acres)*	83,1 (33,6 Mha)	82,5 (33,4 Mha)	80,2 (32,5 Mha)
Rendement *(bushels / acre récoltée)*	171,0 (10,7 t/ha)	174,0 (10,9 t/ha)	185,8 (11,7 t/ha)
Total Disponible *(millions de bushels)*	15 479 (393 Mt)	16 125 (410 Mt)	16 665 (423 Mt)
- dont Production	14 216 (361 Mt)	14 355 (365 Mt)	14 900 (378 Mt)
Utilisations nationales *(millions bushels)*	11 883 (302 Mt)	12 345 (314 Mt)	12 650 (321 Mt)
- dont Alimentation animale	5 315 (135 Mt)	5 750 (146 Mt)	6 225 (158 Mt)
- dont Autres usages (4)	6 568 (167 Mt)	6 595 (168 Mt)	6 425 (163 Mt)
- dont Ethanol et co-produits	*5 209 (132 Mt)*	*5 200 (132 Mt)*	*5 000 (127 Mt)*
Exportations *(millions de bushels)*	1 864 (47,3 Mt)	2 025 (51,4 Mt)	2 275 (57,8 Mt)
Total Utilisations *(millions de bushels)*	13 748 (349 Mt)	14 370 (365 Mt)	14 925 (379 Mt)

Source : USDA Agricultural Projections to 2025 (Calculs validés en novembre 2015)
http://www.usda.gov/oce/commodity/projections/USDA_Agricultural_Projections_to_2025.pdf

(1) En millions de tonnes.

(2) 1 acre = 0,4047 hectare – 1 bushel = 1 boisseau de 25,4 kg (0,0254 t) de maïs égrené (*shelled maize*).

(3) En maïs, la campagne commerciale débute le 1er septembre.

(4) Alimentation humaine, semences et débouchés industriels.

TABLEAU 32

USDA – Blés : projections d'évolution des marchés mondiaux à 2025 / 2026 (1)

	2014 / 2015	2019 / 2020	2025 / 2026
Échanges totaux	**164,2**	**170,3**	**187,3**
Principaux importateurs			
Égypte	11,1	11,8	12,6
Indonésie	7,5	8,8	10,1
Brésil	5,4	6,9	7,0
Philippines	5,1	5,2	5,8
Japon	5,9	5,7	5,6
Iran	6,3	5,0	5,0
Mexique	4,4	4,8	5,0
Union européenne	6,0	5,4	5,0
États-Unis	4,1	3,8	4,6
Chine	1,9	1,2	1,4
Principaux exportateurs			
Union européenne	35,4	34,9	37,7
Russie	22,8	22,6	28,5
États-Unis	23,2	26,4	28,0
Canada	24,1	21,6	23,5
Australie	16,6	19,4	19,7
Ukraine	11,3	12,0	12,9
Argentine	5,5	6,7	7,3
Turquie	4,1	4,6	5,1
Chine	0,8	1,1	1,2
Inde	3,4	0,8	0,8

USDA – Blés : projections d'évolution du bilan américain à 2025 / 2026 (2)

	2014 / 2015 (3)	2019 / 2020	2025 / 2026
Surfaces plantées *(millions d'acres)*	56,8 (23,0 Mha)	51,5 (20,8 Mha)	51,5 (20,8 Mha)
Surfaces récoltées *(millions d'acres)*	46,4 (18,8 Mha)	43,6 (17,6 Mha)	43,6 (17,6 Mha)
Rendement *(bushels / acre récoltée)*	43,7 (2,9 t / ha)	47,0 (3,2 t / ha)	49,1 (3,3 t / ha)
Total Disponible *(millions de bushels)*	2 766 (75 Mt)	2 974 (81 Mt)	2 979 (81 Mt)
- dont Production	2 026 (55 Mt)	2 050 (56 Mt)	2 140 (58 Mt)
Utilisations nationales *(millions bushels)*	1 159 (32 Mt)	1 265 (34 Mt)	1 282 (35 Mt)
- dont Alimentation humaine	958 (26,07 Mt)	995 (27,08 Mt)	1 037 (28,22 Mt)
- dont Alimentation animale	120 (3,27 Mt)	200 (5,44 Mt)	175 (4,76 Mt)
Exportations *(millions de bushels)*	854 (23 Mt)	970 (26 Mt)	1 030 (28 Mt)
Total Utilisations *(millions de bushels)*	2 013 (55 Mt)	2 235 (61 Mt)	2 312 (63 Mt)

Source : USDA Agricultural Projections to 2025 (Calculs validés en novembre 2015)
http://www.usda.gov/oce/commodity/projections/USDA_Agricultural_Projections_to_2025.pdf

(1) En millions de tonnes.

(2) 1 acre = 0,4047 hectare – 1 bushel = 1 boisseau de 27,2155 kg (0,0272 t) de blé.

(3) En blé, la campagne commerciale débute le 1er juin.

TABLEAU 33

USDA – Riz : projections d'évolution des marchés mondiaux à 2025 / 2026 (1)

(Riz usiné)	2014 / 2015	2019 / 2020	2025 / 2026
Échanges totaux	**42,81**	**45,23**	**50,65**
Principaux importateurs			
Chine	4,32	4,46	4,06
Indonésie	1,40	1,75	2,14
Iran	1,40	1,64	1,94
Arabie saoudite	1,46	1,61	1,77
Irak	1,10	1,35	1,64
Union européenne	1,71	1,59	1,58
Principaux exportateurs			
Thaïlande	9,00	10,68	12,90
Inde	11,80	9,63	10,50
Vietnam	6,20	7,30	8,08
Pakistan	4,00	4,23	4,10
États-Unis	3,21	3,67	3,94
Birmanie	2,00	2,32	2,65

USDA – Riz : projections d'évolution du bilan américain à 2025 / 2026 (2)

(Riz brut)	2014 / 2015 (3)	2019 / 2020	2025 / 2026
Surfaces plantées *(millions d'acres)*	2,939 (1,189 Mha)	2,845 (1,151 Mha)	2,930 (1,186 Mha)
Surfaces récoltées *(millions d'acres)*	2,919 (1,181 Mha)	2,824 (1,143 Mha)	2,908 (1,177 Mha)
Rendement *(pounds / acre récoltée)*	7 572 (8,49 t / ha)	7 766 (8,70 t / ha)	7 999 (8,97 t / ha)
Total Disponible *(millions d'hundredweights)*	277,5 (12,6 Mt)	284,5 (12,9 Mt)	302,8 (13,7 Mt)
- dont Production	221,0 (10,0 Mt)	219,3 (9,9 Mt)	232,6 (10,6 Mt)
Utilisations nationales *(millions d'hundredweights)*	128,7 (5,8 Mt)	131,3 (6,0 Mt)	139,4 (6,3 Mt)
Exportations *(millions d'hundredweights)*	100,3 (4,5 Mt)	115,5 (5,2 Mt)	124,0 (5,6 Mt)
Total Utilisations *(millions d'hundredweights)*	229,0 (10,4 Mt)	246,8 (11,2 Mt)	263,4 (11,9 Mt)

Source : USDA Agricultural Projections to 2025 (Calculs validés en novembre 2015)
http://www.usda.gov/oce/commodity/projections/USDA_Agricultural_Projections_to_2025.pdf

(1) En milions de tonnes
(2) 1 acre = 0,4047 hectare – 1 pound = 0,4536 kg – 1 hundredweight = 45,36 kg
(3) En riz, la campagne commerciale débute le 1er août.

TABLEAU 34

USDA – Soja : projections d'évolution des marchés mondiaux à 2025 / 2026 (1)

	2014 / 2015			2019 / 2020			2025 / 2026		
	Graines	Huile	Tourteaux	Graines	Huile	Tourteaux	Graines	Huile	Tourteaux
Échanges totaux	**126,6**	**11,0**	**63,6**	**141,5**	**12,2**	**71,9**	**160,7**	**14,5**	**80,6**
Principaux importateurs									
Chine	78,4	0,8	-	92,0	1,1	-	109,5	1,4	-
Inde	-	2,8	-	-	3,2	-	-	3,9	-
Indonésie	2,1	-	-	2,6	-	-	2,9	-	-
Japon	3,0	-	1,7	2,7	-	2,0	2,5	-	2,4
Mexique	4,0	-	1,7	4,3	-	1,9	4,8	-	2,0
Union européenne	13,6	0,3	19,7	13,7	0,3	19,9	13,7	0,3	19,4
Principaux exportateurs									
Argentine	10,6	5,1	28,5	11,2	6,0	35,3	12,6	7,8	40,9
Brésil	51,1	1,5	14,4	63,6	1,1	16,1	76,4	1,3	19,6
Chine	-	-	1,6	-	-	1,8	-	-	1,6
États-Unis	50,2	0,9	11,9	50,6	1,3	10,4	52,4	1,4	10,7
Ukraine	2,4	-	-	2,4	-	-	2,9	-	-
Inde	-	-	1,1	-	-	1,7	-	-	0,9

USDA – Soja : projections d'évolution du bilan américain à 2025 / 2026 (2)

	2014 / 2015 (3)	2019 / 2020	2025 / 2026
Surfaces plantées *(millions d'acres)*	83,3 (33,7 Mha)	81,5 (33,0 Mha)	80,5 (32,6 Mha)
Surfaces récoltées *(millions d'acres)*	82,6 (33,4 Mha)	80,7 (32,7 Mha)	79,7 (32,3 Mha)
Rendement *(bushels / acre récoltée)*	47,5 (3,19 t / ha)	48,2 (3,24 t / ha)	51,0 (3,43 t / ha)
Total Disponible *(millions de bushels)*	4 052 (110,3 Mt)	4 268 (116,2 Mt)	4 360 (118,7 Mt)
- dont Production	3 927 (106,9 Mt)	3 890 (105,9 Mt)	4 065 (110,7 Mt)
Utilisations nationales *(millions bushels)*	3 861 (105,1 Mt)	3 945 (107,4 Mt)	4 094 (111,4 Mt)
- dont Trituration	1 873 (51,0 Mt)	1 960 (53,4 Mt)	2 045 (55,7 Mt)
Exportations	1 843 (50,2 Mt)	1 860 (50,6 Mt)	1 925 (52,4 Mt)

Source : USDA Agricultural Projections to 2025 (Calculs validés en novembre 2015)
http://www.usda.gov/oce/commodity/projections/USDA_Agricultural_Projections_to_2025.pdf

(1) En millions de tonnes
(2) 1 acre = 0,4047 hectare – 1 bushel de soja = 27,22 kg (0,02722 tonne)
(3) En soja, la campagne commerciale débute le 1er septembre.

TABLEAU 35

USDA – Viande bovine : projections d'évolution des marchés mondiaux à 2025 (1)

	2014	2019	2025
Principaux importateurs	**7,163**	**8,024**	**9,200**
Chine + Hongkong	1,063	1,499	1,963
États-Unis	1,337	1,361	1,497
Russie	0,929	0,850	0,771
Japon	0,739	0,743	0,750
Corée du Sud	0,392	0,476	0,538
Égypte	0,270	0,348	0,434
Union européenne	0,372	0,360	0,341
Canada	0,284	0,298	0,303
Mexique	0,206	0,162	0,224
Principaux exportateurs	**8,642**	**9,367**	**10,754**
Inde	2,082	2,408	2,826
Brésil	1,909	2,187	2,606
Australie	1,851	1,553	1,704
États-Unis	1,167	1,270	1,542
Nouvelle-Zélande	0,579	0,609	0,629
Canada	0,378	0,395	0,429
Argentine	0,197	0,396	0,423
Union européenne	0,300	0,312	0,324

USDA – Viande bovine : projections d'évolution du bilan américain à 2025 (2)

	2014	2019	2025
Total Disponible	27 851 (12,6 Mt)	29 856 (13,5 Mt)	31 917 (14,5 Mt)
- dont Production	24 320 (11,0 Mt)	26 296 (11,9 Mt)	28 057 (12,7 Mt)
Consommation intérieure	24 687 (11,2 Mt)	26 496 (12,0 Mt)	27 957 (12,7 Mt)
Exportations	2 573 (1,2 Mt)	2 800 (1,3 Mt)	3 400 (1,5 Mt)

Source : USDA Agricultural Projections to 2025 (Calculs validés en novembre 2015)
http://www.usda.gov/oce/commodity/projections/USDA_Agricultural_Projections_to_2025.pdf

(1) En millions de tonnes – Poids carcasse.

(2) En millions de livres (lbs). 1 livre = 0,453 kg.

TABLEAU 36

USDA – Viande porcine : projections d'évolution des marchés mondiaux à 2025 (1)

	2014	2019	2025
Principaux importateurs	**5,071**	**5,393**	**5,912**
Chine + Hongkong	1,108	1,386	1,644
Mexique	0,818	1,061	1,269
Japon	1,332	1,235	1,210
Corée du Sud	0,480	0,654	0,698
États-Unis	0,457	0,469	0,497
Canada	0,214	0,218	0,246
Russie	0,515	0,154	0,113
Principaux exportateurs	**6,537**	**7,303**	**8,062**
États-Unis	2,203	2,529	2,835
Union européenne	2,166	2,430	2,582
Canada	1,218	1,247	1,323
Brésil	0,556	0,671	0,829
Chine (hors Hongkong)	0,277	0,264	0,305
Mexique	0,117	0,162	0,188

USDA – Viande porcine : projections d'évolution du bilan américain à 2025 (2)

	2014	2019	2025
Total Disponible	24 487 (11,1 Mt)	27 904 (12,6 Mt)	29 557 (13,4 Mt)
- dont Production	22 861 (10,4 Mt)	26 219 (11,9 Mt)	27 812 (12,6 Mt)
Consommation intérieure	19 070 (8,6 Mt)	21 679 (9,8 Mt)	22 657 (10,3 Mt)
Exportations	4 857 (2,2 Mt)	5 575 (2,5 Mt)	6 250 (2,8 Mt)

Source : USDA Agricultural Projections to 2025 (Calculs validés en novembre 2015)
http://www.usda.gov/oce/commodity/projections/USDA_Agricultural_Projections_to_2025.pdf

(1) En millions de tonnes – Poids carcasse.

(2) En millions de livres (lbs). 1 livre = 0,453 kg.

TABLEAU 37

USDA – Viande de volailles : projections d'évolution des marchés mondiaux à 2025 (1)

	2014	2019	2025
Principaux importateurs	**8,323**	**9,512**	**11,021**
Mexique	0,872	1,096	1,346
Arabie saoudite	0,815	0,974	1,134
Union européenne	0,772	0,861	0,914
Japon	0,889	0,914	0,911
Chine + Hongkong	0,585	0,724	0,789
Canada	0,158	0,183	0,193
Principaux exportateurs	**9,599**	**10,542**	**12,020**
Brésil	3,678	4,445	5,393
États-Unis	3,677	3,849	4,095
Union européenne	1,268	1,294	1,305
Thaïlande	0,546	0,626	0,823
Chine (hors Hongkong)	0,430	0,329	0,404

USDA – Volailles : projections d'évolution du bilan américain de poulets (broilers) à 2025 (2)

	2014	2019	2025
Total Disponible	38 924 (17,6 Mt)	43 091 (19,5 Mt)	45 553 (21 Mt)
- dont Production	38 138 (17,3 Mt)	42 277 (19,2 Mt)	44 733 (20 Mt)
Consommation intérieure	30 943 (14,0 Mt)	34 744 (15,7 Mt)	36 717 (16,6 Mt)
Exportations	7 301 (3,3 Mt)	7 652 (3,5 Mt)	8 141 (3,7 Mt)

USDA – Volailles : projections d'évolution du bilan américain de dindes à 2025 (2)

	2014	2019	2025
Total Disponible	6 022 (2,7 Mt)	6 765 (3,0 Mt)	7 142 (3,2 Mt)
- dont Production	5 756 (2,6 Mt)	6 454 (2,9 Mt)	6 831 (3,1 Mt)
Consommation intérieure	5 024 (2,3 Mt)	5 657 (2,5 Mt)	5 979 (2,7 Mt)
Exportations	0,805 (0,36 Mt)	0,833 (0,38 Mt)	0,888 (0,40 Mt)

Source : USDA Agricultural Projections to 2025 (Calculs validés en novembre 2015)
http://www.usda.gov/oce/commodity/projections/USDA_Agricultural_Projections_to_2025.pdf

(1) En millions de tonnes – Poulets à rôtir et dindes prêts à cuire seulement.
(2) En millions de livres (lbs). 1 livre = 0,453 kg.

TABLEAU 38

Union européenne : évolution des dépenses budgétaires en faveur de la Politique agricole commune (Crédits d'engagement en millions d'€uros)

	2017 Budget	2016 Crédits	2015 Exécution
Dépenses totales de l'Union européenne	**153 757,78**	**151 241,58**	**173 236,32**
Agriculture et Développement rural	**57 861,5**	**61 382,1**	**65 492,0**
- Dépenses administratives	134,2	134,2	134,3
- Interventions sur les marchés agricoles	2 292,4	2 703,0	2 666,9
- Paiements directs	40 514,6	39 445,7	42 168,0
• *Découplés*	*35 315,7*	*34 269,2*	*38 293,5*
➤ *dont - Régime de paiement unique (RPU)*	*52,0*	*61,0*	*29 282,0*
➤ *dont - Régime de paiement unique à la surface (RPUS)*	*4 504,0*	*4 237,0*	*7 770,3*
➤ *dont - Régime de paiement de base (RPB)*	*16 391,0*	*15 927,0*	-
➤ *dont - Paiement Pratiques agricoles bénéfiques Climat & Env.*	*12 211,0*	*12 239,0*	-
➤ *dont - Paiement en faveur des jeunes agriculteurs*	*507,0*	*549,0*	-
• *Autres paiements directs*	*4 748,3*	*4 734,8*	*3 020,5*
• *Montants d'aides supplémentaires*	*0,1*	*0,1*	*0,04*
• *Réserves pour les crises dans le secteur agricole*	*450,5*	*441,6*	*0,0*
- Développement rural	14 355,5	18 671,9	20 132,8
• *FEADER 2014 - 2020*	14 355,5	18 671,9	20 132,2
➤ *dont - Promotion Développement rural durable & Secteur agricole plus équilibré d'un point de vue territorial et environnemental, respectueux du climat et innovant*	14 337,0	18 650,6	20 119,6
- Instrument d'aide de pré-adhésion	199,0	112,0	168,0
- Aspects internationaux	8,3	7,0	3,9
- Audit des dépenses agricoles financées par le FEAGA	81,3	58,6	58,5
- Stratégie politique et coordination	39,1	35,4	52,1
- Horizon 2020 - Recherche et innovation	237,1	214,2	107,4
Recettes affectées au FEAGA et au FEADER	**p.m.**	**p.m.**	**1 872,83**
- dont FEADER (*apurement*)	p.m.	p.m.	241,19
- dont FEAGA	p.m.	p.m.	1 631,63
• *dont Apurement*	*p.m.*	*p.m.*	*1 066,59*
• *dont Irrégularités*	*p.m.*	*p.m.*	*155,45*
• *Prélèvement supplémentaire Producteurs de lait*	*p.m.*	*p.m.*	*409,59*

Source : Projet de budget 2017, budget en ligne, Commission européenne, juillet 2016 (http://eur-lex.europa.eu/budget/data/DB/2017/fr/SEC03.pdf)

TABLEAU 39

Union européenne : évolution des dépenses d'intervention sur les marchés agricoles (en millions d'€uros)

Secteurs	2017 Budget	2016 Crédits	2015 Exécution
Interventions sur les marchés agricoles	**2 292,4**	**2 703,0**	**2 666,9**
dont :			
- Céréales	p.m.	p.m.	0,0
dont - Restitutions à l'exportation	*p.m.*	*p.m.*	*0,0*
dont - Interventions sous forme de stockage	*p.m.*	*p.m.*	*0,0*
- Riz	p.m.	p.m.	0,0
- Restitutions pour les produits hors annexe 1	p.m.	0,1	0,05
- Programmes alimentaires	p.m.	p.m.	-3,23
- Sucre	p.m.	p.m.	0,0
dont - Restitutions Export pour le sucre et l'isoglucose	*p.m.*	*p.m.*	*0,0*
dont - Restitutions Production pour l'utilisatation de sucre dans l'industrie chimique	*p.m.*	*p.m.*	*0,0*
dont - Autres mesures (sucre)	*p.m.*	*p.m.*	*0,0*
- Huile d'olive	45,3	45,3	44,1
- Fruits et légumes	643,5	611,8	1 118,6
- Produits du secteur viti-vinicole	1 082,0	1 076,0	1 029,8
- Autres produits végétaux et autres mesures	239,4	239,4	240,0
- Lait et produits laitiers	106,3	567,1	119,6
dont - Mesures Stockage Lait écrémé en proudre	*14,0*	*17,0*	*0,73*
dont - Mesures Stockage Beurre et Crème	*12,0*	*15,0*	*2,68*
dont - Lait aux écoliers	*75,0*	*75,0*	*73,35*
dont - Autres mesures (lait & produits)	*5,3*	*430,1*	*42,80*
- Viandes bovines	p.m.	0,1	0,15
dont - Restitutions pour les viandes	*p.m.*	*0,1*	0,09
dont - Restitutions pour les animaux vivants	*p.m.*	*p.m.*	0,07
- Viandes porcines, œufs, volailles et autres produits animaux	34,0	64,0	44,2
dont - Restitutions pour les viandes porcines	*p.m.*	*p.m.*	*0,07*
dont - Stockage privé de viandes porcines	*p.m.*	*32,0*	*11,49*
dont - Restitutions pour les viandes de volailles	*p.m.*	*p.m.*	*0,03*
dont - Aide particulière à l'apiculture	*34,0*	*32,0*	*27,67*

Source : Projet de budget 2017, budget en ligne, Commission européenne, juillet 2016 (http://eur-lex.europa.eu/budget/data/DB/2017/fr/SEC03.pdf)

TABLEAU 40

Union européenne : dépenses du FEAGA et du FEADER par État-membre sur l'exercice 2014 (crédits d'engagement, en millions d'€uros)

	FEAGA	FEADER (1)
TOTAL	**44 292,7**	**3 294,6**
dont : Total Dépenses / États-membres	**44 247,6**	**3 294,6**
dont : - Belgique	612,3	-
- Bulgarie	602,1	-
- République tchèque	893,9	-
- Danemark	937,2	90,3
- Allemagne	5 197,3	235,0
- Estonie	100,3	-
- Irlande	1 235,3	-
- Grèce	2 292,6	-
- Espagne	5 582,8	-
- France	8 370,1	-
- Croatie	96,4	-
- Italie	4 516,1	-
- Chypre	57,0	-
- Lettonie	147,8	-
- Lituanie	384,1	-
- Luxembourg	33,5	-
- Hongrie	1 336,9	-
- Malte	5,6	-
- Pays-Bas	852,2	-
- Autriche	720,6	557,8
- Pologne	3 215,3	1 569,5
- Portugal	736,1	509,5
- Roumanie	1 334,5	-
- Slovénie	146,5	-
- Slovaquie	380,9	-
- Finlande	524,7	332,5
- Suède	693,7	-
- Royaume-Uni	3 241,8	-

Sources : Rapports financiers de la Commission au Parlement européen et au Conseil – 14 septembre 2015 et 6 avril 2016
(FEADER = https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/FR/1-2016-181-FR-F1-1.PDF
FEAGA = https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/FR/1-2015-444-FR-F1-1.PDF
et https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/FR/1-2015-444-FR-F1-1-ANNEX-1.PDF)

(1) En 2014, seuls étaient disponibles les crédits d'engagement pour les programmes du Feader 2014 – 2020. Le budget voté pour 2014 s'élevait à 13 970 millions d'€uros, mais l'adoption tardive des programmes n'a pas permis d'engager la totalité du montant. Par conséquent, pour les programmes non adoptés, il a fallu soit reprogrammer les dotations soit, si les conditions énoncées par le règlement (UE) n° 966/2012 étaient remplies, reporter les crédits correspondants sur l'année 2015.

Déjà parus

LE DÉMÉTER 1993

- La réforme de la Politique agricole commune
- L'agriculture dans les pays d'Europe centrale
- La qualité des produits agricoles et alimentaires

LE DÉMÉTER 1994 / 1995

- L'agriculture, le GATT et le marché
- L'agriculture et l'environnement
- La chaîne consommateurs - distributeurs - producteurs en Europe

LE DÉMÉTER 1996

- Le marché mondial des céréales au début du troisième millénaire
- Les agricultures méditerranéennes : Nord et Sud, deux destins différents
- Espaces ruraux et espaces agricoles en France :
  quelle mise en valeur du territoire ?

LE DÉMÉTER 1997 / 1998

- L'agriculture et la monnaie unique
- L'agriculture chinoise : pour une approche régionale
- Sécurité alimentaire, États et marchés internationaux

LE DÉMÉTER 1999

- Canada : politique agricole, réforme ou abandon ?
- Marchés des viandes : les clés de l'évolution
- Relations Homme - Nature : - Un nouvel équilibre à bâtir
  - Vers une nouvelle économie rurale ?

LE DÉMÉTER 2000

- Filières agro-alimentaires : filières de produits ou de services ?
- Le MERCOSUR : ambitions et ambiguïtés agricoles
- Réapprendre le sol : nouvel enjeu pour l'agriculture et l'espace rural

LE DÉMÉTER 2001

- Sécurité alimentaire : - Quelle gestion des risques et des crises ?
  - Quels enseignements pour l'agriculture ?
- Faut-il encore des politiques agricoles ?
- Les organismes de prospective mondiale

LE DÉMÉTER 2002

- Commerce agricole : l'idée de libre-échange a-t-elle vécu ?
- Propriété intellectuelle : l'agriculture en première ligne avec l'accord ADPIC
- Développement rural : quelle place pour l'agriculture dans les politiques communautaires ?

LE DÉMÉTER 2003

- Aliments santé : marché porteur ou bulle marketing ?
- Géostratégie : la place de l'alimentation dans les rapports internationaux
- Internet : impact sur l'agriculture et les territoires ruraux

LE DÉMÉTER 2004

- Agriculture russe : les paradoxes du renouveau
- Production bovine : entre économie de marché et politique de territoire
- Agro-alimentaire : la qualité au cœur des relations entre agriculteurs, industriels et distributeurs
- Réforme de la PAC : qui décide et comment ?

LE DÉMÉTER 2005

- Nouvelles technologies, peurs alimentaires et principe de précaution : analyse comparée des sensibilités européenne et américaine
- Préservation de la biodiversité et politiques communautaires : de la confrontation à l'intégration ?
- Marchés des grains : les importations asiatiques vont-elles enfin décoller ?
  - *Consommations alimentaires : l'inconnue chinoise*
  - *Inde : le grand chassé-croisé alimentaire*
  - *L'Indonésie face au défi de l'auto-suffisance*
  - *Modèles et prospectives : pourquoi tant de divergences entre prévisions et réalités ?*
  - *Asie - Pacifique : les marchés céréaliers à l'horizon 2010*

LE DÉMÉTER 2006

- Adhésion de la Turquie à l'UE : un élargissement agricole plus délicat que les précédents ?
- Agriculture durable : faut-il repenser les systèmes de culture ?
  - *La nécessaire évolution des pratiques agricoles pour le développement durable*
  - *Entre agronomie et écologie : vers la gestion d'éco-systèmes cultivés*
  - *Quelles politiques agricoles pour accompagner la transition vers l'agro-écologie ?*
- Négociations à l'OMC : les accords commerciaux régionaux modifient-ils la donne multilatérale ?
- ALÉNA et agriculture : accord de libre-échange ou intégration économique autour des États-Unis ?

LE DÉMÉTER 2007

- Images et imaginaires agricoles : histoire d'une (dés)illusion marchande
- Règlement des différends à l'OMC : la force de l'argument et non l'argument de la force
- Les normes en agriculture : du droit positif à l'État évaluateur et auditeur
- Production porcine française : quel modèle de développement durable ?

LE DÉMÉTER 2008

- La nouvelle modernité : une agriculture productive à haute valeur écologique
- Signes de qualité : quels résultats économiques pour le producteur ?
- Dossier Biocarburants :
  - *Énergie : demande, réserves, capacités de production et prix*
  - *Les biocarburants dans l'Union européenne et aux États-Unis : soutien public et liens avec les politiques agricoles et environnementales*
  - *Brésil : la politique en matière de carburants d'origine végétale : le pari sur l'éthanol*
  - *Brésil : l'agriculture, une base puissante pour le développement des biocarburants*
  - *Biocarburants de deuxième génération : semer aujourd'hui les carburants de demain*

LE DÉMÉTER 2009

- Euro – Méditerranée : la sécurité alimentaire, une priorité politique
- Commerce équitable : des enjeux aussi pour le secteur agricole français
- Dossier Foncier agricole
  - *Paradoxe du foncier et enjeux pour les structures agricoles*
  - *Usages des sols et marchés fonciers ruraux en France*
  - *L'humanité en manque d'espaces naturels*
  - *Étalement urbain : le contrôle est-il possible ?*
  - *Évolution des structures : l'exploitation française est devenue une entreprise*
  - *Démographie agricole : la France doit-elle craindre l'avenir ? Prévisions à l'horizon 2020.*
  - *Union européenne : le foncier agricole occupe 40 % de l'espace des vingt-sept États-membres*

LE DÉMÉTER 2010

- Marchés alimentaires : à quelles échelles gérer l'instabilité accrue des prix ?
- Zernovoï Belt : Russie, Ukraine et Kazakhstan forment l'écharpe céréalière de la mer Noire
- Circuits courts : partager les responsabilités entre agriculteurs et consommateurs
- Dossier « Argentine : l'agriculture au défi de la financiarisation »
  - *L'agriculture argentine (et des pays du Mercosur) face au défi de la financiarisation*
  - *L'agriculture et l'élevage uruguayens se redéploient face aux investissements étrangers*
  - *La nouvelle agriculture argentine : entre innovations et incertitudes*
  - *L'agriculture d'exportation, enjeu – clé de la conjoncture économique*
  - *Performance de l'agriculture d'exportation et politiques publiques*
  - *Les pools de culture : diversité des combinaisons financières et productives*
  - *Institutions publiques et organisations professionnelles : des évolutions contradictoires*

LE DÉMÉTER 2011

- Pays de l'Est – Intégration dans l'Union européenne : de la reprise agricole à la crise
- La bio en plein boom : un tournant à bien négocier
- Dossier Bois – Forêt : Une révolution forestière à entreprendre
  - *Les challenges de la filière bois : la France doit combler son retard*
  - *Pour une réduction des handicaps de l'amont de la filière forêt – bois*
  - *Le secteur forestier : perspectives européennes et mondiales*
- Dossier Fertilisation : De nouveaux enjeux agronomiques, environnementaux et industriels

LE DÉMÉTER 2012

- Interprofessions et contractualisation : la régulation des marchés au sein des filières
- Le riz : un produit vivrier local ou une céréale globale ?
- Dossier Aide alimentaire aux États-Unis :
  un outil-clé de la politique agricole américaine, source d'inspiration pour l'UE ?
  - *La politique alimentaire, premier poste de dépenses du ministère américain de l'Agriculture*
  - *L'aide alimentaire aux États-Unis : un soutien à la production classé en boîte verte à l'OMC*
  - *L'aide alimentaire intérieure en France*
- Dossier Filières viandes françaises : mobiliser face aux défis qui s'accumulent
  - *Les viandes, miroir des contradictions et des interrogations du monde*
  - *Évolution de la consommation française de produits carnés : enjeux et menaces pour l'avenir*
  - *Bovins, ovins, volailles et porcs : évolution des disponibilités en France depuis cinquante ans*
  - *Industrie de la viande : la restructuration du paysage français*
  - *Point de vue – Les filières viandes de l'ouest français confrontées de plus en plus brutalement à la concurrence européenne et mondiale*
  - *Productions animales et dynamiques territoriales : enjeux et perspectives*
  - *Point de vue – L'avenir des productions animales dans les territoires de l'ouest français : vers un recul probable de l'élevage et donc des industries associées à l'horizon 2020*

LE DÉMÉTER 2013

- Dossier Eau et sécurité alimentaire : des dynamiques régionales pour un défi planétaire
  - *L'eau dans l'équation alimentaire*
  - *Rareté de l'eau et sécurité alimentaire mondiale : quel avenir pour l'irrigation ?*
  - *Gestion de l'eau agricole et sécurité alimentaire : de nouveaux défis pour les pays en développement*
  - *La triade « eau bleue, eau verte, eau virtuelle » et la sécurité alimentaire en Tunisie*
  - *Afrique de l'Ouest : vers la relance de grands investissements hydrauliques*
- Dossier Actifs et activités en agriculture : des représentations et des réalités en mutation
  - *Actifs et activités en agriculture : la construction sociale des métiers de l'agriculture*
  - *La main-d'oeuvre salariée en agriculture : histoire d'une invisibilité*
  - *Célibat des agriculteurs : unité et diversité*
  - *L'évolution de la place des femmes en agriculture, point de départ de nouvelles dynamiques professionnelles ?*
  - *Agriculture, agriculteurs et emplois agricoles en Roumanie : les enjeux d'une définition*
  - *Les cotisants solidaires : des agriculteurs non reconnus*
  - *L'exploitation agricole : une institution en mouvement*
- Dossier Nature et agriculture pour la ville : les nouveaux désirs des citadins s'imposent
  - *Natures urbaines : l'agriculture au coeur des métropoles ?*
  - *Inventaire statistique : état des lieux de l'agriculture dans et à proximité des villes*
  - *L'agriculture urbaine fait déjà partie du « métabolisme urbain »*
  - *Les politiques et les lois visant à développer l'agriculture (péri)urbaine française*
  - *Conflits territoriaux et dynamiques des localités rurales à la périphérie des grandes agglomérations*
  - *Nature urbaine en débat : à quelle demande sociale répond la nature en ville ?*
  - *Promenades plantées et espaces verts : un regard historique sur la nature en ville de Paris*
  - *Quelles natures pour la ville ? Le cas du rapport Gréber pour Ottawa*
  - *La relation ville / campagne dans la littérature de science-fiction*

LE DÉMÉTER 2014

- Fiscalité agricole : la nécessaire adaptation à la dynamique économique des exploitations
- Agro-alimentaire : la responsabilité sociétale des entreprises, levier d'une dynamique créatrice de valeur ?
- Dossier « Agricultures africaines » : Quelles mutations face aux défis et aux opportunités liés à la croissance démographique et à l'urbanisation ?
  - *L'Afrique des villes a encore besoin de l'Afrique des champs pour répondre aux défis du continent*
  - *Diversité et dynamique des agricultures ouest-africaines : illustrations concrètes des mutations en cours*
  - *Consommation alimentaire en Afrique de l'Ouest et centrale : les productions locales tirées par la demande urbaine, mais les villes restent dépendantes des importations de riz et de blé*
  - *Vers un renouveau de politiques agricoles en Afrique ?*
  - *Quelles politiques foncières en Afrique subsaharienne ? Défis, acteurs et initiatives contemporaines*
  - *Marchés céréaliers ouest-africains : vers une dépendance croissante aux importations ou une souveraineté alimentaire régionale ?*
  - *Maïs en Afrique de l'Est et australe : la sécurité alimentaire régionale liée à l'amélioration du fonctionnement des marchés*
  - *Le marché rizicole ouest-africain et la sécurité alimentaire : leçons et perspectives après la flambée des prix de 2008*
  - *Les filières oléagineuses en Afrique de l'Ouest et centrale : le grand retour du palmier à huile*

LE DEMETER 2015

- OGM, nano-technologies, … Qui sont les « anti » ? Comment agissent-ils ?
- Dossier Agriculture allemande : une dynamique aussi irrésistible que celle de la Mannschaft ?
  - Introduction générale au dossier – Quelques clés pour comprendre.
  - Évolution des productions animales et céréalières depuis 1985 et perspectives d'avenir. Photographie de l'agriculture allemande des années 2010 : analyse cartographique.
  - Industries des filières lait et viandes : le « modèle agro-alimentaire allemand » atteint-il ses limites ?
  - Évolution des grandes productions végétales depuis la réunification de 1990 : Blé, colza, maïs grain et maïs ensilage, cultures gagnantes.
  - L'agriculture allemande productrice d'énergie : une contribution largement rémunératrice pour le secteur agricole.
- Égypte : entre insécurités alimentaires et inconnues géopolitiques.
- Dossier Agriculture et bio-ressources : produire des aliments, de l'énergie, des molécules ?
  - Y aura-t-il assez d'espace agricole pour produire de l'alimentation et de l'énergie ? Une exigence de discernement.
  - Nouveaux usages des biomasses.
  - Agriculture et énergie : comment choisir ?

LE DÉMÉTER 2016

- Dossier Révolution numérique : robots, applications et big data
  - *Technologies de l'information et de la communication : vers une agriculture pilotée par les données*
  - *La propriété des données, un enjeu crucial pour l'agriculture*
  - *Des changements majeurs en termes de production de valeur et de répartitions au sein des chaînes de valeur*
- Agriculteurs de Bretagne : un laboratoire de la communication agricole territoriale
- Dossier Canada
  - *La fin de la Commission canadienne du blé marque-t-elle la naissance d'une filière nord-américaine du blé ?*
  - *La Commission canadienne du blé et l'économie céréalière canadienne : mise en perspective historique*
- Dossier Relations Homme – Animal : les éleveurs doivent-ils monter au créneau ?
  - *Bien-être des animaux d'élevage : corriger les atteintes objectives sans fantasmer sur l'élevage « d'autrefois », ni tomber dans la radicalisation « animalitaire »*
  - *La menace animaliste : pourquoi, comment, jusqu'où ? Le regard d'un anthropologue*
  - *Appréhension de l'animal par le droit : la nécessaire conciliation des intérêts de l'homme et de ceux des animaux*
- Dossier Commerce agricole mondial : géographie du transport maritime et fluvial
  - *Transport maritime et fluvial de marchandises agricoles : entre trajectoires géo-historiques et volontés politiques*
  - *Transport des céréales : Navires, couverture des risques, conteneurisation : un système en pleine évolution*
  - *Transport maritime sous régime de froid : mondialisation des circulations de marchandises périssables*
  - *Transport fluvial : un élément-clé de la compétitivité de la filière européenne du blé. Le cas du Bassin parisien*
  - *Russie : les céréales transportées davantage par chemin de fer que sur les voies navigables*
  - *Mer Baltique : à l'écart des flux agricoles, mais au cœur de la circulation des engrais*
  - *Argentine : plus des trois quarts des exportations agricoles passent par les ports up river Paraná*
  - *Chine : adaptation des flux maritimes et importance du passage portuaire*
  - *Un défi pour l'Afrique : fluidifier les flux croissants de produits agro-alimentaires*
  - *Afrique de l'Ouest : importance des terminaux intérieurs dans l'optimisation des flux agricoles*

Les ressources protéiques végétales utilisées en France pour nourrir les hommes et les animaux

par Monsieur Christian Huyghe

Directeur scientifique adjoint « Agriculture »

Institut national de la recherche agronomique (INRA)

Liste des illustrations

Tableau 1
Teneurs en protéines des différentes espèces annuelles

Tableau 2
Surfaces et productions de biomasse et de protéines brutes
à partir des différentes catégories de prairies et cultures fourragères en 2014

Graphique 1
Matières riches en protéines : évolution entre 1973 et 2013
de la production, de la consommation et du taux de dépendance de la France

Graphique 2
Oléagineux : évolution des surfaces en France métropolitaine entre 1985 et 2015

Graphique 3
Évolution de la production française de protéines brutes à partir d'oléagineux entre 1985 et 2015

Graphique 4
Évolution des marchés des protéagineux produits en France entre 1984 / 1985 et 2012 / 2013

Graphique 5
Évolution entre 1981 et 2014 de la production de protéines végétales
à partir des trois principaux protéagineux produits en France

Graphique 6
Céréales françaises : bilan protéines de l'année 2014
Production, exportations, importations et bilan exprimés en protéines brutes

Graphique 7
Céréales : évolution des volumes
utilisés en fabrication d'aliments du bétail entre 1994 / 1995 et 2015 / 2016

Graphique 8
Contribution des différentes catégories de prairies et cultures fourragères
à la production de biomasse et de protéines en 2014

Graphique 9
Évolution de la production de biomasse à partir de fourrages déshydratés
dans l'union européenne entre 2000 / 2001 et 2014 / 2015

Graphique 10
Relation entre la production de matière sèche par unité de surface et la teneur en protéines
pour différentes productions en grains ou en biomasse totale sur la campagne 2014

Graphique 11
Bilan de l'ensemble des protéines végétales, produites ou importées, utilisées en France

Sommaire de l'article

1. Un bilan protéique
trop souvent ramené aux matières riches en protéines :
l'intérêt d'une approche étendue

2. Oléagineux et protéagineux

3. Céréales

4. Prairies et cultures fourragères

5. Synthèse

Annexe :
histoire des grandes légumineuses fourragères en france et en europe

Références bibliographiques

1. Un bilan protéique trop souvent ramené aux matières riches en protéines : l'intérêt d'une approche étendue

Les protéines végétales sont abondantes et la production de protéines utilisables par l'homme ou l'animal assurée par une large palette de cultures. Pourtant, l'analyse des sources protéiques disponibles en France et dans l'Union européenne se limite souvent aux *matières riches en protéines*, c'est-à-dire celles dont la teneur en protéines brutes dépasse 18 % de la matière sèche. Cette approche conduit à se concentrer exclusivement sur l'alimentation animale et la recherche de matières premières permettant de complémenter et équilibrer les rations. Elle débouche ainsi sur la question classique du déficit en MRP, comblé grâce aux importations de tourteaux de soja.

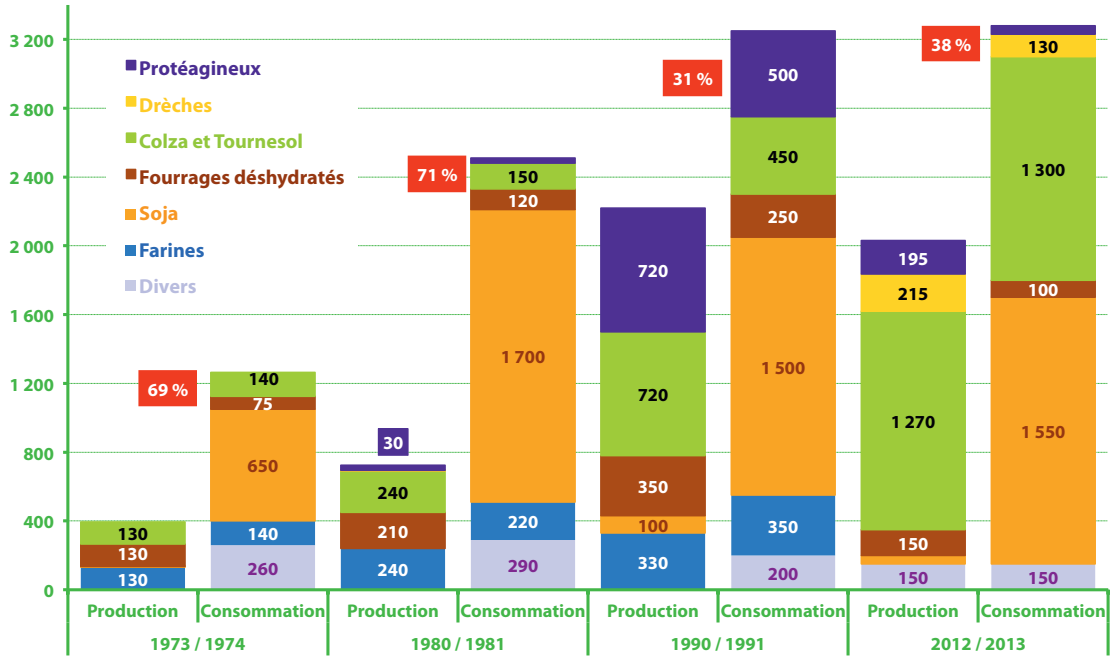
Depuis l'embargo sur les exportations américaines, décidé par Washington en raison de la sécheresse de 1973, qui a mis en lumière la dépendance française à ces importations, la situation a pourtant profondément évolué. Comme le montre le *Graphique 1* :

- Le niveau de dépendance a fortement diminué, passant de 69 % en 1973, puis 71 % en 1980 à 31 % en 1990 et 38 % aujourd'hui.
- Ce taux s'applique sur des volumes ayant presque triplé, puisque la consommation de MRP, exprimée en tonnes de protéines, est passée de 1,3 Mt en 1973 à 2,5 Mt en 1980, 3,2 Mt en 1990 et 3,3 Mt aujourd'hui.
- Parallèlement, la production nationale s'est, elle aussi, envolée, augmentant de 0,4 Mt de protéines en 1973 à 0,7 Mt en 1980, 2,2 Mt en 1990 et 2 Mt aujourd'hui.
- Autrement dit, le déficit, en tonnage, est resté du même ordre puisqu'il est passé de 0,8 Mt en 1973 à 1,8 Mt en 1980, 1 Mt en 1990 et 1,25 Mt aujourd'hui.

Le *Graphique 1* illustre les grandes phases de développement de la production et de la consommation de matières riches en protéines que la France a connues depuis quarante ans :

Graphique 1

Matières riches en protéines : évolution entre 1973 et 2013 de la production et de la consommation *(en 1 000 tonnes de protéines)* **et du taux de dépendance** *(en %)* **de la France**
(Source : Onidol)



- À partir de 1975, l'important essor des productions animales se traduit par une forte augmentation de la demande en MRP : plus de 1,24 Mt équivalent protéines en sept années, une augmentation couverte par l'utilisation de tourteaux de soja [1].
- Durant les années quatre-vingt, la consommation continue d'augmenter, mais plus modestement. Par contre, la production nationale connaît, elle, une remarquable progression grâce aux protéagineux et aux tourteaux d'oléagineux.
- À partir des années quatre-vingt-dix, la consommation ne progresse plus : le marché intérieur peut être considéré comme mature. Mais une substitution se produit entre les protéagineux et les tourteaux d'oléagineux désormais largement disponibles en raison du développement de la production d'agro-carburants : en particulier, le diester fabriqué à partir d'huile de colza. Les volumes de tourteaux de colza atteignent ainsi 2,3 Mt sur la campagne 2012 / 2013 et ceux de tourteaux de tournesol 1,4 Mt [2]. Sur la campagne 2013 / 2014, le tourteau de soja représente 47,5 % des matières riches en protéines utilisées en alimentation animale en France, celui de colza 25,8 %, celui de tournesol 13,9 %, les protéagineux 1,9 %, la luzerne déshydratée 3,2 % et le lin 0,8 %.

Dans ce contexte, il est essentiel de proposer une approche consolidée de la production de protéines en France, en étudiant l'ensemble des sources disponibles et toutes leurs utilisations potentielles. De ce fait, nous analyserons successivement les protéagineux et les oléagineux, puis les céréales et, enfin, les fourrages. Toutes ces matières premières sont en effet, à la fois, sources d'amidon, de ligno-cellulose, de protéines et de lipides. À l'exception des fourrages, elles font souvent l'objet d'un traitement industriel les fractionnant en composants à plus forte valeur d'utilisation et valeur ajoutée utilisables en alimentation humaine ou en alimentation animale.

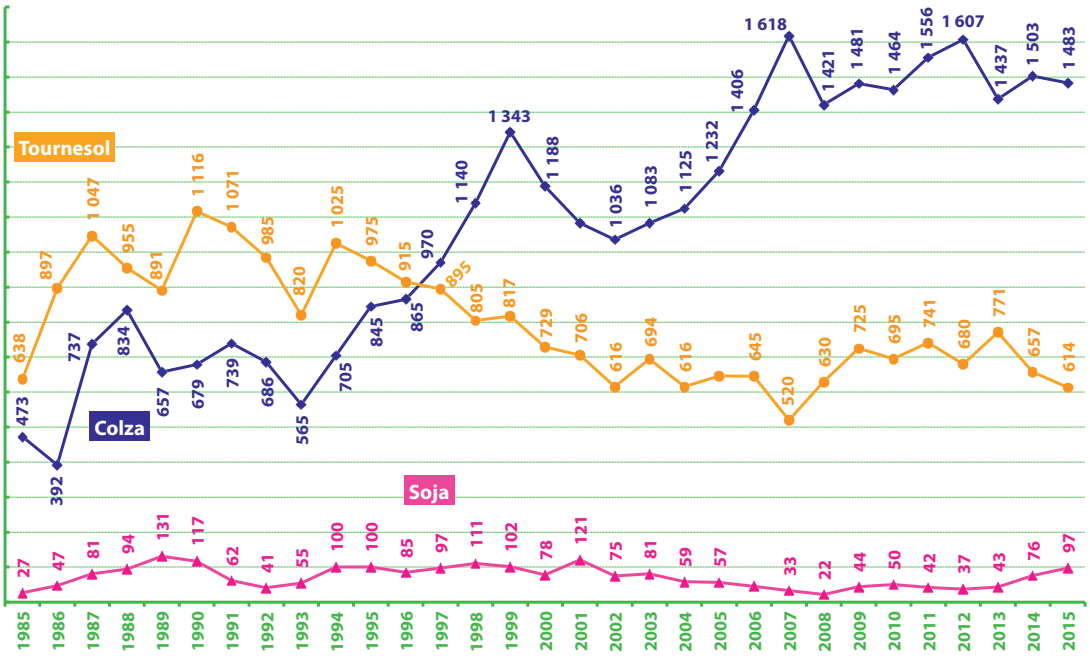
2. Oléagineux et protéagineux

Les oléagineux produisent à la fois des huiles et des tourteaux. Comme nous venons de le voir, ces derniers figurent dans le bilan des matières riches en protéines. Le *Graphique 2* détaille l'évolution entre 1985 et 2015 des surfaces des trois principaux oléagineux produits en métropole. Il montre qu'elles ont triplé

1 - Un million de tonnes (Mt) de tourteaux de soja équivaut à environ 400 000 tonnes de protéines brutes.
2 - Peyronnet et al., 2014.

Graphique 2

Oléagineux : évolution des surfaces en France métropolitaine depuis 1985
(en milliers d'hectares – Source : SCEES, puis SSP)



pour le colza, sont quasiment revenues à leur niveau du début des années quatre-vingt, après le boom du début des années quatre-vingt-dix, pour le tournesol et, malgré une augmentation, restent sous les 100 000 hectares pour le soja. Parallèlement, les rendements du colza ont augmenté pour atteindre 31,5 quintaux à l'hectare, ceux du soja ont très légèrement progressé (25,3 quintaux) et ceux du tournesol sont restés stables (22,8 quintaux).

En croisant ces données avec les teneurs en protéines moyennes telles qu'indiquées dans le *Tableau 1*, il est possible d'estimer la production française de protéines végétales à partir des oléagineux (*Graphique 3*). Les teneurs présentées dans le tableau 1 sont des valeurs moyennes utilisées pour la suite des calculs. Ces teneurs en protéines vont être influencées par la variété, les conditions de milieu et les pratiques agricoles et fluctuer autour de cette valeur moyenne. En raison de l'importance de ses surfaces, le colza en assure l'essentiel (1,16 Mt en 2015) devant le tournesol (0,26 Mt) et le soja (0,098 Mt), soit une production totale de 1,51 Mt de protéines.

Concernant les protéagineux, les études de l'Union nationale interprofessionnelle des plantes riches

Tableau 1

Teneurs en protéines des différentes espèces annuelles *(en pourcentage de matière sèche)*

Espèces	Teneur en protéines
Colza	22 %
Tournesol	21 %
Soja	38 %
Blé tendre	12 %
Blé dur	13,5 %

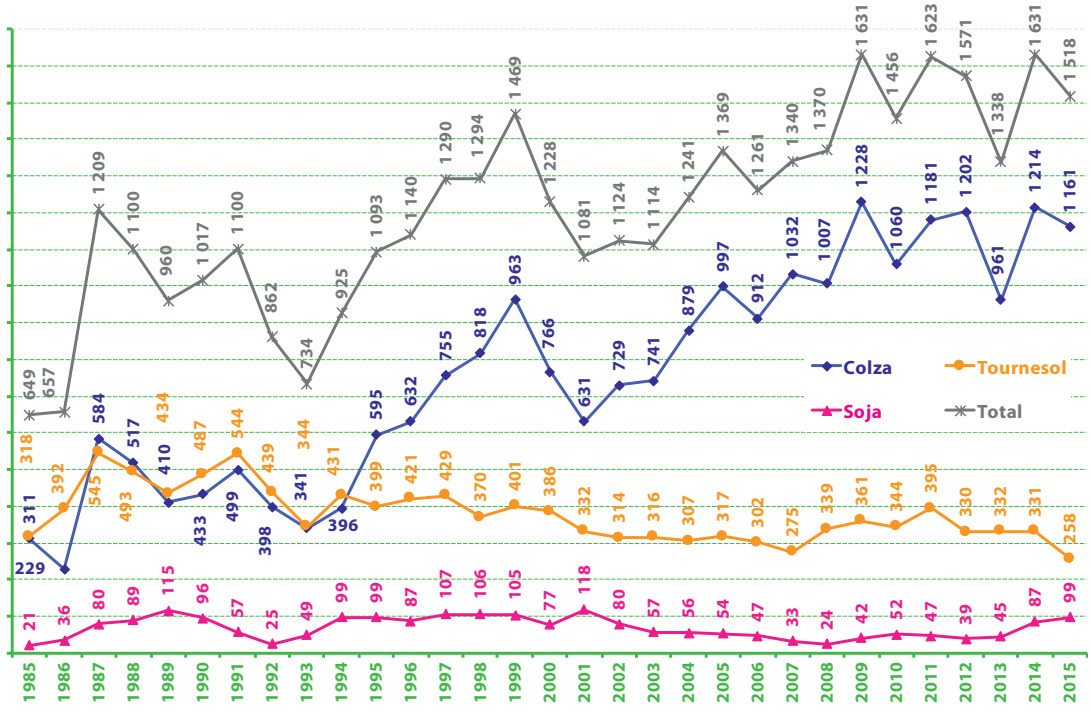
Espèces	Teneur en protéines
Orge	11 %
Avoine	12 %
Triticale	11 %
Maïs	8 %

Espèces	Teneur en protéines
Sorgho	8,5 %
Pois	22 %
Féverole	27 %
Lupin	36 %

Graphique 3

Évolution de la production française de protéines brutes à partir d'oléagineux depuis 1985

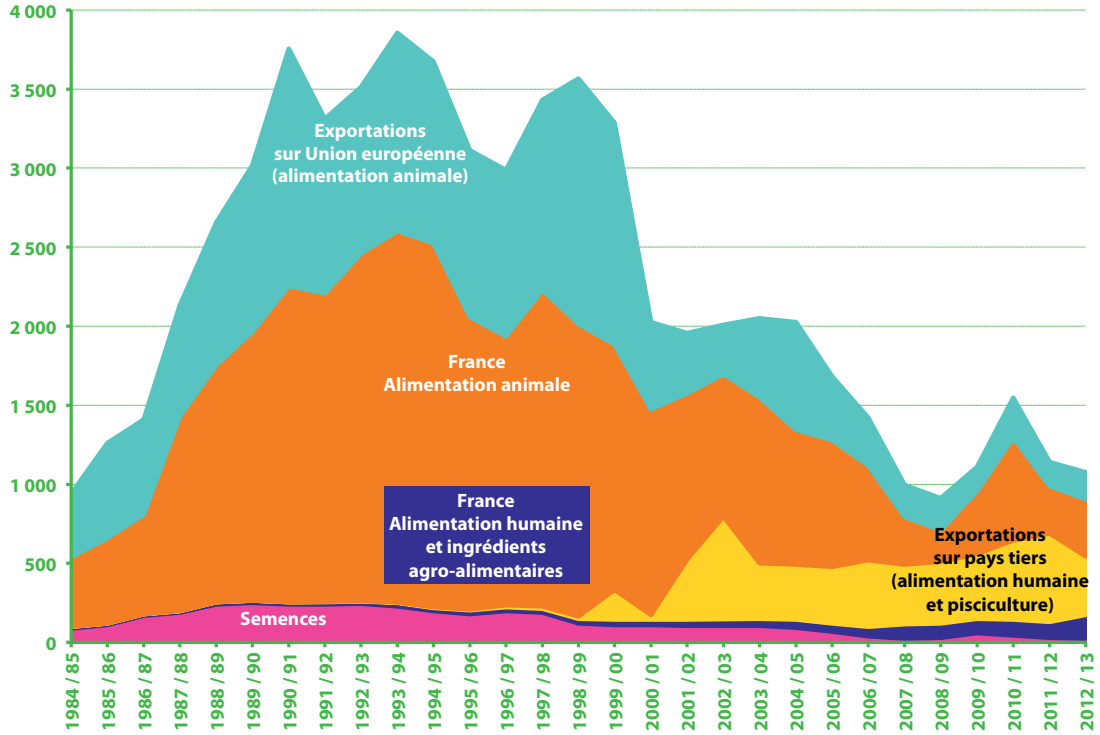
(en milliers de tonnes – Source : calculs de l'auteur



Graphique 4

Évolution des marchés des protéagineux produits en France entre 1984 / 1985 et 2012 / 2013

(en 1 000 tonnes de matière sèche – Source : UNIP)



en protéines (Unip) [3] permettent d'illustrer l'évolution de la production, mais aussi de ses débouchés (*Graphique 4*). La très forte augmentation de la production enregistrée au début des années quatre-vingt-dix a été exclusivement absorbée en alimentation animale : soit en France, soit dans les autres États-membres de l'Union européenne via les exportations. Dans les années suivantes, la production a fortement baissé en termes de surfaces comme de rendement. Depuis le début des années deux mille, l'utilisation en alimentation humaine se développe grâce à des innovations technologiques et la production d'ingrédients agro-alimentaires : un marché intéressant tant pour améliorer la rémunération des producteurs que l'efficience protéique globale.

La diminution des surfaces est surtout le fait du pois protéagineux. Celle-ci s'explique par le manque de compétitivité économique de la culture comparée aux autres cultures annuelles : la productivité par unité de surface et le prix sont insuffisants. La baisse des rendements est due à l'émergence d'aphanomyces – une maladie tellurique liée au champignon *Aphanomyces euteiches* – qui a provoqué le déplacement des surfaces en dehors des zones les plus fertiles pour la culture du pois. L'amélioration génétique du potentiel de rendement n'a pas permis de compenser ce déplacement, alors que l'amélioration génétique de la résistance au parasite s'avère difficile, malgré des efforts de recherche très conséquents tant pour comprendre les processus que pour explorer et exploiter les ressources génétiques.

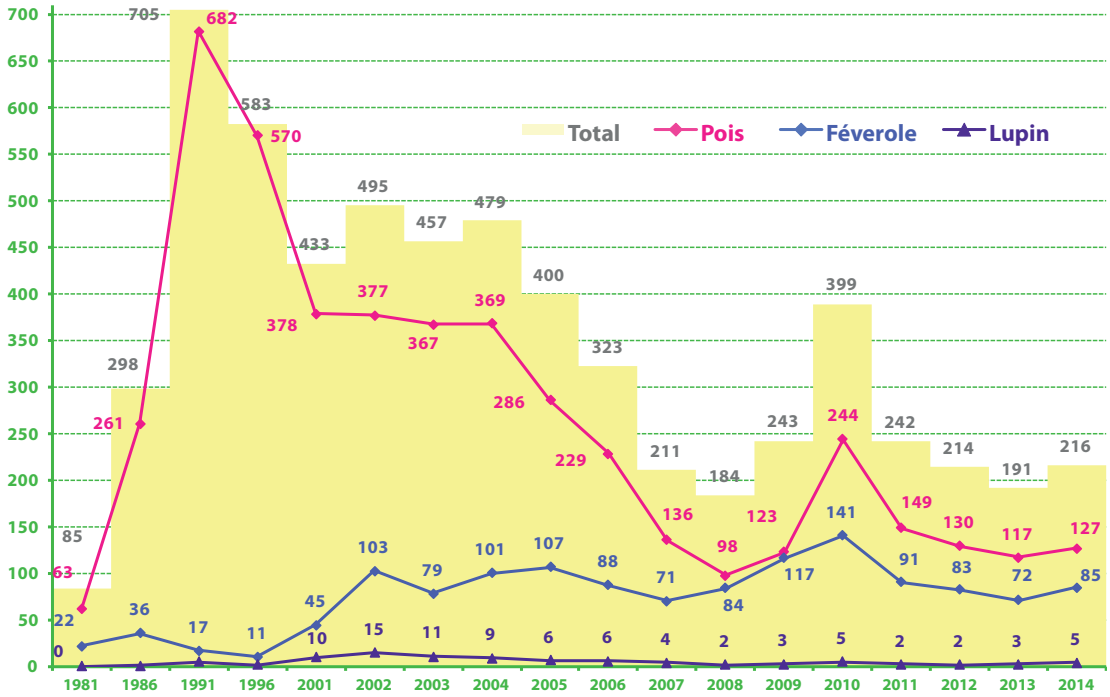
Mais les marges calculées à l'hectare ne prennent pas en considération les effets positifs de la culture de pois sur le rendement de la culture suivante. Quant au prix payé aux producteurs, il ne prend pas en compte les services environnementaux liés à la production de protéagineux. Si les bénéfices liés à la restitution d'azote sont facilement perceptibles par l'agriculteur, de même que la réduction de la pression phytosanitaire liée à l'augmentation de la diversité fonctionnelle dans l'assolement, il n'en va pas de même concernant la réduction d'émissions de gaz à effet de serre. En effet, les légumineuses

3 - Peyronnet et al., 2014.

Graphique 5

Évolution depuis 1981 de la production de protéines végétales à partir des trois principaux protéagineux produits en France

(en 1 000 tonnes – Source : Terres Univia)



couvrant leurs besoins azotés par la fixation symbiotique, il n'est pas nécessaire d'apporter des engrais de synthèse : cela réduit donc les émissions de CO_2 liées à leur fabrication, ainsi que le N_2O émis lors de l'épandage, que les engrais azotés soient minéraux ou organiques.

En nous appuyant sur les teneurs en protéines présentées dans le *Tableau 1*, il apparaît que la production française de protéines végétales à partir des protéagineux représentait 216 000 tonnes en 2014, après avoir atteint un maximum estimé à 700 000 tonnes en 1991 (*Graphique 5*).

3. Céréales

La production de céréales est essentielle en France. Les principales espèces sont :

- Le blé tendre qui, en 2014, couvrait 5 millions d'hectares pour une production de 37 millions de tonnes
- Les orges : 1,77 Mha pour 11 Mt
- Le maïs grain : 1,75 Mha pour 18 Mt.

Ces trois productions sont utilisées en alimentation animale, en alimentation humaine et en non-alimentaire : seul le blé dur (286 000 ha pour 1,49 Mt) est exclusivement destiné à l'alimentation humaine (semoules, pâtes). Une part significative de la production est exportée (18 Mt de blé tendre, 5,1 Mt d'orges et 5,8 Mt de maïs grain), mais les importations sont très limitées.

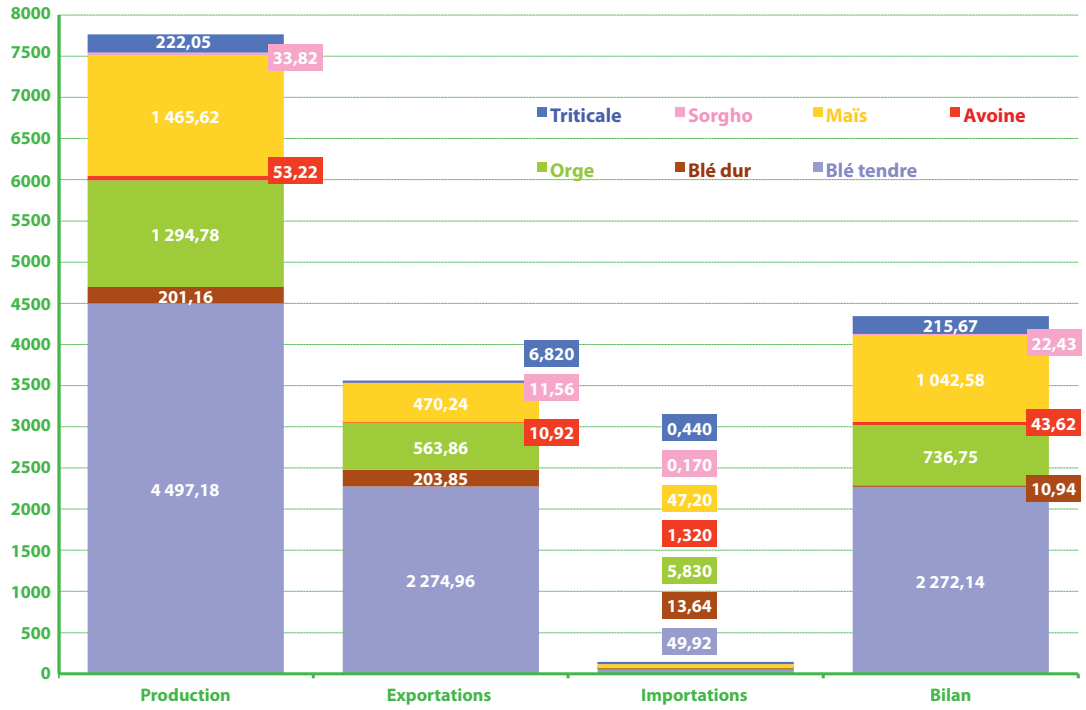
En utilisant les teneurs indiquées dans le *Tableau 1*, les céréales représentent une production totale de 7,76 Mt de protéines végétales, des exportations de 3,54 Mt et un bilan de 4,34 Mt disponibles pour le marché intérieur (*Graphique 6*). Ces chiffres prouvent l'importance des céréales dans le bilan protéique de la ferme France.

Comme le montre le *Graphique 7*, l'industrie de l'alimentation du bétail absorbe prioritairement du blé tendre : en moyenne annuelle, le marché total est, depuis 1994, de 10,35 Mt de grains, dont 52 % de blé tendre et 29,7 % de maïs grain. Si on convertit ces volumes en protéines brutes, les céréales apportent 1,1 Mt en moyenne annuelle (entre 850 000 tonnes

Graphique 6

Céréales françaises : bilan protéines pour l'année 2014

(en 1 000 tonnes de protéines brutes – Source : FranceAgriMer et calculs de l'auteur)



et 1,178 Mt), le blé tendre représentant 59,5 % de ce total et le maïs, 22,4 % [4].

Il est clair que la teneur en protéines constitue un enjeu commercial, tant sur le marché français de la nutrition humaine et de l'alimentation du bétail qu'à l'exportation. Pour les mêmes volumes d'utilisation, accroître d'un point la teneur en protéines du blé tendre représenterait une augmentation annuelle de la fourniture de protéines brutes de 55 000 tonnes. Mais cette fourniture supplémentaire exigerait des changements de pratiques agricoles, en particulier l'accroissement de la fertilisation.

Selon le *Centre d'études et de recherche sur l'économie et l'organisation des productions animales* (Cereopa), les céréales (grains et sous-produits) représentent 41,5 % des matières premières utilisées pour la fabrication d'aliments destinés aux bovins (surtout bovins lait) contre 28 % pour les tourteaux de colza et de tournesol et 18 % pour le soja. En alimentation porcine, les proportions sont de 78,5 %, 12,5 % et 3 % et, en volailles, de 63 %, 7,5 % et 19,5 %.

4 - Les différences de teneurs en protéines des grains expliquent les variations entre les volumes de matière sèche et de protéines.

4. PRAIRIES ET CULTURES FOURRAGÈRES [5]

En raison des surfaces concernées – plus de 14 millions d'hectares – les prairies et cultures fourragères constituent une source essentielle de protéines végétales. Elles sont exclusivement exploitées par les herbivores dont elles constituent la ration de base. La seule exception concerne la luzerne déshydratée que nous analyserons de façon spécifique.

Les prairies et cultures fourragères sont réparties dans différentes catégories selon leur durée de vie et leur niveau d'anthropisation [6]. En 2014, ces 14 Mha se répartissaient entre :

- 1,6 Mha de fourrages annuels, essentiellement du maïs ensilage

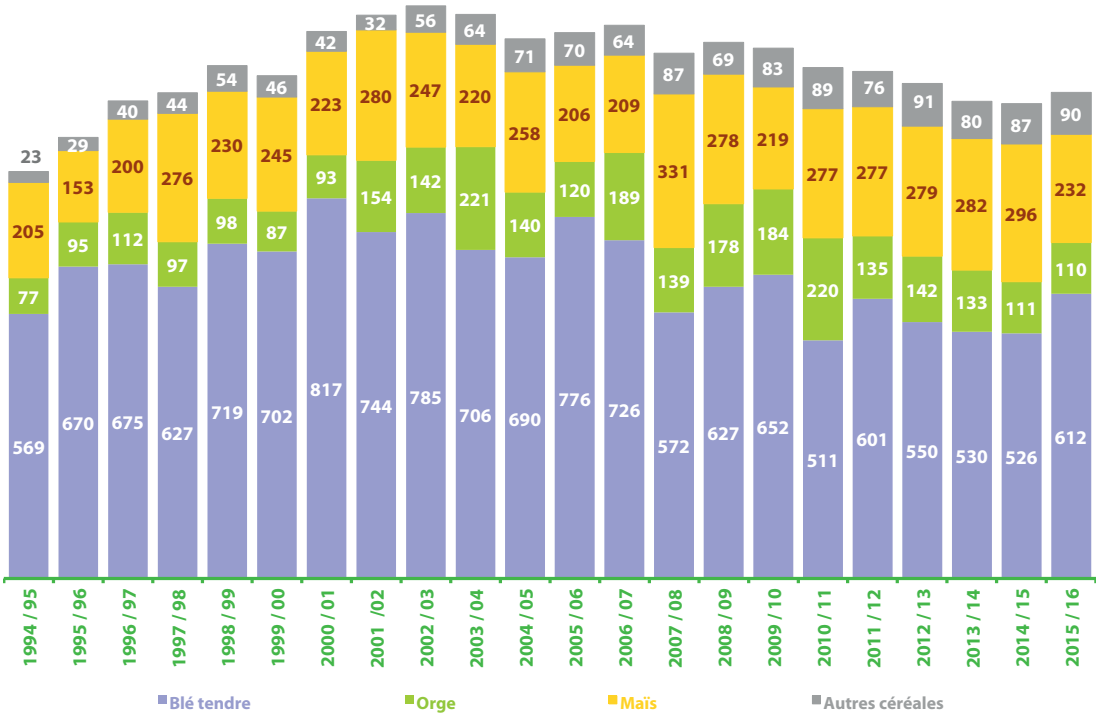
5 - Une première analyse de la production potentielle de protéines à partir des prairies et cultures fourragères a été proposée par Huyghe et al. (2005). Nous en reprenons ici le principe. À la différence des autres productions, on doit bien, ici, parler de production « *potentielle* » car une partie de la biomasse produite peut ne pas être prélevée lors du pâturage ou être perdue lors de la conservation.

6 - La même catégorisation est disponible à l'échelle européenne (Huyghe et al., 2014).

Graphique 7

Céréales : évolution des volumes utilisés en fabrication d'aliments du bétail entre 1994 / 1995 et 2015 / 2016

(en 1 000 tonnes – Source : FranceAgriMer)



- 227 000 ha de prairies artificielles, c'est-à-dire des légumineuses pérennes en cultures pures, dont 73 000 ha dédiés à la déshydratation
- 3,09 Mha de prairies temporaires, semées avec des graminées pérennes en culture pure ou des associations graminées – légumineuses
- 9,337 Mha de surfaces toujours en herbe, productives ou peu productives, la limite étant administrativement établie à une production de 1 500 unités fourragère [7] (UF) par hectare.

Les surfaces de légumineuses fourragères en culture pure ont fortement régressé ces cinquante dernières années puisqu'elles atteignaient 3 Mha en 1961. L'évolution de l'élevage et la mécanisation ont en effet conduit au développement de l'ensilage, au détriment de la conservation sous forme de foin. Or, ces espèces, en particulier la luzerne, sont très mal adaptées à la conservation en ensilage, faute de sucres solubles permettant l'acidification rapide du fourrage humide en conditions anaérobies. Produire du foin de qualité, riche en protéines, suppose de pouvoir préserver la totalité des feuilles. L'agrandissement de la taille des exploitations et la nécessité de réduire la charge de travail se sont avérés difficilement compatibles avec cette production sur de très grandes surfaces sous nos climats, à la différence, par exemple, de ce qui se pratique sur la côte Ouest des États-Unis. Les surfaces ont donc aujourd'hui chuté à 227 000 ha, dont 73 000 ha dédiés à la production de fourrages déshydratés, un mode de récolte permettant de préserver la totalité des protéines et même d'en améliorer la valorisation par les ruminants en raison de la coagulation des protéines induite par les hautes températures.

Comme le montre le *Tableau 2*, la totalité des surfaces de prairies et cultures fourragères assure la production potentielle de 99 Mt de matière sèche de biomasse fourragère et de 8,96 Mt de protéines brutes, une quantité considérable au regard du bilan global français, des productions issues des céréales et des oléo-protéagineux, ainsi que des quantités importées sous forme de tourteaux de soja.

7 - L'unité fourragère (UF) est le critère décrivant la valeur énergétique d'un fourrage.

Tableau 2

Surfaces et productions de biomasse et de protéines brutes à partir des différentes catégories de prairies et cultures fourragères en 2014

	Surfaces (1 000 ha)	Rendement (tonne matière sèche / ha)	Production (Mt)	Teneur en protéines	Total (Mt) de protéines produites
Racines & Tubercules	**14**		**0,15**		**0,009**
Maïs fourrage	*1 412*	*14,2*	*20,05*	*7 %*	*1,40*
Autres	*210*	*10*	*2,10*	*7 %*	*0,14*
Total Fourrages annuels	**1 622**		**22,15**		**1,55**
Prairies artificielles	**227**	**10**	**2,27**	**16 %**	**0,36**
Prairies temporaires	**3 090**	**8,8**	**27,19**	**12 %**	**3,26**
*STH * productives*	*6 873*	*6,3*	*43,30*	*8 %*	*3,46*
*STH * peu productives*	*2 464*	*1,6*	*3,94*	*8 %*	*0,32*
Total STH *	**9 337**		**47,24**		**3,78**
Total Fourrages	**14 290**		**99**		**8,96**

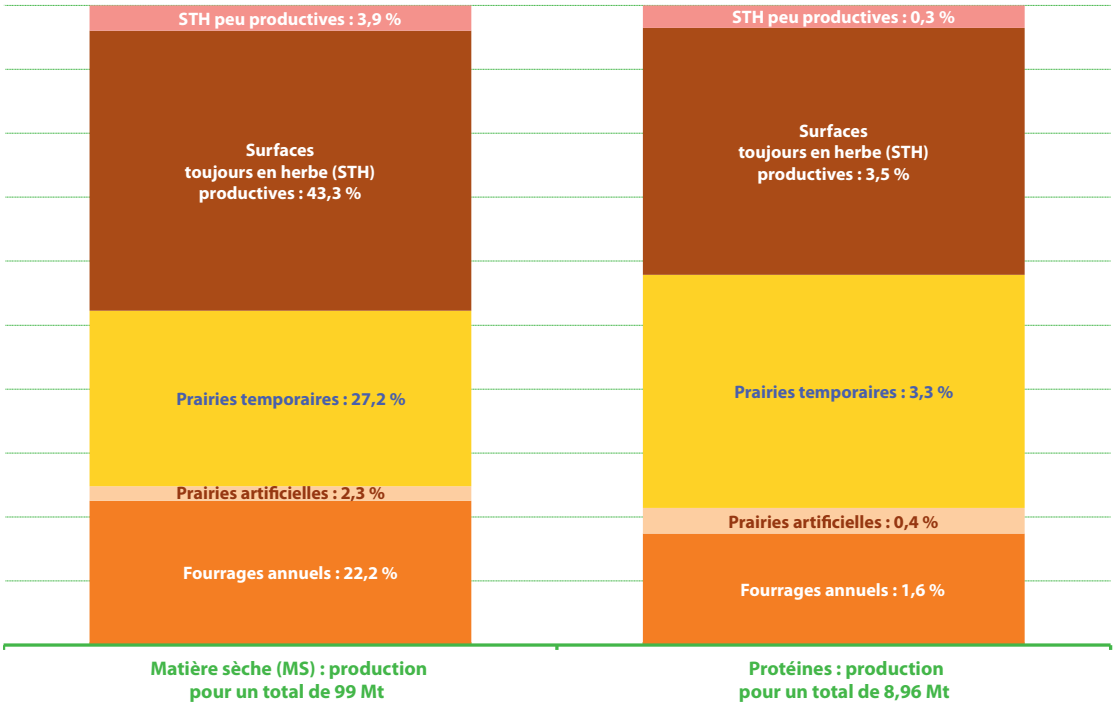
* STH : Surfaces toujours en herbe. Il s'agit des prairies temporaires de plus de six ans, ainsi que des prairies permanentes productives ou peu productives (< 1 500 unités fourragères / hectare / an)

Source : Agreste et calculs de l'auteur

Graphique 8

Contribution des différentes catégories de prairies et cultures fourragères à la production de biomasse et de protéines en 2014

(en % du total - Source : Agreste et calculs de l'auteur)



Les prairies temporaires et permanentes productives assurent l'essentiel de la production de biomasse et de protéines (*Graphique 8*). La fourniture de protéines est particulièrement importante à partir des prairies temporaires en raison de la part importante des associations graminées – légumineuses : elles représentent aujourd'hui plus de 65 % des prairies temporaires semées [8]. La contribution des légumineuses à la production de biomasse et de protéines dans les prairies permanentes est, elle, variable [9].

Dans l'Union européenne, la production de fourrages déshydratés est essentiellement assurée par l'Espagne, la France et l'Italie [10]. Elle a diminué, passant de 5,5 Mt en 2000 à environ 3,5 Mt en 2014 (*Graphique 9*). L'organisation communautaire de marché (OCM) dont elle bénéficiait depuis l'émergence du secteur, au début des années soixante-dix, a été supprimée. Mais la forte demande mondiale pour ces produits de très bonne valeur alimentaire et faciles à transporter suscite un regain d'intérêt chez les producteurs européens. De plus, à la différence des autres productions fourragères, les pertes de biomasse et de protéines sont très limitées, alors qu'elles atteignent souvent près de 30 % lors de la récolte et de la conservation sous forme humide (ensilage) ou sèche (foin) [11].

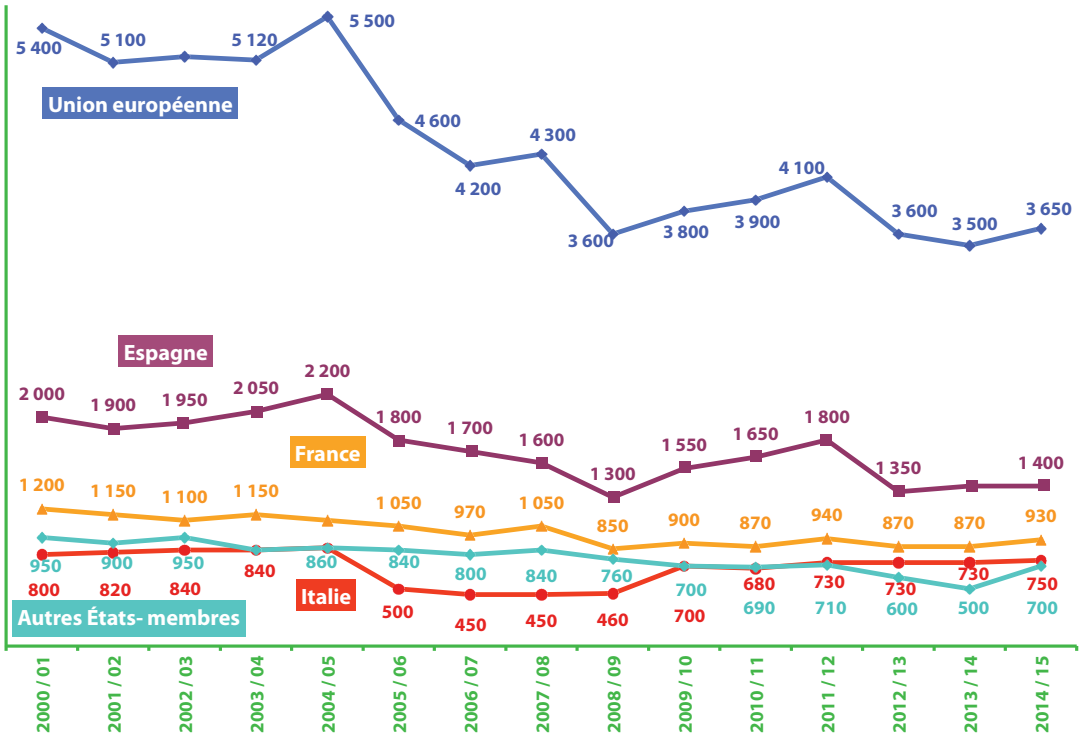
Avant de conclure cette quatrième partie de notre article, il faut souligner que les valeurs concernant les protéines issues des productions fourragères sont *potentielles*, à la différence de celles caractérisant les grains. En effet, le potentiel de production de la prairie peut ne pas être exploité si l'agriculteur dispose de stocks fourragers suffisants ou si le pâturage s'avère difficile, voire impossible du fait

8 - Huyghe et Delaby, 2013.
9 - Launay et al., 2011.
10 - À noter que les valeurs relatives aux fourrages déshydratés concernent les quantités effectivement récoltées et travaillées en usine.
11 - Huyghe et Delaby, 2013.

Graphique 9

Évolution de la production de biomasse à partir de fourrages déshydratés dans l'Union européenne depuis 2000 / 2001

(en 1 000 tonnes – Source : CIDE)



des conditions climatiques. Les méthodes de conservation peuvent également générer des pertes significatives lors de la production de foin, par pertes d'organes, ainsi que lors de la production d'ensilages par mauvaise maîtrise des processus fermentaires et mauvaise conservation. Ces pertes peuvent atteindre jusqu'à 30 % [12], un pourcentage nettement plus élevé qu'en céréales [13], oléagineux [14] ou protéagineux [15]. Dans ces conditions, des travaux visant à réduire les pertes lors de la conservation, à l'instar de ceux conduits en Suède [16], seraient bénéfiques pour le bilan protéique de l'agriculture et des élevages de ruminants.

5. SYNTHÈSE

Après avoir analysé les différentes productions de protéines végétales françaises, trois éléments méritent d'être soulignés :

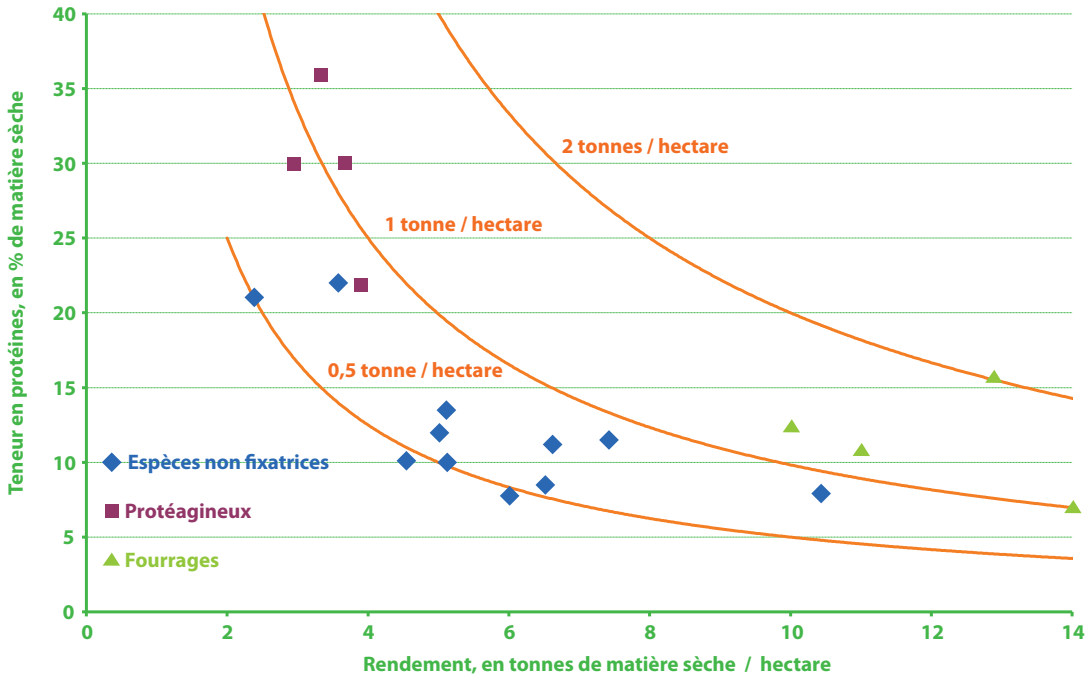
- Ces productions répondent à des usages différents et correspondent à des modes différenciés d'occupation du territoire. Les céréales et les protéagineux présentent des usages mixtes entre alimentation humaine et alimentation animale, les oléagineux, pour leur fraction protéique, et les prairies et cultures fourragères sont exclusivement destinés à l'alimentation animale. Par ailleurs, les prairies permettent de valoriser des surfaces où la production de graines est difficile, voire impossible : en termes d'occupation des sols, ces productions n'entrent donc pas en compétition avec l'alimentation humaine.
- Nous avons présenté des bilans en termes de quantité de protéines produites, mais il faut aussi considérer les quantités produites par unité de surface, ainsi que les teneurs en protéines des biomasses produites. La première dimension permet de réfléchir à des stratégies d'augmentation de la production de protéines en intégrant la contrainte des sols disponibles. La seconde fait référence à la capacité à introduire une matière première dans une formulation, en particulier en alimentation

12 - Huyghe et Delaby, 2013.
13 - Juin, 2015.
14 - Fine et al., 2015.
15 - Duc et al., 2015.
16 - Sporndly et Nilsdotter-Linde, 2011.

Graphique 10

Relation entre la production de matière sèche par unité de surface et la teneur en protéines pour différentes productions en grains ou en biomasse totale

(Données relatives à la campagne 2014 – Source : Agreste)



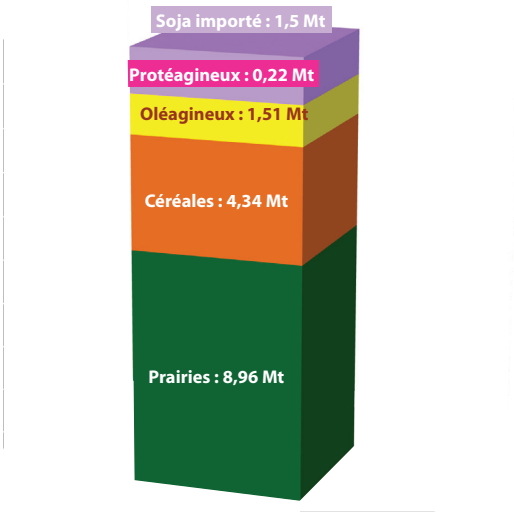
animale où la programmation linéaire s'appuie sur des rapports de prix et des contraintes de teneurs. Le *Graphique 10* illustre cette relation pour les productions que nous avons étudiées. Les espèces annuelles non-fixatrices regroupent les céréales et les oléagineux, hors soja. La production de protéines par unité de surface oscille entre 0,5 et 0,7 tonne à l'hectare, le maximum étant atteint pour le blé tendre et le maïs en raison de leurs hautes productivités. Les différentes espèces de légumineuses à graines ont une production proche de 1 tonne / hectare. Concernant les fourrages, la situation est plus variable : les productions sont comprises entre 1 t / ha pour le maïs ensilage et 2 tonnes pour la luzerne. Enfin, la production de protéines de la luzerne déshydratée peut atteindre une moyenne de 2,4 t / ha en raison des plannings de récolte et de l'absence de pertes.

◆ Tout ceci conduit à proposer un bilan consolidé de la production de protéines végétales aujourd'hui en France, en ne prenant pas en compte les quantités exportées sous forme de céréales en grains ou d'oléagineux en l'état. Le total atteint 15 millions de tonnes produites et utilisées en France (*Graphique 11*). C'est au regard de cet ensemble qu'il faut analyser le 1,5 Mt de protéines de soja importées via les tourteaux et les graines triturées, soit 10 % du total. Ce rapport explique pourquoi les crises annoncées, liées à la forte dépendance vis-à-vis du soja importé, ne se sont jamais produites. Mais ces 10 % sont néanmoins indispensables à l'agriculture française pour compléménter les rations animales. De plus, compte tenu du potentiel de production de protéines par unité de surface, ceci équivaut à la production permise par 1,5 Mha de cultures de protéagineux ou de soja : on peut donc considérer que l'agriculture et l'élevage français disposent d'une surface virtuelle augmentée de 1,5 Mha. Par comparaison, les exportations françaises de céréales représentent 3,5 Mt de protéines. Ceci confirme bien que la France est exportatrice nette de protéines, tout en étant déficitaire en matières riches en protéines.

Graphique 11

Bilan de l'ensemble des protéines végétales, produites ou importées, utilisées en France

(en millions de tonnes
Source : calculs de l'auteur)



Annexe

Histoire des grandes légumineuses fourragères en France et en Europe

Quand on analyse, comme nous l'avons fait, les surfaces fourragères françaises, en particulier celles des légumineuses fourragères, on met en lumière un déclin très marqué au cours des cinquante dernières années. Mais cela ne dit rien de ce qui a précédé. Or, l'étude historique est particulièrement éclairante concernant leur contribution à la fertilité des sols et à la productivité de l'agriculture.

Dans son ouvrage *Le théâtre d'Agriculture et Mesnage des Champs* paru en 1600, l'agronome Olivier de Serres note le rôle positif de la luzerne, pour la productivité agricole, dans des systèmes combinant productions animales et végétales. Pourtant, à cette époque, celle-ci – comme la plupart des légumineuses fourragères – est quasiment inconnue en France.

La première légumineuse fourragère apparaît de manière importante au milieu du dix-huitième siècle. Il s'agit du sainfoin (*Onobrychis viciifoliae*) connu aussi sous le nom d'esparcette *(Photo 1)*. Selon l'ouvrage du juriste Mathieu Auroux des Pommiers paru en 1762 sous le titre *L'Art de s'enrichir promptement par l'agriculture prouvé par des expériences*, il est introduit en Bourgogne, pour partie en provenance de Suisse : d'où son nom ancien de Bourgogne ou Trèfle de Bourgogne. Ensuite, la luzerne apparaît rapidement dans les grandes plaines du Bassin parisien, sous des types proches des luzernes de type « *flamand* » que l'on utilise aujourd'hui et qui sont le fruit d'une hybridation entre deux sous-espèces : d'une part, la luzerne (*Medicago sativa*) à fleurs violettes, à gousses spiralées et à faible dormance hivernale était présente dans le sud de la France (des populations existent encore de façon sauvage en Espagne) ; d'autre part, la luzerne falcata (*Medicago falcata*) à fleurs jaunes, à gousses en forme de faucille, dont l'aire de répartition naturelle s'étend jusqu'en Sibérie, présente à l'état sauvage dans le nord-est de la France car sa forte dormance hivernale lui permet de survivre aux hivers froids. Le croisement a donné naissance à des types résistants au froid, avec de fortes productions de fourrages au printemps, en été et en automne.

Le trèfle violet a, lui aussi, été introduit depuis la Suisse ou les provinces qui allaient devenir la Belgique.

Au milieu du XVIII e siècle, apparaît pour la première fois le terme de *prairies artificielles* pour désigner les cultures pures de légumineuses fourragères. Puis à la fin du siècle, dans le Bassin parisien, la luzerne est présente dans les sols neutres à calcaires, le sainfoin sur les terrains séchants et très calcaires et le trèfle violet dans les zones humides et acides.

Photo 1
Inflorescence de sainfoin
(Cliché J. Weber ©)



François-Hilaire Gilbert, vétérinaire et membre de l'Académie royale d'Agriculture, donne en 1788 une image très détaillée de la présence de ces trois espèces dans le grand Bassin parisien, alors appelé l'Élection de Paris. Puis, en 1835, c'est au tour de l'agronome Henri-Alexandre Tessier qui rédige des annales de l'agriculture française. Les conséquences de cette présence sont majeures :

- Tout d'abord, l'augmentation considérable de la productivité des céréales qui occupent alors l'essentiel des sols. Ceci est la conséquence directe de la fixation symbiotique de l'azote par les légumineuses, une partie de l'azote étant restituée au sol lors du retournement et améliorant fortement leur fertilité.
- La suppression de la vaine pâture, ce régime qui permettait aux agriculteurs de laisser leurs animaux paître librement dans les champs aussitôt la moisson finie. À partir du moment où il subsiste des pousses vigoureuses de luzerne, de trèfle et, dans une moindre mesure, de sainfoin, il n'est plus question de laisser les animaux brouter. La vaine pâture est donc abolie peu avant la Révolution. Mais une taxe particulière, la dîme légumière, est mise en place sur les productions fourragères de prairies artificielles.
- La sélection animale évolue, notamment en ovins. Le fait de bénéficier d'une grande disponibilité de fourrages d'automne conduit à favoriser les races ayant de forts besoins à cette période : c'est-à-dire agnelant à l'automne et non au printemps. La race Ile-de-France, développée au début du dix-neuvième siècle, présente ainsi une capacité remarquable au désaisonnement.

Dans d'autres régions de France, la place donnée aux légumineuses fourragères au cours du dix-neuvième siècle s'accroît également. L'introduction de la luzerne est souvent considérée comme un exemple de développement agricole, reconnu et primé lors des premiers comices agricoles organisés à partir de 1830. On trouve même trace de réussites en Bourgogne et dans le Limousin, dont les sols se prêtent pourtant bien peu à la luzerne.

L'émergence du trèfle blanc, en particulier dans les prairies d'association dédiées au pâturage, est nettement plus récente. Le développement qu'on lui connaît aujourd'hui doit beaucoup à un agriculteur particulièrement visionnaire et qui a dû faire preuve d'entêtement pour faire reconnaître son analyse. Il s'agit bien sûr d'André Pochon, agriculteur breton, auteur de plusieurs ouvrages dont *Les Champs du possible* publié en 2002. Il a montré comment exploiter, au profit de l'autonomie des élevages, ce haut potentiel de production de protéines à partir des associations ray-grass anglais – trèfle blanc, particulièrement bien adaptées au climat océanique de l'Ouest de la France, au point que celles-ci sont aujourd'hui considérées comme l'idéotype des prairies bretonnes. Or, si on analyse l'ouvrage de l'inspecteur d'agriculture Hughes Querret en 1845 [17], il apparaît que la maîtrise de la qualité des prairies et de leur productivité reposait d'abord sur la maîtrise de l'eau, en excès en hiver et limitante en été. Les compositions spécifiques recommandées pour les prairies utilisent des « *trèfles* » dont on peut imaginer d'après la structure décrite qu'il s'agit de trèfle violet.

17 - Querret M.H., 1845. De l'amélioration des prairies naturelles en Basse-Bretagne, 44 pages.

Références bibliographiques

- Duc G., Anton M., Baranger A., Biarnes V., Buitink J., Carrouée B., Georget M., Jeuffroy M.-H., Lessire M., Magrini M.-B., Pinochet X., Walrand S., 2015. Pertes alimentaires dans la filière protéagineuse. Innovations Agronomiques 48, 127-141
- Fine F., Lucas J.-L., Chardigny J.-M., Redlingshöfer B., Renard M., 2015. Pertes alimentaires dans la filière oléagineuse. Innovations Agronomiques 48, 97-114
- Huyghe C., Duru M., Peyraud J.L., Lherm M., Gensollen V., Bournoville R., Couteaudier Y., 2005. Prairies et cultures fourragères : au carrefour des logiques de production et des enjeux environnementaux. INRA Éditions, 209 p.
- Huyghe C., Delaby L., 2013. Prairies et Systèmes Fourragers. Éditions La France Agricole, 530 pages
- Huyghe C., De Vliegher A., Gils B., Peeters A., (coord), 2014. Grasslands and herbivore production in Europe and effects of common policies. Quae Éditions, 250 p
- Juin H., 2015. Les pertes alimentaires dans la filière Céréales. Innovations Agronomiques 48, 79-96
- Launay F., Baumont R., Plantureux S., Farrie J.-P., Michaud A., Pottier E., 2011. Prairies Permanentes : des références pour valoriser leur diversité. Édition Institut de l'Élevage. 128 pages.
- Peyronnet C., Lacampagne J.P., Le Cadre P., Pressenda F., 2014. Les sources de protéines dans l'alimentation du bétail en France : la place des oléoprotéagineux. OCL 21, D402
- Schneider A., Huyghe C., (coord), 2015. Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables. Quae Éditions
- Sporndly R., Nilsdotter-Linde N., 2011. L'ensilage des prairies temporaires en Suède : un développement réussi. Fourrages 206, 107-118.