

# Le Déméter 2015

**21<sup>e</sup>**  
**édition**

## **OGM, nanotechnologies, ...**

Qui sont les « anti » ? Comment agissent-ils ?

## **Dossier Agriculture allemande**

Une dynamique aussi irrésistible  
que celle de la Mannschaft ?

## **Égypte**

Entre insécurités alimentaires et inconnues géopolitiques

## **Dossier Agriculture et bio-ressources**

Produire des aliments, de l'énergie, des molécules ?

## **Statistiques agricoles**

Les chiffres les plus récents

**Économie  
et stratégies agricoles**

## OGM, NANO-TECHNOLOGIES, ...

### Qui sont les « anti » ? Comment agissent-ils ?

par M. Eddy Fougier

Politologue, chercheur associé à l'Institut de relations internationales et stratégiques (Iris)

L'article privilégie une approche la plus neutre possible car il traite de questions suscitant des débats passionnels, voire idéologiques. Pour autant, celles-ci ne sont pas taboues et le chercheur met concrètement en perspective les risques technologiques « émergents » (ceux que les compagnies d'assurance refusent d'assurer). Il explique qui sont les « anti », qu'il s'agisse d'individus (critiques de science, lanceurs d'alerte) ou de mouvements « généralistes », « spécialisés » ou privilégiant la « désobéissance civile ». Puis, il analyse la nature de leurs critiques vis-à-vis de ce qu'ils appellent la « technoscience » et leurs moyens d'action qui utilisent l'opinion publique comme enjeu et vont du lobbying au sabotage. Enfin, il s'interroge sur les raisons de la montée d'une telle contestation en France et sur les défis que celle-ci soulève en termes d'indépendance et d'intérêt général, de débat démocratique libre et de frein à l'innovation pour la recherche comme pour les entreprises.

## DOSSIER AGRICULTURE ALLEMANDE

### Une dynamique aussi irrésistible que celle de la *Mannschaft* ?

Depuis la fin des années deux mille, l'agriculture allemande accumule les succès. En 2013, ses exportations ont approché les 66 milliards d'euros contre seulement 18 en 1991 et 28 en 2000. Pour la septième année consécutive, elles dépassent celles de la France. Dans ce contexte, les cinq articles du dossier du *Déméter 2015* apportent, sous des angles différents mais complémentaires, un éclairage fouillé sur l'agriculture germanique, ses caractéristiques, ses forces et ses faiblesses.

L'absorption de l'Allemagne de l'Est par l'Allemagne de l'Ouest en 1990 a permis au pays de bénéficier de grandes exploitations, d'un prix (gelé) du foncier agricole très bon marché, de conditions climatiques idéales pour les grandes cultures et de surfaces disponibles pour créer de nouveaux élevages. L'agriculture a aussi tiré parti des filières de l'ex-RDA avec les anciens pays du bloc soviétique. De plus, l'adhésion des ex-pays communistes d'Europe de l'Est à l'Union européenne a placé l'Allemagne au centre d'un marché de 100 millions de consommateurs partageant ses habitudes de consommation (porc) et son tropisme vers les produits alimentaires standardisés des discounters. Enfin, la nouvelle donne géopolitique lui a apporté un réservoir de main-d'œuvre à bon marché auquel les industries de l'abattage et la découpe ont largement eu recours.

Qu'en est-il aujourd'hui ? Plusieurs éléments peuvent laisser penser que le modèle agricole allemand est, sinon à bout de souffle, du moins à la croisée des chemins : la réforme du dispositif de subvention des énergies renouvelables votée en juin 2014, la loi introduisant un salaire minimum de 8,50 euros brut de l'heure, le renchérissement du foncier dans les Länder de l'Est, le poids des Verts dans les gouvernements des plus importants Länder agricoles, l'impact de l'interdiction d'importer des produits alimentaires de l'UE en Russie. Le dossier détaille toutes ces questions et explique pourquoi il sera particulièrement intéressant, dans les années qui viennent, de voir si tous ces facteurs seront de nature à freiner la dynamique du rouleau compresseur allemand.

#### 1. Introduction générale au dossier : des clés pour comprendre

##### Agriculture allemande : une dynamique aussi irrésistible que la *Mannschaft* ?

par M. Michel Ferret, expert indépendant, sous-directeur du Service des marchés et des études de filières à FranceAgriMer jusqu'en janvier 2014, attaché agricole en Allemagne de 1998 à 2002

#### 2. Évolution des productions animales et céréalières depuis 1985 et perspectives d'avenir

##### Photographie de l'agriculture allemande des années 2010 : analyse cartographique

#### 3. Industries des filières lait et viandes : le « modèle agro-alimentaire allemand » atteint-il ses limites ?

par M. Yves Trégaro, chef d'Unité – FranceAgriMer

#### 4. Évolution des grandes productions végétales depuis la réunification de 1990 :

##### Blé, colza, maïs grain et maïs ensilage, cultures gagnantes

par Mme Crystel l'Herbier, ingénieur Études économiques – Arvalis – Institut du végétal

#### 5. L'agriculture allemande productrice d'énergie :

##### une contribution largement rémunératrice pour le secteur agricole

par M. Jean Gault, ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

## ÉGYPTE

### Entre insécurité alimentaire et inconnues géopolitiques

par M. Pierre Blanc, ingénieur en chef des ponts, des eaux et des forêts et docteur en géopolitique,  
et M. Sébastien Abis, analyste géopolitique sur l'espace méditerranéen, l'agriculture et l'alimentation

L'Égypte est l'un des pays les plus exposés à l'insécurité alimentaire. Son vaste territoire est à 95 % désertique. Ses 81 millions d'habitants vivent dans la vallée du Nil qui occupe les 5 % restants. Le manque d'eau et de terre constitue une contrainte majeure pour le développement de l'agriculture. La dépendance aux importations alimentaires est structurelle : l'Égypte est le deuxième acheteur mondial de céréales et le premier de blé. L'évolution des prix internationaux des produits de base détermine donc en bonne partie la paix sociale. De plus, le pays souffre d'une insécurité hydrique car les États situés en amont ont décidé d'exploiter, eux aussi, les ressources du Nil. Enfin, les conséquences du manque d'eau seraient immenses. Il pourrait notamment mettre un terme définitif aux projets d'aménagement de nouveaux espaces hors de la vallée du Nil.

L'insécurité alimentaire risque ainsi de s'accroître, et ce d'autant que l'achat de la paix sociale par les subventions n'est pas tenable. Dans ce contexte, l'article met en lumière les liens qui se nouent avec d'autres pays, grandes puissances ou non de la planète. Croiser agriculture et géopolitique s'avère incontournable, concernant l'Égypte. Pivotal de la région Méditerranée / Moyen-Orient, elle ne peut pas s'écrouler. Mais les dynamiques actuelles concourent-elles véritablement à conforter ce postulat ? La rente stratégique, liée notamment au canal de Suez, a certes bien fonctionné durant des décennies et permis de subventionner le prix des produits alimentaires de base importés. Aujourd'hui, entre remise en question des alliances et crise économique, le salut peut-il venir de l'international ?

## DOSSIER AGRICULTURE ET BIO-RESSOURCES

### Produire des aliments, de l'énergie, des molécules ?

La nature a toujours produit beaucoup de ressources autres qu'alimentaires : bois pour le chauffage et l'habitat, fourrages pour les animaux de traction, etc. Mais l'exploitation des énergies fossiles, au premier rang desquelles le pétrole, a bouleversé la donne avec le chauffage au fuel ou la motorisation de l'agriculture. Aujourd'hui, les réserves d'énergie s'avèrent limitées et l'agriculture va inévitablement être sollicitée pour produire de nouvelles générations de produits issus de la biomasse. La biomasse d'origine agricole pourrait en effet opportunément remplacer le pétrole comme base de ressources pour de nombreuses molécules dont nous avons besoin. En un mot, l'agriculture est appelée à approvisionner l'agro-alimentaire, l'agro-énergie et l'agro-raffinerie.

Dans ce contexte, les trois articles analysent les enjeux liés non seulement à l'énergie, mais aussi à la nouvelle chimie de la biomasse car, au fur et à mesure que la réflexion intègre ces nouvelles vocations de l'agriculture, surgissent aussitôt de nouvelles questions. Les nouveaux circuits sont très nombreux. Ils sont potentiellement en compétition, mais aussi co-dépendants. Ils soulèvent des dilemmes. Ils s'inscrivent dans la future économie circulaire à laquelle ils fournissent de nombreuses raisons d'espérer. Ce dossier constitue une première tentative de synthèse des connaissances autour de trois axes : l'énergie, les bio-raffineries et les nouveaux circuits bio-sourcés. Et il articule cette vision d'ensemble autour de la question centrale : y aura-t-il assez d'espace sur la terre pour tous ces usages à long terme ?

#### 1. Y aura-t-il assez d'espace agricole pour produire de l'alimentation et de l'énergie ?

##### Une exigence de discernement

par M. Michel Griffon, agronome, économiste

#### 2. Nouveaux usages des biomasses

par MM. Paul Colonna, Jean Tayeb et Egizio Valceschini, directeurs de recherche - INRA

#### 3. Agriculture et énergie : comment choisir ?

par M. Pierre-Henri Texier, ingénieur général honoraire des ponts, des eaux et des forêts

## Comme tous les ans, le DÉMÉTER 2015 comporte une annexe statistique détaillée en quarante tableaux

Tous les chiffres actualisés de l'agriculture mondiale et européenne sont rassemblés afin d'offrir les données les plus récentes en matière de production, de consommation, d'échanges, de structures de production et de dépenses budgétaires, mais aussi de projections des marchés à l'horizon 2023 / 2024.

# Sommaire général de l'ouvrage

- **OGM, NANOTECHNOLOGIES, ...  
QUI SONT LES « ANTI » ? COMMENT AGISSENT-ILS ?** ..... P 5

par M. Eddy Fougier

*Politologue, chercheur associé à l'Institut de relations internationales et stratégiques (Iris)*

- **DOSSIER AGRICULTURE ALLEMANDE  
UNE DYNAMIQUE AUSSI IRRÉSISTIBLE QUE CELLE DE LA MANNSCHAFT ?** ..... P 51

- **INTRODUCTION GÉNÉRALE AU DOSSIER  
AGRICULTURE ALLEMANDE : UNE DYNAMIQUE AUSSI IRRÉSISTIBLE QUE LA MANNSCHAFT ?  
QUELQUES CLÉS POUR COMPRENDRE** ..... P 55

par M. Michel Ferret

*Expert indépendant, sous-directeur du Service des marchés et des études de filières  
à FranceAgriMer jusqu'en janvier 2014, attaché agricole en Allemagne de 1998 à 2002*

- **ÉVOLUTION DES PRODUCTIONS ANIMALES ET CÉRÉALIÈRES DEPUIS 1985  
ET PERSPECTIVES D'AVENIR  
PHOTOGRAPHIE DE L'AGRICULTURE ALLEMANDE DES ANNÉES 2010 :  
ANALYSE CARTOGRAPHIQUE** ..... P 63

- **INDUSTRIES DES FILIÈRES LAIT ET VIANDES :  
LE « MODÈLE AGRO-ALIMENTAIRE ALLEMAND » ATTEINT-IL SES LIMITES ?** ..... P 123

par M. Yves Trégaro

*Chef d'Unité – FranceAgriMer*

- **ÉVOLUTION DES GRANDES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DEPUIS LA RÉUNIFICATION DE 1990 :  
BLÉ, COLZA, MAÏS GRAIN ET MAÏS ENSILAGE, CULTURES GAGNANTES.** ..... P 153

par Mme Crystel l'Herbier

*Ingénieur Études économiques – Arvalis – Institut du végétal*

- **L'AGRICULTURE ALLEMANDE PRODUCTRICE D'ÉNERGIE :  
UNE CONTRIBUTION LARGEMENT RÉMUNÉRATRICE POUR LE SECTEUR AGRICOLE** ..... P 169

par M. Jean Gault

*Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts*

## • ÉGYPTÉ

ENTRE INSÉCURITÉS ALIMENTAIRES ET INCONNUES GÉOPOLITIQUES ..... P 193

par M. Pierre Blanc

*Ingénieur en chef des ponts, des eaux et des forêts et docteur en géopolitique,  
Enseignant-chercheur à Bordeaux Sciences Agro et Sciences-po Bordeaux,*

et M. Sébastien Abis

*Analyste géopolitique sur l'espace méditerranéen, l'agriculture et l'alimentation,*

*Administrateur du Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes (CIHEAM)*

## • DOSSIER AGRICULTURE et BIO-RESSOURCES

PRODUIRE DES ALIMENTS, DE L'ÉNERGIE, DES MOLÉCULES ? ..... P 251

### • Y AURA-T-IL ASSEZ D'ESPACE AGRICOLE POUR PRODUIRE DE L'ALIMENTATION ET DE L'ÉNERGIE ?

UNE EXIGENCE DE DISCERNEMENT ..... P 255

par M. Michel Griffon

*Agronome, économiste*

### • NOUVEAUX USAGES DES BIOMASSES ..... P 275

par M. Paul Colonna, M. Jean Tayeb et M. Egizio Valceschini

*Directeurs de recherche – Institut national de la recherche agronomique (INRA)*

### • AGRICULTURE ET ÉNERGIE : COMMENT CHOISIR ? ..... P 307

par M. Pierre-Henri Texier

*Ingénieur général honoraire des ponts, des eaux, et des forêts*

## STATISTIQUES

LES CHIFFRES COMPLETS LES PLUS RÉCENTS

DE L'AGRICULTURE MONDIALE ET EUROPÉENNE EN QUARANTE TABLEAUX ..... P 329

# OGM, NANOTECHNOLOGIES, ...

## Qui sont les « anti » ? Comment agissent-ils ?

par Monsieur Eddy Fougier <sup>1</sup>

Politologue

Chercheur associé à l'Institut de relations internationales et stratégiques (Iris)

Chargé d'enseignement à Audencia Nantes-Ecole de management, à Sciences Po Aix-en-Provence

et à l'Institut supérieur de formation au journalisme (ISFJ)

1 - Chroniqueur régulier pour le site internet WikiAgri - Auteur de *Contester les technosciences. Leurs raisons*, Fondation pour l'innovation politique (Paris, juillet 2011), de *L'Altermondialisme* (Paris, Collection "Idées reçues", Éditions Le Cavalier Bleu, 2008) et du *Dictionnaire analytique de l'altermondialisme* (Paris, Éditions Ellipses, 2006).

## Sommaire

### INTRODUCTION

#### 1. LA CONTESTATION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES ÉMERGENTS

##### 1.1. RISQUES TECHNOLOGIQUES ÉMERGENTS

##### 1.2. LES INDIVIDUS CONTESTANT LES TECHNOLOGIES ÉMERGENTES : DU « CRITIQUE DE SCIENCE » AU « LANCEUR D'ALERTE »

##### 1.3. LES MOUVEMENTS CONTESTANT LES TECHNOLOGIES ÉMERGENTES

###### 1.3.1. Les mouvements

participant à la contestation des risques technologiques émergents

###### 1.3.2. Les mouvements de contestation des risques technologiques émergents

a) Les mouvements « généralistes »

b) Les mouvements « spécialisés »

c) Les mouvements privilégiant la « désobéissance civile »

#### 2. UNE VIGOUREUSE CRITIQUE DE LA « TECHNOSCIENCE »

##### 2.1. CRITIQUE DE LA « TECHNICISATION » ET DE LA « MARCHANDISATION » DE LA SCIENCE

##### 2.2. CRITIQUE DU « SCIENTISME » ET DU « PROGRESSISME »

##### 2.3. CRITIQUE DU « TECHNICISME » ET DU « PRODUCTIVISME »

##### 2.4. UNE CRITIQUE QUI S'INSCRIT DANS UN CONTEXTE HISTORIQUE SINGULIER DE CRITIQUE INTERNE DES SCIENCES

#### 3. LES MÉTHODES D'ACTION DES OPPOSANTS AUX TECHNOLOGIES ÉMERGENTES : L'OPINION PUBLIQUE COMME ENJEU

##### 3.1. PRENDRE L'OPINION PUBLIQUE À TÉMOIN D'UN SCANDALE

##### 3.2. « MISE À L'AGENDA » ET « CADRAGE » DE L'INFORMATION

#### 4. LES MÉTHODES D'ACTION DES OPPOSANTS AUX TECHNOLOGIES ÉMERGENTES : DU LOBBYING AU SABOTAGE

##### 4.1. LES PRESSIONS DIRECTEMENT EXERCÉES SUR LES AUTORITÉS PUBLIQUES

##### 4.2. LES ACTES DE DÉSOBÉISSANCE CIVILE : DU FAUCHAGE AU SABOTAGE

## 5. CONCLUSION : MONTÉE DE LA CONTESTATION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES ÉMERGENTS EN FRANCE : EXPLICATIONS ET QUESTIONS

### 5.1. POURQUOI CETTE MONTÉE DE LA CONTESTATION EN FRANCE ?

### 5.2. TROIS QUESTIONS-CLÉS SOULEVÉES PAR LA CONTESTATION DES TECHNOLOGIES ÉMERGENTES

#### 5.2.1. Le défi de l'indépendance et de l'intérêt général

#### 5.2.2. Le défi du débat démocratique

#### 5.2.3. Le défi de l'innovation

## ANNEXE 1

### ÉTUDE DE CAS : LES ORGANISMES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉS

- A. LA LUTTE CONTRE LES OGM
- B. CRITIQUE DE LA NATURE ET DE L'UTILITÉ DES OGM
- C. CRITIQUE DU PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION ET D'ÉVALUATION DES RISQUES
- D. DÉNONCIATION DES DANGERS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE PROVOQUÉS PAR LES OGM

## ANNEXE 2

### ÉTUDE DE CAS : LES NANOTECHNOLOGIES

- A. CRITIQUE DE LA NATURE ET DE L'UTILITÉ DES NANOTECHNOLOGIES
- B. CRITIQUE DU PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION ET D'ÉVALUATION DES RISQUES
- C. DÉNONCIATION DES RISQUES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE GÉNÉRÉS PAR LES NANOTECHNOLOGIES

## ANNEXE 3

### ÉTUDE DE CAS : LES ONDES ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES DE LA TÉLÉPHONIE MOBILE

- A. CRITIQUE DU PROCESSUS D'ÉVALUATION DES RISQUES ET DE L'INSUFFISANCE DE LA RÉGLEMENTATION
- B. DÉNONCIATION DES RISQUES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE GÉNÉRÉS PAR LES ONDES ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES

## ANNEXE 4

### Liste des principaux groupes d'opposants aux technologies émergentes



## INTRODUCTION

Dans la nuit du 11 au 12 septembre 2013, près d'Abbeville dans la Somme, une vingtaine de militants du syndicat agricole de la Confédération paysanne s'introduit sur le chantier de construction d'une ferme géante, dite « *ferme des 1 000 vaches* ». Ils y sabotent notamment des véhicules de chantier et des tracteurs. Leur objectif est de stopper – au moins provisoirement – la construction de cet élevage de plus de 500 vaches laitières (à l'image de fermes existant aux États-Unis, en Russie ou en Allemagne) incluant un méthaniseur. Le projet est en effet moins agricole qu'énergétique. Il s'agit avant tout de produire de l'électricité grâce au méthane, le gaz émanant des excréments de vaches, et c'est une première en France. Le lendemain matin, 300 personnes répondent à l'appel de la Confédération et occupent le siège social de Ramery, l'entreprise de bâtiment du Nord en charge de la construction, dont le P-D.G., Michel Ramery, est le promoteur du projet de ferme géante. Les manifestants ne libèrent les lieux que dans l'après-midi, lorsqu'une délégation est reçue à la préfecture.

Le ministre de l'Agriculture en place, Stéphane Le Foll, ne s'exprime pas sur ces actions menées par la Confédération paysanne. Le ministère, lui, affirme que « *le projet des Milles vaches ne correspond pas au modèle d'agriculture que nous défendons. Mais il est légal. Il n'y a pas matière à s'y opposer* »<sup>2</sup>. Quant à Michel Ramery, il porte plainte et le chantier reprendra finalement le 16 septembre. Interviewé le 12 septembre dans le 19/20 de France 3 Picardie, le porte-parole de la Confédération paysanne, Laurent Pinatel, justifie ainsi les actions menées : « *Il nous semble qu'il est du ressort du ministre de l'Agriculture [...] d'arrêter ce projet de la ferme des 1 000 vaches. Il ne l'a pas fait, donc cette nuit, la Confédération paysanne a dit "stop". On a fait en sorte que le chantier ne fonctionne plus. On l'a arrêté nous-mêmes* ». Le lendemain, un communiqué publié par le syndicat recourt aux mêmes arguments pour légitimer ses initiatives : « *Puisque l'État ne prend pas ses responsabilités, nous avons décidé d'agir. Ce projet, tout comme d'autres, semblables, ne doit pas voir le jour ! Il va à l'encontre de l'avenir de l'agriculture et des paysans, du respect de l'environnement et de la vie des territoires* ».

Ces actions, souvent qualifiées d'« *opérations coup-de-poing* » par les médias, sont bien entendu loin d'être les premières du genre. Elles soulèvent néanmoins la question-clé de l'obstruction, fréquente en France, à un certain nombre d'innovations dans les secteurs agricole ou agro-alimentaire, mais aussi au-delà. Ces innovations, en effet, suscitent au mieux des interrogations, au pire des inquiétudes de la part de l'opinion publique. Elles font l'objet d'une importante contestation émanant de groupes appartenant à la société civile, de scientifiques « *critiques* » ou de simples citoyens.

Dans cet article, nous nous intéresserons à trois applications particulièrement controversées :

- ◆ Les organismes génétiquement modifiés (OGM)
- ◆ Les nanotechnologies
- ◆ Les ondes électro-magnétiques émises par les antennes-relais de la téléphonie mobile.

D'autres technologies émergentes font certes, elles aussi, l'objet de vives contestations : telles les techniques de fracturation hydraulique ou le projet de ferme géante contenant un méthaniseur dont nous venons de parler. Mais, nous avons décidé de nous concentrer sur ces trois applications pour deux raisons : d'une part, parce que le cadre, forcément limité, de l'article ne permet pas d'envisager une analyse exhaustive de toutes les technologies controversées et, d'autre part, parce que nous nous baserons sur la notion de « *risques technologiques émergents* ». Or, si l'on suit la Fédération française des sociétés d'assurance (FFSA) ou les députés Alain Gest et Philippe Tourtelier, auteurs en 2010 d'un rapport d'information sur le principe de précaution<sup>3</sup>, ces « *risques émergents* » sont, pour le moment, limités à ces trois applications technologiques.

Dans ce cadre, l'article est construit en six grandes parties :

- ◆ Nous détaillerons d'abord qui sont les opposants à ces technologies.
- ◆ Puis, en seconde partie, nous analyserons la nature de leurs critiques vis-à-vis de ce qu'ils appellent la « *technoscience* ».
- ◆ Dans les troisième et quatrième parties, nous étudierons comment ils agissent, avec l'opinion publique comme enjeu, et des méthodes d'action allant du lobbying au sabotage.
- ◆ En conclusion, nous nous interrogerons sur les causes de la montée d'une telle contestation en France et sur les questions que celle-ci soulève.

3 - Rapport d'information sur l'évaluation de la mise en œuvre de l'article 5 de la Charte de l'environnement relatif à l'application du principe de précaution, rédigé par Alain Gest et Philippe Tourtelier, Assemblée nationale, juillet 2010.

2 - Cité dans Le Courrier picard, 13 septembre 2013 ([www.courrier-picard.fr](http://www.courrier-picard.fr)).

- ◆ Enfin, en annexes, nous détaillerons, grâce à trois études de cas, la nature des critiques émises par les groupes contestataires à propos des organismes génétiquement modifiés, des nanotechnologies et des ondes électro-magnétiques de la téléphonie mobile.

Notre étude s'appuie sur une approche qui entend être la plus neutre possible, tant par rapport aux technologies émergentes qu'aux mouvements contestataires et ce, d'autant que ces technologies et / ou les modes opératoires de certains groupes – telles les actions de fauchages – font l'objet de nombreuses controverses et tendent à susciter des débats souvent passionnels, voire de nature idéologique.

## 1. LA CONTESTATION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES ÉMERGENTS

### 1.1. Risques technologiques émergents

Le risque technologique émergent est un risque souvent défini sur une base assurantielle. La Fédération française des sociétés d'assurance (FFSA) le définit ainsi comme un risque dont on ne connaît « *ni le caractère dommageable, ni, le cas échéant, les potentiels conséquences dommageables, ni, a fortiori, les fréquences d'occurrence. Mais il est "répertorié", circonscrit, nommé et fait l'objet d'études et de recherches* »<sup>4</sup>. Elle identifie ainsi un certain nombre d'innovations technologiques, estimant en effet qu'« *au regard des préoccupations sociétales apparues ces dernières années et de l'incertitude scientifique qui caractérise l'état d'avancée des connaissances, sont considérées comme des risques émergents, les conséquences sanitaires et environnementales des OGM ; [des] champs et ondes électromagnétiques ; [des] nanotechnologies. Cette liste n'est pas figée, elle est susceptible d'évoluer au gré des recherches scientifiques* »<sup>5</sup>.

4 - Rapport d'information sur l'évaluation de la mise en œuvre de l'article 5 de la Charte de l'environnement relatif à l'application du principe de précaution, rédigé par Alain Gest et Philippe Tourtelier, Assemblée nationale, juillet 2010.

5 - *Ibid.*

La liste de la FFSA<sup>6</sup> est reprise dans le rapport d'information sur le principe de précaution rédigé en 2010 par deux députés, Alain Gest et Philippe Tourtelier<sup>7</sup>. Ceux-ci identifient comme « *risques émergents* » les nanotechnologies, les biotechnologies (organismes génétiquement modifiés) et les ondes électro-magnétiques (antennes-relais de la téléphonie mobile). Ils mentionnent à ce propos le fait que plusieurs entreprises développant des activités dans des domaines tels que les nanotechnologies « *ont alerté les rapporteurs sur l'impossibilité d'assurer leurs activités dans ces domaines, considérés par les assureurs comme relevant des risques "émergents"* ». Cela signifie que les compagnies d'assurance sont dans « *l'impossibilité de financer [...] le coût d'une mise en œuvre future de la responsabilité des entreprises au titre de risques aujourd'hui hypothétiques* ».

Ces technologies font l'objet de nombreuses controverses alimentées par des individus (des scientifiques agissant en tant que « *lanceurs d'alerte* » ou de simples citoyens riverains, par exemple, d'une antenne-relais) ou des mouvements appartenant à la société civile (associations, collectifs, organisations diverses<sup>8</sup>). Les opposants aux technologies émergentes partagent les mêmes préoccupations sur l'impact – réel ou potentiel – de celles-ci pour la santé, l'environnement, l'économie ou même les libertés publiques. Et ils mènent des luttes et des actions communes. D'une certaine manière, ces mouvements dénoncent (et luttent contre) ce qu'ils estiment être une « *insécurité technologique* », à savoir une insécurité environnementale, sanitaire ou économique qui serait générée par l'application de ces innovations. Ils agiraient soi-disant au nom des intérêts des citoyens face à des entreprises assoiffées de profit, qui développeraient ces technologies (qu'ils jugent, à la fois, peu utiles socialement et dangereuses) principalement dans un objectif de nature économique. De plus, elles le feraient avec le soutien des pouvoirs publics et la légitimation de différentes autorités de régulation et d'experts qui se trouveraient eux-mêmes, la plupart du temps, dans un conflit d'intérêt avec ces mêmes entreprises.

6 - NDLR – Par comparaison, la Lloyd's, premier assureur mondial, couvre sans aucun problème les avions qui volent dans le triangle des Bermudes, comme l'a rappelé Mme Catherine Maunoury, directrice du Musée de l'air dans l'émission C dans l'air de France 5 le 27 mars 2014. Autrement dit, les assureurs considèrent qu'ils ne prennent pas de grand risque sur la zone, mais ne font pas la même analyse lorsqu'il s'agit d'OGM, d'ondes électromagnétiques ou de nanotechnologies.

7 - *Ibid.*

8 - Ces organisations n'appartiennent ni à la sphère publique, ni à la sphère privée. Ce sont donc des organisations non-gouvernementales (ONG) à but non lucratif, c'est-à-dire « *non-profit* » au sens anglo-saxon du terme.

## 1.2. Les individus contestant les technologies émergentes : du « critique de science » au « lanceur d'alerte »

Les scientifiques « critiques » jouent un rôle fondamental dans la contestation des risques technologiques émergents. Ils en sont les figures les plus emblématiques, aux côtés de quelques personnalités « médiatiques », tels les députés européens José Bové ou Corinne Lepage sur lesquels nous reviendrons. Ces scientifiques travaillent généralement dans des centres de recherche dits « indépendants » ou bien ils peuvent se présenter, à l'instar du physicien Jean-Marc Lévy-Leblond et du biologiste Jacques Testart, comme des « critiques de science »<sup>9</sup>. Ils se positionnent en rupture par rapport à ce qu'ils appellent souvent la « science officielle » et les « chercheurs académiques » et se prévalent, par conséquent, de leur « indépendance » par rapport à ce qu'ils qualifient de « technoscience »<sup>10</sup>. Ils sont également considérés par les mouvements contestataires comme des garants leur permettant de légitimer leur argumentation sur une base scientifique. Les deux « critiques de science » les plus connus sont sans aucun doute Jean-Marc Lévy-Leblond et Jacques Testart :

- ◆ Physicien reconnu, lauréat du prix Jean-Perrin de la Société française de physique, Jean-Marc Lévy-Leblond a été l'animateur du mouvement *Impasciences* qui, au sein de la sphère scientifique, a développé une critique radicale de la science. Il est l'auteur, a dirigé ou co-dirigé plusieurs ouvrages critiques des sciences, tels *(Auto) critique de la Science*<sup>11</sup>, *L'Idéologie de/dans la science*<sup>12</sup> ou *L'Esprit de sel*<sup>13</sup>. Il s'est également distingué par sa volonté de vulgariser et de diffuser la culture scientifique en créant et en dirigeant plusieurs collections au sein des éditions du Seuil comme « *Science ouverte* » et « *Points-Sciences* ». Enfin, il est, depuis 1989, directeur de la revue trimestrielle *Alliage (culture, science, technique)* qu'il a créée et qui compte parmi ses auteurs de nombreux scientifiques « critiques ».
- ◆ Le biologiste Jacques Testart se présente, lui aussi, comme « critique de science », mais également

comme un « chercheur engagé »<sup>14</sup>. Il est sans aucun doute l'un des principaux « maîtres à penser » de la critique « interne » des sciences en France. Il a notamment été à l'origine de la première fécondation *in vitro* humaine réalisée en France en 1982. Après avoir présidé la Commission française du développement durable (CFDD) de 1999 à 2003, il est actuellement administrateur de la Fondation Sciences citoyennes (FSC) et de *Inf'Ogm*. Il est l'auteur de très nombreux textes sur la bioéthique, les OGM, la technoscience ou la démocratie.

Mais la figure désormais incontournable de la contestation des technologies émergentes est celle du « lanceur d'alerte ». L'expression a été créée en France par les sociologues Francis Chateauraynaud et Didier Torny qui l'ont utilisée pour la première fois dans un ouvrage paru en 1999<sup>15</sup>. Elle correspond au concept américain de *whistleblower*. Un lanceur d'alerte est une sorte de « vigie citoyenne » définie par la Fondation Sciences citoyennes (FSC) comme une « personne qui lance ou tente de lancer, diffuse ou tente de diffuser de bonne foi une information intéressant la santé publique ou l'environnement. L'alerte peut concerner une information nouvelle que le lanceur d'alerte entend divulguer ou une information existante, mais controversée qu'il veut voir analysée d'une manière renouvelée »<sup>16</sup>. Cette personne peut être un « simple citoyen ou [un] scientifique travaillant dans le domaine public ou privée [qui] se trouve à un moment donné, confronté à un fait pouvant constituer un danger potentiel pour l'homme ou son environnement, et décide dès lors de porter ce fait au regard de la société civile et des pouvoirs publics »<sup>17</sup>.

Dénoncer ainsi publiquement un agissement perçu comme scandaleux peut constituer un acte de « désobéissance civile » dans la mesure où il peut conduire, par exemple, à rompre le secret professionnel ou le devoir de réserve et, donc, à enfreindre la loi. De ce fait, les mouvements contestataires ont milité en faveur d'une protection des lanceurs d'alerte par rapport aux sanctions dont ils peuvent faire l'objet : en particulier la FSC qui a organisé dès 2003 le premier colloque sur le sujet. En avril 2013, une législation a finalement été adoptée et promulguée, sur la base d'une proposition de loi déposée par la sénatrice

9 - Cette expression a notamment été utilisée par le physicien Jean-Marc Lévy-Leblond. Le biologiste Jacques Testart se présente comme tel sur son site internet (<http://jacques.testart.free.fr>) et remercie Jean-Marc Lévy-Leblond de l'avoir créée.

10 - Voir la deuxième partie de l'article pour plus d'explications.

11 - Sous sa direction et celle d'Alain Jaubert, Le Seuil, 1975.

12 - Co-rédigé par JM. Lévy-Leblond, Le Seuil, 1977.

13 - Le Seuil, 1984.

14 - <http://jacques.testart.free.fr>.

15 - *Les Sombres précurseurs. Une sociologie pragmatique de l'alerte et du risque*, Éditions EHESS, 1999.

16 - FSC, « Projet de loi pour la déontologie de l'expertise et la protection des lanceurs d'alerte » (<http://sciencescitoyennes.org>).

17 - Forum mondial sciences et démocratie, « Les lanceurs d'alerte » ([www.sdwf-fmsd.org](http://www.sdwf-fmsd.org)).

écologiste du Nord, Marie-Christine Blandin. Il s'agit de la loi relative à l'indépendance de l'expertise en matière de santé et d'environnement et à la protection des lanceurs d'alerte. Elle stipule dans son article 1<sup>er</sup> que « toute personne physique ou morale a le droit de rendre publique ou de diffuser de bonne foi une information concernant un fait, une donnée ou une action, dès lors que la méconnaissance de ce fait, de cette donnée ou de cette action lui paraît peser un risque grave sur la santé publique ou sur l'environnement ». Elle prévoit la création d'une Commission nationale de la déontologie et des alertes en matière de santé publique et d'environnement.

Dans un communiqué publié le 11 octobre 2012, la FSC expliquait que la proposition de loi de Marie-Christine Blandin « s'inspire des travaux de la Fondation Sciences Citoyennes et des recommandations de la Commission Lepage sur la gouvernance écologique »<sup>18</sup>. Puis, en décembre 2013, elle a organisé un colloque intitulé « *Alerte, expertise et démocratie* », au cours duquel Marie-Christine Blandin est intervenue sur la thématique « *Les difficultés de faire passer une loi concernant la protection des lanceurs d'alerte* ». Les liens entre la sénatrice écologiste et la FSC sont anciens : elles ont, par exemple, co-organisé en mars 2008 un colloque sur le thème « *Lanceurs d'alerte et système d'expertise : vers une législation exemplaire en 2008 ?* » dont les travaux ont été conclus par Marie-Christine Blandin, Corinne Lepage et Jacques Testart.

Les lanceurs d'alerte les plus connus – souvent perçus par les mouvements contestataires comme de véritables « résistants » face à la technoscience – sont les chercheurs André Cicoella et Roger Santini, le généticien Gilles-Éric Séralini ou le biologiste Christian Vélot, mais aussi de simples « citoyens » à l'image d'Étienne Cendrier, créateur de l'association Robin des toits. Les *Faucheurs volontaires* se définissent eux-mêmes comme des lanceurs d'alerte.

◆ André Cicoella a été l'un des premiers lanceurs d'alerte français. En 1994, alors qu'il était cher-

cheur à l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS), il a publiquement dénoncé la toxicité de l'éther de glycol, un solvant utilisé en milieu professionnel. Il en a subi les conséquences puisqu'il a été licencié par l'INRS pour faute grave. Mais il a engagé une action en justice qu'il a gagnée au bout de six ans de procédure : la Cour de cassation a jugé son licenciement abusif. Cet avis de la Cour constitue une jurisprudence protégeant les lanceurs d'alerte. Aujourd'hui, André Cicoella est porte-parole du *Réseau environnement santé* qu'il a contribué à créer en 2009, après avoir présidé la Fondation Sciences citoyennes de 2002 à 2007.

◆ Professeur de biologie moléculaire à l'université de Caen<sup>19</sup>, Gilles-Éric Séralini a fondé, avec Corinne Lepage et le biologiste Jean-Marie Pelt, le *Comité de recherche et d'information indépendantes sur le génie génétique* (CRII-GEN) dont il préside le Conseil scientifique. Il a publié de nombreuses études scientifiques sur les OGM, mais aussi des ouvrages destinés au grand public. C'est l'un des premiers chercheurs en France à avoir signé, en mai 1996, un Appel des scientifiques en faveur d'un moratoire sur les OGM. Il est d'ailleurs considéré par les mouvements protestataires comme un lanceur d'alerte sur les OGM et bénéficie du soutien de nombre d'entre eux en raison des pressions qu'il dit subir. Une pétition intitulée « *Pour le respect de la controverse scientifique et de l'expertise contradictoire. Soutien à Gilles-Éric Séralini et à ses co-auteurs* » a été ainsi lancée en 2010, notamment par la Fondation Sciences citoyennes, suite aux attaques dont il a fait l'objet à propos de ses travaux de recherche qui remettraient en cause l'innocuité du maïs transgénique sur la santé. Il est également connu pour avoir publié en septembre 2012 une étude controversée<sup>20</sup> qui aurait tendu à prouver la toxicité d'un maïs transgénique pour la santé.

◆ Roger Santini, aujourd'hui décédé, était enseignant-chercheur à l'Institut national des sciences appliquées de Lyon (INSA). Il a créé Next-up, un mouvement qui dénonce les effets des ondes électro-magnétiques, a été membre fondateur du *Centre de recherche et d'information indépen-*

18 - En novembre 2007, suite au Grenelle de l'environnement, le ministre de l'Écologie, Jean-Louis Borloo, avait confié une mission à Corinne Lepage en vue « d'améliorer les accès à l'information, à l'expertise et à la justice, et de réfléchir à l'instauration d'un dispositif de médiation » en matière environnementale (Lettre de mission, 7 novembre 2007, citée dans *Mission Lepage. Rapport final. 1<sup>ère</sup> phase*, 2008). Dans le rapport remis au ministre en 2008, celle-ci proposait de « protéger les lanceurs d'alerte » et d'« étendre la liberté d'expression en matière environnementale ». Le rapport prônait ainsi « de protéger tous ceux qui sont ou pourraient être l'objet de sanctions, pour avoir osé mettre en évidence des risques d'atteintes à la santé humaine et des dégâts environnementaux dont l'existence est ou était directement liée à la mise en œuvre d'innovations et d'activités industrielles peu compatibles avec le développement durable ». Mais ses propositions n'avaient pas été reprises dans les lois dites « Grenelle I » et « Grenelle II ».

19 - Biographie sur le site internet du CRII-GEN ([www.criigen.org](http://www.criigen.org)).

20 - Gilles-Éric Séralini, Émilie Clair, Robin Mesnage, Steeve Gress, Nicolas Defarge, Manuela Malatesta, Didier Hennequin, Joël Spiroux de Vendômois, « Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize », *Food Chemical Toxicology*, Volume 50, Issue 11, November 2012. L'article a été retiré de la revue le 9 novembre 2013 en raison du caractère « non conclusif » de l'étude menée par Séralini et son équipe, en particulier compte tenu du « faible nombre d'animaux par groupe ainsi que [de] la souche choisie ». Source : *Le Monde*, 29 novembre 2013.

dantes sur les rayonnements électro-magnétiques (Criirem) et a été lui aussi un lanceur d'alerte en étant le premier à publier des travaux sur les effets de la « pollution » électro-magnétique <sup>21</sup>.

- ◆ Christian Vélot est considéré comme un lanceur d'alerte sur la question des OGM. Ce biologiste est membre du Conseil scientifique du CRIIR-GEN et administrateur de la Fondation Sciences citoyennes. Il a également fait l'objet d'un soutien de la part de mouvements contestataires avec, par exemple, une « Mobilisation pour le lanceur d'alerte Christian Vélot » organisée à l'instigation de la FSC le 25 juin 2008.

### 1.3. Les mouvements contestant les technologies émergentes

Les mouvements protestataires peuvent être classés selon trois critères spécifiques :

- ◆ Le premier se fonde sur la distinction entre, d'une part, les mouvements dont l'activité principale réside dans la lutte contre une ou des technologies émergentes et, plus largement, contre ce qu'ils appellent la « technoscience » et, d'autre part, ceux qui s'y opposent également, mais sans que cela constitue leur activité principale. La Fondation Sciences citoyennes, par exemple, figure dans la première catégorie, tandis qu'une ONG environnementaliste comme Greenpeace ou les altermondialistes de l'Association pour une taxation des transactions financières pour l'aide aux citoyens (ATTAC) appartiennent à la seconde.
- ◆ Le second critère est la différenciation à opérer entre les mouvements critiques des risques émergents que l'on peut qualifier de « généralistes » et les mouvements plus spécialisés qui se concentrent sur un risque spécifique.
- ◆ Le troisième critère est celui de la « radicalité » plus ou moins prononcée de leurs méthodes d'action entre, d'un côté, les mouvements s'en tenant à des actions classiques, donc menées dans le cadre de la légalité et, de l'autre, ceux recourant volontiers à ce qu'ils appellent des « actions directes non violentes » <sup>22</sup>, c'est-à-dire potentiellement illégales.

Sur ces bases, il convient de distinguer deux types de mouvements protestataires :

- ◆ Le premier correspond aux mouvements de contestation des risques technologiques émergents à proprement parler

- ◆ Le second concerne des mouvements ne faisant que participer à cette contestation.

#### 1.3.1. Les mouvements participant à la contestation des risques technologiques émergents

Ces mouvements présentent trois caractéristiques spécifiques :

- ◆ Ce sont des organisations de la société civile, pas nécessairement spécialisées dans les questions scientifiques et technologiques. Mais leurs activités et leurs luttes les ont conduites à s'intéresser de près à ces questions, en particulier celles relatives aux organismes génétiquement modifiés (OGM).
- ◆ La plupart appartiennent à ce que l'on appelle communément le « mouvement social », mais aussi à la « mouvance altermondialiste ».
- ◆ Ils bénéficient d'une certaine notoriété auprès du grand public, compte tenu de la médiatisation fréquente de leurs actions. Ils peuvent d'ailleurs recourir eux aussi à des « actions directes non violentes », comme c'est le cas de Greenpeace ou de la Confédération paysanne.

Citons dans cette catégorie des mouvements écologistes, comme Les Amis de la Terre, France Nature Environnement ou Greenpeace, des mouvements altermondialistes et assimilés tels ATTAC, l'Association internationale de techniciens, experts et chercheurs (AITEC) ou le Centre de recherche et d'informations pour le développement (CRID), un syndicat agricole comme la Confédération paysanne ou une organisation de défense des consommateurs comme Action Consommation.

#### 1.3.2. Les mouvements de contestation des risques technologiques émergents

Ces mouvements ont des caractéristiques exactement inverses par rapport aux précédents. Ce sont des organisations de la société civile qui s'intéressent aux questions scientifiques et technologiques. En général, celles-ci n'appartiennent pas au « mouvement social » ou à la « mouvance altermondialiste ». De plus, elles sont souvent très peu connues du grand public car leurs actions sont faiblement médiatisées, à l'exception notable des mouvements ayant recours aux « actions directes ». La plupart du temps, ce ne sont pas des mouvements de masse, à la différence, par exemple, d'ATTAC ou de la Confédération paysanne qui comptent chacune plusieurs milliers

21 - Source : [www.criirem.org](http://www.criirem.org).

22 - Voir partie 4 de cet article.

d'adhérents. En leur sein, on peut distinguer trois types de mouvements : les généralistes, les spécialisés et ceux *privilegiant la « désobéissance civile »*.

#### a) Les mouvements « généralistes »

Les mouvements « généralistes » sur les questions scientifiques et technologiques peuvent se distinguer en trois sous-catégories :

- ◆ La première est représentée par des associations ou des collectifs militant en faveur de ce qu'ils appellent une « *démocratisation des choix scientifiques et techniques* », mais aussi souvent d'une diffusion des connaissances scientifiques sous forme d'une vulgarisation auprès du grand public. Citons, par exemple, VivAgora, l'association française des Petits débrouillards ou la Fondation Sciences citoyennes. Celle-ci est une association créée en 2002 dont l'« *objectif [est] de favoriser le mouvement actuel de réappropriation citoyenne et démocratique de la science, afin de la mettre au service du bien commun* »<sup>23</sup>. Elle a trois grands objectifs : d'abord, l'accroissement des capacités de recherche et d'expertise de la société civile, puis la stimulation de la liberté d'expression et de débat dans le monde scientifique (qui repose notamment sur l'appui apporté aux lanceurs d'alerte et au développement de « *forums hybrides* » consacrés aux questions scientifiques et techniques) et, enfin, la promotion de l'élaboration démocratique des choix scientifiques et techniques. La FSC joue un rôle fondamental dans l'opposition aux technologies émergentes, notamment autour de la personnalité de son administrateur, Jacques Testart. Elle s'inscrit ouvertement dans la mouvance altermondialiste.
- ◆ La seconde sous-catégorie est celle des organisations défendant le principe d'une recherche scientifique « *indépendante* » (en tout cas, de leur point de vue) ou alternative, ouverte par exemple à d'autres parties prenantes que les seuls scientifiques. Citons l'Association pour le développement d'une recherche citoyenne active (Adreca), Pour l'émergence d'une université du vivant, ou encore le Comité de recherche et d'information indépendantes sur le génie génétique (CRII-GEN). Créé en 1999, celui-ci se définit comme un « *Comité apolitique et non-militant d'expertise, de conseil, indépendant des producteurs d'OGM, intervenant à différents niveaux : juridique, scientifique (santé, environnement), sociologique, technique (étiquetage), notamment pour les dosages d'OGM*

*et au niveau économique, pour les citoyens, entreprises, associations, groupements, syndicats* »<sup>24</sup>. Se qualifiant d'« *indépendant* », il joue un rôle important dans le domaine de la recherche « *alternative* » sur les OGM. Son Conseil scientifique est présidé par Gilles-Éric Séralini.

- ◆ Enfin, la troisième sous-catégorie est celle des syndicats ou des fédérations syndicales représentant les intérêts des professions scientifiques et techniques comme, par exemple, la Fédération mondiale des travailleurs scientifiques (dont le siège est à Paris), le Syndicat national des chercheurs scientifiques (SNCS), le Syndicat national de l'enseignement supérieur (Snesup-FSU) et les collectifs « *Sauvons la recherche* » ou « *Sauvons l'université* ».

#### b) Les mouvements « spécialisés »

Les mouvements « *spécifiques* » ne s'intéressent qu'à un seul ou à quelques enjeux ou risques scientifiques et techniques. Ils sont composés d'organisations spécialisées dans la « *veille* » et la dénonciation des effets d'une ou plusieurs technologies :

- ◆ Les OGM : Inf'OGM, Combat Monsanto, OGM Dangers, Res'OGM Info, les groupes locaux « *Vigilance OGM* », les « *Collectifs OGM* » locaux, Mouvement pour le droit et le respect des générations futures, etc.
- ◆ Les nanotechnologies : Alliance citoyenne sur les enjeux des nanotechnologies (ACEN), Collectif sur les enjeux des nanotechnologies à Grenoble, Fédération des Sociétés pour l'étude, la protection et l'aménagement de la nature dans le Sud-Ouest (SEPANSO), etc.
- ◆ Les effets des ondes électro-magnétiques : Centre de recherche et d'information indépendantes sur les rayonnements électro-magnétiques (Criirem), Next-up, les Robin des toits, Pour une réglementation des implantations d'antennes relais de téléphonie mobile (Priartém), etc.

#### c) Les mouvements

##### *privilegiant la « désobéissance civile »*

Ce troisième type de mouvements privilégie, dans son mode d'action, des actes de désobéissance civile, voire de sabotage. À la différence des autres mouvements opposés aux risques technologiques émergents, ils sont assez connus du grand public car leurs actions spectaculaires sont souvent médiatisées,

24 - Source : [www.criigen.org](http://www.criigen.org). Il est à noter que ce caractère « *non-militant* » est sans aucun doute à « *géométrie variable* » à partir du moment où les trois créateurs du CRII-GEN sont notamment connus pour leur militantisme anti-OGM.

23 - Source : <http://sciencescitoyennes.org>.

mais aussi extrêmement controversées : par exemple, le mouvement Pièces et main-d'œuvre (PMO) opposé aux nanotechnologies ou le collectif des « *Faucheurs volontaires* » qui lutte contre les OGM.

Le collectif a été créé en 2003, suite à un appel lancé par Jean-Baptiste Libouban, un militant réclamant la création d'une « *brigade de faucheurs volontaires* »<sup>25</sup>. Les premiers fauchages qui leur sont attribués se sont déroulés en juillet 2004 près de Toulouse et c'est une action pour laquelle J.B. Libouban a été inculpé, de même que les écologistes José Bové, Noël Mamère et Gérard Onesta. Les actions des Faucheurs sont organisées par des comités locaux, avec le soutien de la Confédération paysanne et de la communauté de l'Arche fondée par Lanza del Vasto<sup>26</sup>. Le collectif présente deux caractéristiques spécifiques :

- ◆ La première est d'avoir instauré le statut de « *comparant volontaire* » lors du procès du premier fauchage. Il s'agit de faucheurs qui se présentent d'eux-mêmes à la justice pour être inculpés, au même titre que les prévenus.
- ◆ La seconde spécificité concerne la dimension financière impliquée par ces actions : frais de procès et dommages et intérêts versés. Le collectif privilégie donc une action et une logique collectives, y compris en termes de solidarité financière avec les personnes inculpées. Une association d'aide aux Faucheurs volontaires condamnés par la justice a été ainsi créée : l'association Sans gêne<sup>27</sup> procède à un appel de fonds en vue de soutenir ces derniers sur le plan financier. Malgré l'illégalité de leurs actions, ils ont été reçus à plusieurs reprises par des ministres ou des secrétaires d'État<sup>28</sup>.

## 2. UNE VIGOUREUSE CRITIQUE DE LA « TECHNOSCIENCE »

L'opposition à la diffusion des technologies émergentes s'inscrit dans un contexte plus large de critique de l'évolution contemporaine des sciences et des techniques. Les mouvements protestataires considèrent en effet que les OGM, les nanotechnolo-

gies et les ondes électro-magnétiques constituent des applications technologiques résultant d'une alliance – qu'ils jugent inappropriée et même pernicieuse – entre science, technique et industrie. C'est ce qu'ils appellent la « *technoscience* ».

### 2.1. Critique de la « technicisation » et de la « marchandisation » de la science

La critique de la « *technoscience* » n'est pas nouvelle : dès le 19 mars 1988, des scientifiques français publiaient dans le quotidien *Le Monde*, un manifeste intitulé *Maîtriser la science* qui portait sur l'enjeu de la maîtrise de la « *technoscience* ». Parmi les signataires figuraient de célèbres « *critiques de science* » comme Jean-Marc Lévy-Leblond et Jacques Testart.

Le terme de « *technoscience* » a été défini dans les années soixante-dix par le philosophe belge Gilbert Hottois, qui a beaucoup travaillé sur l'éthique de la science. Son utilisation apparaît malgré tout plutôt polémique. Les scientifiques tendent généralement à ne pas l'employer – hormis bien entendu les scientifiques « *critiques* » – car il est au cœur des critiques formulées par les mouvements opposés à un certain nombre de technologies émergentes. À leurs yeux, la technoscience incarne ce qu'ils estiment être les dérives actuelles de la science : à savoir cette alliance supposée de la science et de la technique, qui représenterait une forme de dégénérescence de la recherche scientifique et, plus largement, une alliance jugée pernicieuse entre science, technique et marché, se traduisant, selon eux, par une véritable « *marchandisation de la science* ».

Le biologiste Jacques Testart, la journaliste Agnès Sinaï et la généticienne Catherine Bourgain définissent ainsi la technoscience comme un « *néologisme désignant l'interaction entre sciences et techniques en vue de la production d'innovations pour une recherche finalisée* »<sup>29</sup>. De leur point de vue, la frontière entre science et technique deviendrait de plus en plus poreuse, alors que la recherche fondamentale serait progressivement délaissée au profit de la recherche appliquée (ou « *finalisée* ») et que la science se verrait de plus en plus soumise aux contraintes de profitabilité de l'industrie. Dans ce contexte, l'innovation technologique constituerait l'objectif principal de la recherche scientifique, avec des conséquences potentielles sur la qualité des travaux scientifiques. Ainsi, pour Jacques Testart,

25 - Christophe Noisette, « Les faucheurs volontaires, la désobéissance civile en pratique », *Ecorev. Revue critique d'écologie politique*, N° 21, automne-hiver 05/06.

26 - « Faucheurs volontaires. Le texte de présentation de l'opération "Faucheurs volontaires" », [www.monde-solidaire.org/spip/spip.php?article712](http://www.monde-solidaire.org/spip/spip.php?article712). La communauté de l'Arche a été fondée en 1948 par le philosophe italien Lanza del Vasto (1901 – 1981) sur le principe de l'ashram de Gandhi en Inde. Elle privilégie la vie communautaire et une simplicité volontaire passant par la réhabilitation du travail manuel, la méditation et l'action civique (Source : [www.arche-nonviolence.eu](http://www.arche-nonviolence.eu)). José Bové reconnaît avoir été très influencé par Lanza del Vasto.

27 - <http://sans-gene.org>.

28 - Ils ont été reçus pour la première fois en juillet 2007 par la secrétaire d'État à l'Écologie, Nathalie Kosciusko-Morizet.

29 - *Labo planète. Ou comment 2030 se prépare sans les citoyens*, Mille et une nuits, 2011.

« c'est désormais surtout la perspective d'innovation qui finance la recherche, une logique qui pousse les chercheurs à des écarts incompatibles avec la déontologie scientifique »<sup>30</sup>.

Aujourd'hui, la finalité économique à court terme de la science tendrait donc à dominer, tout comme une vision principalement utilitariste de la recherche scientifique, en fonction des besoins de compétitivité de l'économie et des entreprises et ceci aurait notamment un impact sur le financement de la recherche et le choix des secteurs privilégiés. Cela contribuerait à une forte dégradation des conditions d'exercice de la science, compte tenu de l'hyperspécialisation de la recherche scientifique actuelle, du désintérêt croissant pour la recherche fondamentale et les secteurs de la recherche peu « utiles » pour l'économie, de l'obsession des applications rapides et rentables des découvertes, de la mise en cause de la liberté pour le chercheur de choisir ses thèmes de recherche ou de l'impact négatif des contraintes financières pesant directement ou indirectement sur la recherche, via un système d'évaluation de plus en plus « normé », celles-ci favorisant un grand conformisme et pouvant même amener les chercheurs à tricher quelque peu avec les résultats de leurs travaux scientifiques.

Les opposants aux technologies émergentes déplorent ainsi le fait que la science, telle que pratiquée aujourd'hui, serait pervertie par la « technoscience » et, en tout cas, très éloignée de l'idéal scientifique tel que défini par Jacques Testart : à savoir « la vérification nécessaire des expériences, la priorité donnée à la compréhension des phénomènes sur la mise en action des techniques, la prudence dans l'expression des résultats et la précaution dans les applications, tout ce que l'étudiant a appris est peu compatible avec l'obligation impérieuse de produire vite pour prendre des parts de marché »<sup>31</sup>. Selon Jacques Testart, Agnès Sinai et Catherine Bourgain, il convient d'établir une distinction entre, d'un côté, la « "science", merveilleuse activité de l'esprit humain pour comprendre le monde » et, de l'autre, « ce qui n'en est que l'avatar industriel visant à mettre sur le marché des productions d'intérêt économique ou militaire, activité largement dominante dans les laboratoires contemporains et qui relève de la "technoscience" »<sup>32</sup>. Tous les trois dénoncent donc l'assimilation, abusive à leurs yeux, de la science et de ses applications, de la recherche et de l'innovation et, en définitive, de « ce qui appartient à la pensée »

et de « ce qui nourrit le marché ». Ils développent ainsi une sorte de mystique de la science « indépendante ». L'association Robin des toits parle, par exemple, de « la voix de la science véritable, libre de toute dépendance à l'industrie » à propos des scientifiques « indépendants »<sup>33</sup> ou encore d'une « science libre, sans lien financier ou public »<sup>34</sup>.

Les opposants aux technologies émergentes s'accordent également sur le fait que la technoscience constituerait un important facteur de risques à partir du moment où elle privilégie avant tout les besoins de l'industrie, sans nécessairement prendre en compte ceux de la société ou une quelconque dimension éthique. À leurs yeux, les décisions scientifiques et techniques seraient prises sans tenir suffisamment compte des risques potentiels, ni du point de vue des citoyens. En définitive, ils craignent que l'homme ne soit pas en mesure de maîtriser ses propres inventions – réhabilitant ainsi quelque peu les mythes de Frankenstein ou de l'apprenti sorcier – et font donc appel à la responsabilité sociale des scientifiques.

Dans ce contexte, ils revendiquent la nécessité de démocratiser les choix techniques et scientifiques et souhaitent en particulier que la « recherche finalisée » soit soumise à une approbation sociale ou à un « contrôle citoyen », aspirant à ce que la science et la technique soient à leur tour affectées par un processus de démocratisation. Ce « contrôle citoyen » de la science et de la technique apparaît ainsi comme le pendant, pour ces secteurs, du « contrôle citoyen » ou « démocratique » de l'économie défendu par certains altermondialistes.

## 2.2. Critique du « scientisme » et du « progressisme »

Les opposants aux technologies émergentes ne s'en tiennent pas à une critique de la « technoscience » et de la science telle qu'elle existe aujourd'hui. Ils tendent également à dénoncer ce qui serait, d'après eux, leurs soubassements idéologiques : à savoir le « scientisme » et le « progressisme » :

◆ Le scientisme résulte, selon eux, d'une dérive de la science en idéologie ou en dogme et joue un peu un rôle équivalent à ce que le « néolibéralisme » représente pour les altermondialistes, c'est-à-dire l'idéologie « repoussoir » par excellence.

30 - Jacques Testart, *Le vélo, le mur et le citoyen*, Belin, 2006.

31 - *Ibid.*

32 - *Labo planète. Ou comment 2030 se prépare sans les citoyens*, Mille et une nuits, 2011.

33 - « Informations essentielles de Robin des toits sur la téléphonie mobile », [www.robindestoits.org](http://www.robindestoits.org).

34 - « Les preuves scientifiques des dangers pour la santé de la téléphonie mobile – Le rapport "Bioinitiative" », [www.robindestoits.org](http://www.robindestoits.org).

◆ Ils critiquent également le « *paradigme progressiste* » : autrement dit, la foi dans un progrès défini par la sociologue Marie-Christine Zèlem comme « *une représentation, une vision du monde qui repose sur deux croyances principales : celle de la maîtrise de la nature et celle de l'émancipation de l'humanité par la technique* »<sup>35</sup>. Ils tendent ainsi à remettre en cause l'existence d'un lien de causalité entre recherche, innovation technique, développement industriel, croissance économique et progrès social et, par conséquent, « *l'idée que les technologies, au service de la Science, ont pour but le bonheur, la liberté et le bien-être universels* »<sup>36</sup>. En définitive, si l'on suit Jacques Testart, il convient d'« *aider la société à rompre avec le mythe du progrès hérité des Lumières* »<sup>37</sup>.

### 2.3. Critique du « technicisme » et du « productivisme »

Les mouvements qui dénoncent les dangers potentiels ou réels des risques technologiques émergents se montrent évidemment très critiques vis-à-vis de la technique, du « *technicisme* », voire du « *technologisme* ».

Cette critique apparaît plus ou moins radicale selon les mouvements. De nombreux contestataires tendent à développer une critique souvent très vive de la technique. Les Amis de la Terre, par exemple, s'interrogent pour savoir « *combien faudra-t-il encore sacrifier d'humains à cette croyance aveugle dans la capacité du progrès technique à résoudre les problèmes qu'il crée par ailleurs* »<sup>38</sup> ? D'autres groupes vont plus loin et considèrent, à l'instar du collectif Pièces et Main-d'œuvre, que « *le problème, c'est la technologie* »<sup>39</sup>. Celui-ci parle de « *nécrotechnologies* »<sup>40</sup> ou de « *technologies mortifères* ». Ce point de vue est revendiqué par :

◆ Les décroissants qui remettent en cause la notion même de développement économique et de société de consommation et militent en faveur d'une relocalisation de l'économie et de ce qu'ils appellent une « *simplicité volontaire* »

◆ Ceux se réclamant d'un néo-luddisme<sup>41</sup> : le luddisme fait référence à Ned Ludd, personnage réel ou légendaire, et surtout au mouvement des ouvriers qui ont détruit des milliers de machines au Royaume-Uni entre 1811 et 1816. Ce mouvement a été très durement réprimé (les destructions de machines étaient alors passibles de la peine de mort), mais cela ne l'a pas empêché d'essaimer un peu partout en Europe à l'époque. Depuis, dans le monde anglo-saxon, le terme de luddite a une connotation extrêmement péjorative en désignant les personnes hostiles à la technique. Les luddites ont néanmoins été quelque peu réhabilités par les historiens qui, dans les années cinquante, les ont décrits non plus comme des ouvriers farouchement opposés aux machines et au progrès technique, mais comme des travailleurs luttant contre la dégradation de leurs conditions de travail en raison de la mécanisation. Un courant néo-luddite est apparu aux États-Unis durant les années quatre-vingt-dix, notamment avec l'organisation, en 1996, du second congrès luddite.

Cette critique de la technique est cependant loin d'être nouvelle. Elle a été largement véhiculée par plusieurs philosophes, dont les plus célèbres sont Martin Heidegger, Jacques Ellul et Ivan Illich. De nombreux contestataires se réclament d'ailleurs de la pensée de Jacques Ellul ou d'Ivan Illich : José Bové, par exemple, revendique explicitement Jacques Ellul et l'écrivain américain Henry David Thoreau comme maîtres à penser<sup>42</sup>. La critique est également portée par l'économiste Serge Latouche, principale figure intellectuelle de la décroissance en France.

La critique de la technique est aussi, en grande partie, une critique du « *productivisme* », en particulier dans le domaine agricole : la question des OGM a d'ailleurs largement contribué à la renforcer. Elle est véhiculée en premier lieu par des mouvements écologistes et un syndicat agricole comme la Confédération paysanne, sous l'influence de Bernard Lambert (1931 – 1984). Cet agriculteur de Loire-Atlantique a fondé en 1974 le mouvement des « *Paysans travailleurs* », devenu en 1981 la Confédération nationale des syndicats de travailleurs paysans. Il est considéré comme le principal inspirateur de la Confédération paysanne et fut le premier en France à remettre en cause le productivisme agricole. C'est également lui qui,

35 - « D'une confiance aveugle dans les technologies à la nécessité d'une science en conscience », *Les Cahiers de Global Chance*, N° 20, février 2005.

36 - *Ibid.*

37 - « Une foi aveugle dans le progrès scientifique », *Le Monde diplomatique*, décembre 2005.

38 - « Position des Amis de la Terre France sur les nanotechnologies », juin 2010, [www.amisdelaterre.org](http://www.amisdelaterre.org).

39 - *L'Écologiste*, N° 25, printemps 2008.

40 - [www.piecesetmaindoeuvre.com/](http://www.piecesetmaindoeuvre.com/).

41 - Voir la partie 4 de cet article.

42 - Thoreau (1817 – 1862) est connu pour avoir été le précurseur de la désobéissance civile, mais aussi de l'écologie et d'une sorte de « *simplicité volontaire* » avant l'heure. Il a vécu vingt-huit mois dans une forêt du Massachusetts, expérience dont il a tiré un ouvrage, *Walden ou la vie dans les bois* publié en 1854.

le premier, a soulevé l'affaire du veau aux hormones qu'il liait au développement du productivisme. Les opposants au productivisme tendent à défendre le principe d'une agriculture « paysanne », dont les contours ont été précisés en 1998 dans la *Charte de l'agriculture paysanne* établie par la Confédération paysanne et la Fédération associative pour le développement de l'emploi agricole et rural (FADEAR). Elle est définie comme une agriculture produisant des biens marchands (alimentaires ou non) et non-marchands (paysage, territoire, environnement) « dans l'intérêt de la société ». Elle vise donc à répondre aux besoins alimentaires (en mettant l'accent sur la qualité gustative ou sanitaire de l'alimentation), au besoin d'animation du milieu rural, de biens et de services (cadre de vie, paysage, gestion du territoire) et au besoin concernant la qualité et la diversité du milieu naturel. Son objectif est donc de concilier les trois dimensions du développement durable, à savoir les dimensions sociales, économiques et environnementales.

#### 2.4. Une critique qui s'inscrit dans un contexte historique singulier de critique interne des sciences

La contestation des risques technologiques émergents et, plus largement, la critique de la science et des techniques ne sont pas apparues brusquement en France durant les années quatre-vingt-dix, avec la lutte contre les organismes génétiquement modifiés. Sans remonter aux craintes que les innovations de la révolution industrielle ont pu susciter dès le XVIII<sup>e</sup> siècle, les années soixante – soixante-dix ont, de ce point de vue, marqué un important tournant, avec l'irruption d'une critique « interne » au monde scientifique et l'émergence d'une puissante opposition à l'énergie nucléaire civile. Même s'il n'existe pas forcément de liens directs entre ces courants contestataires, certains groupes actuels disent pourtant s'inspirer de leurs luttes, à l'instar du collectif Pièces et Main d'œuvre par rapport aux luttes anti-nucléaires. De même, on peut remarquer une certaine convergence des idées véhiculées par la contestation des années soixante – soixante-dix avec celles des années quatre-vingt-dix – deux mille, notamment autour de la volonté de démocratiser les choix scientifiques et techniques.

Différents chercheurs estiment ainsi que le mouvement contemporain de critique des sciences et des techniques a pour origine le tournant crucial repré-

senté par les événements de mai 1968<sup>43</sup>. À l'époque, la contestation a d'abord été portée par des scientifiques critiques, notamment des physiciens et des biologistes membres de syndicats comme le Centre national des jeunes scientifiques, le Syndicat national des chercheurs scientifiques, le Syndicat national de l'enseignement supérieur (SNESup) ou la CFDT. Elle s'exprimait dans des revues créées par des collectifs et dont la plupart ont disparu : *Porisme*, *Labo-Contestation*, *Survivre et Vivre* ou *Impascience*. Elle s'inscrivait dans un contexte de politisation d'un certain nombre de scientifiques et d'universitaires durant les années soixante, souvent proches des milieux gauchistes et elle était déjà influencée par des courants post-68 comme le gauchisme, l'écologie, l'anti-militarisme et l'opposition au nucléaire.

L'un des concepts alors influents était celui de la « science au peuple ». Son objectif était de « remettre en question le monopole des chercheurs scientifiques sur la pratique scientifique, et [d']encourager, sous des formes qui varient, l'intrusion des "profanes" dans le monde de la recherche »<sup>44</sup>. Ses partisans estimaient qu'il était nécessaire « pour la population de se réapproprier l'espace scientifique et technologique ». Même si cette notion apparaît assez floue, elle semble néanmoins avoir constitué, selon le chercheur Matthieu Quet, « un premier pas vers une réflexion [...] sur la nécessité d'impliquer l'ensemble du corps social dans les choix scientifiques et technologiques, qui ne peuvent plus être effectués par une minorité d'"experts" »<sup>45</sup>. Aux États-Unis, un groupe comme *Science for the people*<sup>46</sup>, véhiculait le même type de critiques et de revendications. Cette « science au peuple » fait assez largement écho à l'ambition actuelle d'un mouvement comme la Fondation Sciences citoyennes dont l'objectif est de « favoriser le mouvement actuel de réappropriation citoyenne et démocratique de la science,

43 - Christophe Bonneuil, « Les transformations des rapports entre science et société en France depuis la seconde guerre mondiale : un essai de synthèse », dans Joëlle Le Marec et Igor Babou (dir.), *Actes du colloque Sciences, médias et société*, Lyon, 15-17 juin 2004, ENS-LSH ; Patrick Petitjean, « La critique des sciences en France », *Alliage*, numéro 35-36, 1998 ; Renaud Debailly, « La critique radicale de la science en France : origines et incidences de la politisation de la science depuis mai 1968 », thèse soutenue en 2010, université Paris Sorbonne-Paris IV ; Mathieu Quet, « L'innovation éditoriale des revues de critique des sciences », *Mediamorphoses*, Hors-Série, avril 2008, « Critique des sciences et participation politique. Discours sur la science au peuple et notion de participation dans la France des années 1970 », texte préparatoire des ateliers des journées d'études Généalogie de la démocratie participative.

44 - « Critique des sciences et participation politique », *op. cit.*

45 - « L'innovation éditoriale des revues de critique des sciences », *op. cit.*

46 - *Science for the people* a été créée en 1970 aux États-Unis par des scientifiques et des étudiants opposés à la guerre du Vietnam. Ce groupe, qui se définissait comme anticapitaliste, publiait une revue dénonçant les mauvais usages effectués, d'après lui, de la science.

afin de la mettre au service du bien commun »<sup>47</sup> ou de l'Association Sciences et démocratie qui affirme avoir pour mission « de promouvoir et faciliter la participation des citoyens aux choix scientifiques et technologiques »<sup>48</sup>.

Plus généralement, la vision de ces scientifiques critiques s'inscrit dans un contexte post-soixante-huitard marqué par le rejet des différentes formes d'autorités et de hiérarchies. Ils mettent donc l'accent sur une critique tous azimuts de l'« idéologie » scientifique, du scientisme, de l'expertise, notamment dans le domaine du nucléaire, de l'instrumentalisation de la science en particulier à des fins militaires, de la hiérarchie dans les laboratoires et du « mandarinate », du système éducatif, des rapports de pouvoir pouvant exister entre scientifiques et « profanes » (par exemple, entre médecins et patients) ou des « inégalités masquées »<sup>49</sup>, à savoir les inégalités du mérite et de l'intelligence. Enfin, ils véhiculent le « fantasme d'une "autre" pratique scientifique »<sup>50</sup> qui prendrait la forme d'une « pratique scientifique collective » et de recherches d'alternatives à la « technoscience » comme les technologies « douces », les énergies alternatives ou l'agro-biologie. Ces thématiques se retrouvent en grande partie dans le discours des mouvements contestataires actuels.

Ce courant critique interne au monde scientifique a également joué un rôle dans ce qui est très certainement le premier mouvement contemporain de contestation d'une technologie en France, à savoir le mouvement anti-nucléaire des années soixante-dix. C'est en particulier le cas du Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN), une association créée en 1975 et regroupant alors des physiciens opposés au programme électro-nucléaire français. Mais cela fut aussi le cas de biologistes et de mathématiciens autour du groupe *Survivre et Vivre*, dont l'objectif était de « lutter contre l'obscurantisme des milieux scientifiques, [...] aider les scientifiques à s'intéresser à leur propre société, à la comprendre et à la changer »<sup>51</sup>. Cette implication des physiciens s'est accentuée à partir de la crise pétrolière de 1973 et de l'annonce, en 1974, par le gouvernement du Premier ministre Pierre Messmer, d'un vaste programme électro-nucléaire en France. En février 1975, des chercheurs confirmés

lancent l'Appel des 400 ou l'Appel de scientifiques à propos du programme nucléaire français, une pétition dont l'objectif est d'« alerter les populations sur les dangers du programme nucléaire du gouvernement »<sup>52</sup>, sans pour autant refuser, à proprement parler, la technologie nucléaire. Leur Appel bénéficie d'un certain retentissement, notamment médiatique. Si, contrairement à leurs collègues américains, les physiciens français n'ont pas participé au mouvement anti-nucléaire dès son apparition, ils ont néanmoins permis à celui-ci de gagner en légitimité, en particulier aux yeux du gouvernement. Avec l'arrivée de la gauche au pouvoir en 1981, cette contestation perd largement de son importance. Mais, selon la sociologue Sezin Topçu, « L'Appel des 400 a créé un réel choc en brisant le consensus scientifique et institutionnel sur le nucléaire »<sup>53</sup> et le GSIEN « a servi d'exemple pour l'émergence de nouvelles organisations de contre-expertise à la suite notamment de l'accident de Tchernobyl ». Aujourd'hui, ces formes de contestation ont quasiment toutes disparu<sup>54</sup>.

### 3. LES MÉTHODES D'ACTION DES OPPOSANTS AUX TECHNOLOGIES ÉMERGENTES : L'OPINION PUBLIQUE COMME ENJEU

Les groupes qui s'opposent aux OGM, aux nanotechnologies, aux ondes électro-magnétiques et, plus largement, aux « technosciences » estiment que ces applications technologiques peuvent, dans un contexte d'incertitudes scientifiques, présenter des risques, en particulier pour la santé humaine et l'environnement. Leur objectif principal est donc d'inciter les pouvoirs publics à mettre en application le principe de précaution tel qu'il est prévu par la Constitution.

Conformément à l'article 5 de la Charte de l'environnement qui a été intégrée à la Constitution française en 2004, ils estiment en effet, concernant ces technologies, que « la réalisation d'un dommage, bien qu'incertaine en l'état des connaissances scientifiques, pourrait affecter de manière grave et irréversible l'environnement », mais aussi, selon eux, la santé humaine. En conséquence, « les autorités

52 - Cité dans Topçu, *op. cit.*

53 - *Op. cit.*

54 - Selon l'historien Sylvain Bouloque, les mouvements actuels qui s'opposent à la technoscience et à la société industrielle s'inspirent de trois courants : (1) le courant anti-industriel né au début du XIX<sup>e</sup> siècle, plus connu sous le nom de luddisme ; (2) le mouvement anti-nucléaire ; (3) le courant altermondialiste, en particulier autour du mouvement paysan international *Via Campesina*. (Source : *Contester les technosciences : leurs réseaux*, Fondation pour l'innovation politique, juillet 2011).

47 - Source : <http://sciencescitoyennes.org>.

48 - « Les nanotechnologies, un défi pour la démocratie », *Cahier d'acteur sur le développement et la régulation des nanotechnologies*, 2009.

49 - M. Quet, « Critique des sciences et participation politique », *op. cit.*

50 - *Ibid.*

51 - *Survivre*, n° 6, janvier 1970, p. 11. cité dans Sezin Topçu, « Les physiciens dans le mouvement anti-nucléaire : entre science, expertise et politique », *Cahiers d'histoire. Revue d'histoire critique*, 102 (2007).

publiques » se doivent de veiller « à la mise en œuvre de procédures d'évaluation des risques et à l'adoption de mesures provisoires et proportionnées afin de parer à la réalisation du dommage ». Ils souhaitent ainsi voir les applications commerciales de ces technologies suspendues :

- ◆ soit de façon provisoire, sous la forme d'un moratoire, dans l'attente des résultats d'évaluations « indépendantes » des risques qu'ils appellent de leurs vœux
- ◆ soit de façon définitive, sous la forme d'une interdiction pure et simple, de façon explicite ou implicite, à partir du moment où ils exigent que les risques soient évalués sur une longue période. Certains souhaitent même que les activités de recherche liées à ces technologies cessent de façon définitive, notamment pour les nanotechnologies. Pour parvenir à leur fin, ils s'efforcent d'inciter les pouvoirs publics à prendre les mesures de précaution qu'ils jugent nécessaires en recourant à différents moyens de pression : campagnes d'information et de sensibilisation de l'opinion publique et des élus, contre-expertises, actions en justice, « opérations coup-de-poing », etc. Ils peuvent exercer une pression directe sur les pouvoirs publics en se transformant en lobby ou bien une pression indirecte en cherchant à s'appuyer sur un levier (opinion publique, études scientifiques, etc.) susceptible de renforcer leur argumentation et de mieux légitimer leur cause. Quant aux opposants plus radicaux, ils n'hésitent pas, face à l'inaction supposée des autorités publiques, à se substituer à celle-ci en appliquant *de facto* un principe de précaution via des actions dites de « désobéissance civile », voire de sabotage des applications de la technologie incriminée.

### 3.1. Prendre l'opinion publique à témoin d'un scandale

Les opposants aux technologies émergentes disposent de peu de moyens, tant sur le plan humain que financier ou en termes d'accès aux médias, d'expertise et de légitimité scientifique et, *a fortiori*, sur le plan réglementaire et normatif. Ils diffèrent en cela de leurs cibles désignées, c'est-à-dire les entreprises qui commercialisent ces applications technologiques, les centres de recherche, les autorités de régulation, les académies scientifiques, les pouvoirs publics ou les institutions européennes et internationales. Ils tendent donc à développer une « stratégie du faible au fort », en menant une forme de « guerre asymétrique », guerre s'entendant bien entendu au sens de « guerre médiatique » ou de « guerre d'opinion ».

Leur objectif est d'attirer l'attention des pouvoirs publics sur un sujet précis, de les inciter à réagir, à prendre position et à arrêter une décision dans le sens qu'ils souhaitent, parce que le sujet en question devient politiquement très sensible et parce que l'opinion publique se mobilise fortement sur cet enjeu.

Dans un premier temps, les groupes contestataires cherchent donc à prendre l'opinion publique à témoin de ce qu'ils estiment être un « scandale » : ceci en désignant un responsable et en le diabolisant, en le ridiculisant ou en le ringardisant<sup>55</sup>. Cela peut concerner, par exemple, la dénonciation d'un scandale sanitaire (actuel ou potentiel) car c'est un sujet très sensible pour une large partie de l'opinion, en particulier depuis les affaires du sang contaminé, de l'amiante ou de la « vache folle ». En témoigne le titre de l'ouvrage d'Étienne Cendrier, créateur de l'association Robin des toits : *Et si la téléphonie mobile devenait un scandale sanitaire ?*<sup>56</sup>. Le « scandale » peut aussi porter sur une collusion entre un expert et une entreprise, la décision d'installer une antenne-relais de la téléphonie mobile sans prendre en compte le point de vue des riverains ou la mise sur le marché d'un produit contenant des OGM ou des nano-particules.

Pour parvenir à leur fin, les contestataires mènent une action spectaculaire : du type opération « coup-de-poing » sur le modèle de Greenpeace et de la Confédération paysanne ou via une campagne d'affichage « choc », susceptible d'attirer l'attention des médias. Ils cherchent alors à transformer des enjeux souvent techniques en des questions compréhensibles pour le grand public et à exploiter certaines inquiétudes de celui-ci en tentant de lui faire prendre conscience des risques, potentiels ou avérés, de telle technologie ou à susciter une compassion ou une empathie grâce au témoignage de « victimes ».

La campagne d'affichage publicitaire controversée de France Nature Environnement (FNE), lancée en février 2011, au moment du Salon de l'agriculture, constitue l'un des exemples récents les plus retentissants de ce type d'action. L'une des affiches montrait un homme tenant un épi de maïs contre sa tempe, à la manière d'une arme, avec comme slogan : « C'est sans danger. Concernant les OGM, on n'a pas encore assez de recul... ». Autrement dit, le message implicite impliquait qu'il serait suicidaire de consommer

55 - Les activistes anglo-saxons appellent cela le « Name and Shame ». L'opération consiste à désigner nommément la cible visée en la mettant sous les feux des médias notamment par des actions symboliques (« Name ») et en la couvrant ainsi de « honte » (« shame ») par la dénonciation de ses pratiques ou d'une politique jugée scandaleuse aux yeux de l'opinion publique.

56 - Éditions du Rocher, 2008.

des produits génétiquement modifiés car nous n'avons pas encore assez de recul, tout en dénonçant un discours « officiel » expliquant que « c'est sans danger ». Cette campagne est symptomatique de la stratégie visant à créer le scandale afin de dénoncer un scandale encore plus grand et avec, comme technique de défense, le fait de se présenter comme une victime de lobbies et / ou de la censure. Cette stratégie a d'ailleurs été ouvertement assumée par l'association : « À la veille du Salon de l'agriculture, France Nature Environnement lance une campagne choc sur les dégâts provoqués par une agriculture intensive peu respectueuse de notre environnement. Pas seulement un coup de poing médiatique, mais aussi l'occasion de proposer des solutions et d'ouvrir un dialogue. [...] Nous avons souhaité alerter les Français sur les dégâts provoqués par cette agriculture intensive peu respectueuse de notre environnement. [...] Notre rôle est d'alerter l'opinion »<sup>57</sup>. Une fois la controverse déclenchée – ce qui est aussi un moyen de faire parler de la campagne – l'association a dénoncé la « censure » car deux de ses affiches ont été interdites de panneaux d'affichage suite à des procédures en référé auprès du tribunal de grande instance de Paris engagées par deux associations professionnelles, l'Association nationale interprofessionnelle du bétail et des viandes (INTERBEV) et l'Interprofession nationale porcine (INAPORC). FNE affirme alors s'indigner de « devoir ainsi pousser un cri d'alarme face à cette censure »<sup>58</sup>. Cette stratégie consistant à provoquer pour se présenter ensuite comme une victime de la censure, des lobbies, etc. est bien entendu aussi utilisée par certains hommes politiques.

Cette tentative d'effrayer la population afin de lui faire prendre conscience d'un danger, notamment en faisant référence à des scandales passés, est très répandue chez les opposants aux applications de certaines technologies. Étienne Cendrier des Robin des toits explique ainsi qu'« un scénario comme l'amiante se profile »<sup>59</sup> à propos des ondes électro-magnétiques. Les anti-nanotechnologies, eux aussi, établissent fréquemment une analogie avec ce scandale. Ils utilisent également très souvent des termes anxio-gènes. L'association Robin des toits parle de « pollution électro-magnétique »,

de « zones irradiées »<sup>60</sup>, d'« empoisonnement par voie aérienne »<sup>61</sup> ou encore du caractère « cancérigène » du téléphone portable, affirmant qu'« il serait irresponsable de laisser des enfants avoir accès à un produit cancérigène »<sup>62</sup>. Étienne Cendrier explique que « nous baignons dans un électro-smog, d'origine naturelle et artificielle. La technologie sans fil est comme une mitrailleuse d'ondes. Les corps ne le supportent pas »<sup>63</sup>. De leur côté, des mouvements tels Agir pour l'environnement, ARTAC, Les Amis de la Terre ou Priartém ont lancé une campagne à propos de la téléphonie mobile qui avait pour nom « TcherMobile ».

Cette forme d'argumentation a, bien entendu, été en premier lieu utilisée par les anti-OGM, dans l'objectif de diaboliser les biotechnologies et leurs fabricants aux yeux de l'opinion publique. Ils parlent ainsi de pollution, de contamination, d'irréversibilité et même de totalitarisme ou de terrorisme. Un agriculteur bio témoignant dans un document diffusé par Greenpeace indique que « Ces gens-là [ceux qui produisent des OGM] nous imposent une façon de travailler alors que l'on n'en veut vraiment pas. C'est du terrorisme »<sup>64</sup>. L'ONG Greenpeace semble être particulièrement adepte de ce genre de technique en parlant de « bombe OGM », de « hold-up en plein champ »<sup>65</sup> ou encore des « horreurs transgéniques »<sup>66</sup>.

Les groupes contestataires peuvent aussi chercher à susciter de la compassion de la part du public à travers des témoignages de victimes de ces nouvelles technologies. C'est surtout le cas pour les victimes d'ondes électro-magnétiques, avec notamment les personnes souffrant d'électro-hypersensibilité. Robin des toits y recourt souvent en parlant à leur propos de souffrance, d'isolement, de perte d'emploi et de précarité<sup>67</sup>. Dans un dépliant sur l'EHS, l'association mentionne plusieurs citations de personnes souffrant de ces symptômes, tel Olivier du Var qui affirme : « Je

57 - « Campagne 2011 », [www.fne.asso.fr](http://www.fne.asso.fr).

58 - « La campagne de France Nature Environnement censurée ! », [www.fne.asso.fr](http://www.fne.asso.fr).

59 - Cité dans « Téléphones mobiles : vers une nouvelle crise sanitaire ? », article initialement publié dans *Témoignage chrétien* et repris par le site internet *Basta !*, [www.bastamag.net](http://www.bastamag.net).

60 - Robin des toits, « Dépliant d'information sur l'électro hypersensibilité », [www.robindestoits.org](http://www.robindestoits.org).

61 - « Informations essentielles de Robin des toits sur la téléphonie mobile », [www.robindestoits.org](http://www.robindestoits.org).

62 - Dans des propositions s'adressant au gouvernement français à propos du téléphone portable pour les enfants, Robin des toits affirme : « Le téléphone portable est cancérigène [...]. Alors que la vente d'alcool est interdite aux mineurs de moins de 16 ans, il serait irresponsable de laisser des enfants avoir accès à un produit cancérigène ». Source : « 6 propositions de Robin des toits pour rendre compatible la téléphonie mobile avec la santé », [www.robindestoits.org](http://www.robindestoits.org).

63 - Cité dans *Téléphones mobiles : vers une nouvelle crise sanitaire ?*, *op. cit.*

64 - « La bombe OGM », <http://blog.greenpeace.fr/wp-content/greenpeace-rapport-la-bombe-ogm.pdf>.

65 - *Ibid.*

66 - Expression qui apparaît à plusieurs reprises sur le site internet de l'association, [www.greenpeace.fr](http://www.greenpeace.fr).

67 - Robin des toits, « Dépliant d'information sur l'électro hypersensibilité », *op. cit.*

ne comprenais pas ce qui m'arrivait, j'étais perdu et désespéré, ma souffrance ressemblait étrangement à une torture invisible et permanente »<sup>68</sup>.

### 3. 2. « Mise à l'agenda » et « cadrage » de l'information

L'ambition première des groupes contestataires est de mettre le sujet sur lequel ils se mobilisent à l'agenda : d'abord des médias (donc de faire en sorte que ceux-ci en parlent), puis des politiques. Si l'opération fonctionne, les médias parlent de leur action et, au-delà, de la question qu'ils soulèvent. Le grand public va ainsi en entendre parler.

Les contestataires peuvent mettre en œuvre de véritables « plans médias », comme cela a été le cas en septembre 2012 pour l'étude de Gilles-Éric Séralini et de ses collaborateurs. Leur étude a d'abord été publiée dans une revue scientifique afin d'obtenir une crédibilité. Parallèlement, une entreprise de vulgarisation et de promotion assez efficace a été organisée avec :

- ◆ La parution de *Tous cobayés !*, un ouvrage grand public rédigé par Gilles-Éric Séralini aux éditions Flammarion
- ◆ La sortie en salle, le même jour, d'un film adapté de l'ouvrage et portant le même nom
- ◆ La diffusion par France Télévision d'un documentaire télévisé intitulé « OGM, vers une alerte mondiale ? »
- ◆ Le dossier spécial réalisé dans le numéro du 20 septembre 2012 du *Nouvel Observateur*.

Les contestataires savent combien les principaux médias sont friands de toute forme de scandales ou de polémiques impliquant des « puissants », quels qu'ils soient, gouvernement ou entreprise, et ils connaissent leur biais en faveur des « victimes ». C'est ce que le journaliste David Pujadas a appelé le « journalisme des bons sentiments » et la « bien-pensance ». Pour lui, « émouvoir, toucher le cœur, mettre en scène la plainte, ça fait de l'audience. [...] Par définition le faible a toujours raison contre le fort, le salarié contre l'entreprise, l'administré contre l'État, les pays pauvres contre les pays riches, la liberté individuelle contre la morale collective. Il s'agit d'une sorte de dérive mal digérée de la défense de la veuve et de l'orphelin. C'est une posture qui valorise le journaliste qui a l'apparence du courage et de la révolte »<sup>69</sup>.

68 - *Ibid.*

69 - « Huit journalistes en colère », Arte, 9 février 2010.

Par ailleurs, une partie des médias et des journalistes français semble développer une approche généralement critique du monde des entreprises. Ainsi que l'affirme François Dufour, « dans l'ensemble, les journalistes français minimisent ou méprisent les entreprises »<sup>70</sup>. Ceci serait lié à leur faible culture économique moyenne, à l'influence notable de nombreux journalistes d'extrême gauche ou d'anciens gauchistes et, sans aucun doute, aux difficultés rencontrées par la profession, en particulier les pigistes, dans leurs rapports avec les entreprises de presse pour lesquelles ils travaillent.

Il convient aussi de reconnaître que la peur tend à faire parler et à faire vendre les journaux. On se souvient à ce propos des couvertures alarmistes de certains newsmagazines français relatives à la grippe H1N1. Le cas récent le plus emblématique est, bien entendu, la Une du *Nouvel observateur* dans son édition du 20 septembre 2012 relative à l'étude sur les OGM, publiée par Gilles-Éric Séralini et ses collaborateurs. Elle avait pour titre : « Les révélations d'une étude de scientifiques français. Oui, les OGM sont des poisons ! ». Le « chapô » de l'article phare (qui reprend l'information) expliquait ainsi : « Des chercheurs français ont étudié secrètement, pendant deux ans, 200 rats nourris au maïs transgénique. Tumeurs, pathologies lourdes... une hécatombe. Et une bombe pour l'industrie OGM ». L'article était accompagné de photos de rats ayant développé des tumeurs impressionnantes.

Enfin, les journalistes qui couvrent ces sujets ont souvent des idées proches de celles défendues par les mouvements contestataires<sup>71</sup> ou ils peuvent ouvrir leur antenne ou leurs colonnes à des journalistes-militants – telle Marie-Monique Robin – ou directement à des mouvements ou à des militants « bons clients » – tel José Bové – à savoir des militants qui savent très bien comment fonctionnent les médias et comment agir pour attirer leur attention dans un premier temps et être systématiquement invités ou consultés dans un second temps. Le rôle des médias apparaît donc souvent essentiel dans l'écho donné à la contestation de certaines nouvelles technologies.

70 - François Dufour, *Les journalistes français sont-ils si mauvais ?*, Larousse, 2009. François Dufour est un journaliste. Il est notamment cofondateur des premiers quotidiens pour enfants créés en France.

71 - Cf. à ce propos le cas de l'ancien journaliste du *Monde* Hervé Kempf, auteur de plusieurs ouvrages « critiques » à succès : *Comment les riches détruisent la planète* (Le Seuil, 2007), *Pour sauver la planète, sortez du capitalisme* (Le Seuil, 2009) ou encore *Oligarchie, ça suffit. Vive la démocratie* (Le Seuil, 2011).

La deuxième ambition des contestataires est bien entendu que les médias parlent de leur action et du « scandale » qu'ils dénoncent, en reprenant leur argumentation et même leur terminologie. Ils cherchent donc à influencer le « cadrage » des sujets effectué par les médias, c'est-à-dire la manière dont ils sont traités par ces derniers.

Leur troisième ambition est de faire en sorte que le sujet sur lequel ils se mobilisent finisse par s'imposer dans le débat public, qu'un débat s'ouvre à son propos et qu'il devienne très « chaud » : autrement dit, des sondages montrent l'inquiétude croissante des Français, des pétitions circulent sur internet et les réseaux sociaux, des associations d'« anti » se créent, des ouvrages critiques sont publiés, des films ou des reportages à charge sont diffusés à la télévision, des débats sont organisés dans les talk-shows ou les « débats polémiques » des chaînes d'information continue, des personnalités connues prennent position, etc. Le sujet devient tellement sensible que les politiques se sentent alors obligés de s'en saisir et de se positionner car ils ne peuvent rester indifférents face au tollé dans l'opinion et la société civile. Enfin, le gouvernement est tenu de réagir d'une manière ou d'une autre, par exemple en créant une « commission du dialogue », comme pour le projet d'aéroport de Notre-Dame-des-Landes.

L'objectif des groupes d'opposants est de « politiser » ou d'« idéologiser » un sujet au départ très technique, en vue de le transformer en une source de risque politique ou électoral pour les hommes politiques et le gouvernement. C'est bien entendu ce qui s'est passé en France à propos des OGM. N'importe quel homme politique français sait fort bien, aujourd'hui, qu'il ne peut se prononcer publiquement en faveur des OGM au risque que les médias parlent à son propos de « dérapage » ou de « polémique autour de la question controversée des OGM » et, au bout du compte, de perdre des voix lors des prochains scrutins. Sous l'influence des opposants, le sujet tend à devenir « a potential vote-loser »<sup>72</sup>, pour reprendre l'expression employée par l'économiste David Henderson dans les années quatre-vingt-dix à propos de la lutte menée par les organisations de la société civile contre l'Accord multilatéral sur l'investissement (AMI).

## 4. LES MÉTHODES D'ACTION DES OPPOSANTS AUX TECHNOLOGIES ÉMERGENTES : DU LOBBYING AU SABOTAGE

### 4.1. Les pressions directement exercées sur les autorités publiques

Les opposants aux technologies émergentes vont aussi chercher à influencer directement les autorités publiques ou d'autres parties prenantes en mettant en avant, non plus une « politisation » du sujet ou une pression de l'opinion, mais des arguments plus rationnels et scientifiques.

Ils vont donc tout d'abord s'efforcer d'invalider l'expertise « officielle » via la dénonciation des conflits d'intérêts, voire de la méthode employée dans les études « officielles » : par exemple, sur l'évaluation des risques. Ils vont ensuite tenter de faire « valider » leurs propres arguments en exploitant le moindre résultat allant dans leur sens : qu'il s'agisse des résultats d'une expertise « indépendante », d'une contradiction dans les résultats de différentes études scientifiques, de l'avis d'une autorité confortant leur position, etc. Les groupes opposés aux ondes électro-magnétiques, par exemple, ont développé cette approche. Dans l'un de ses cahiers d'acteurs rédigé dans le cadre de la *Conférence parisienne Ondes, santé, société*, l'association Priatém dénonçait ainsi différents rapports d'expertise « rédigés par le même petit groupe d'experts tous acquis à la cause des opérateurs [de téléphonie mobile] et donc porteurs de la thèse du déni de risque [sanitaire] »<sup>73</sup>. Ces groupes fondaient alors une grande partie de leur argumentation sur les conclusions du rapport Bioinitiative<sup>74</sup> publié en 2007 par des scientifiques dits « indépendants ».

Mais ce type de rapports peut susciter une certaine suspicion de la part des autorités publiques à partir du moment où il est l'œuvre de scientifiques qualifiés d'« indépendants ». C'est la raison pour laquelle les mouvements contestataires s'efforcent d'obtenir ou d'exploiter une validation de ces rapports par des « officiels », en l'occurrence des scientifiques « non critiques », des experts, des autorités publiques ou même des entreprises. Plusieurs groupes ont ainsi mis en avant la réaction positive de l'Agence européenne de l'environnement vis-à-vis du rapport Bioinitiative. Le processus de « validation » peut aussi s'appuyer

72 - David Henderson, *The MAI Affair. A Story and its Lessons*, The Royal Institute of International Affairs, Londres, 1999.

73 - Priatém, « À propos de l'expertise scientifique », *op. cit.*

74 - [www.bioinitiative.org](http://www.bioinitiative.org).

sur des décisions « officielles » que les opposants vont largement récupérer et exploiter. Cela peut être le cas de gouvernements ou d'autorités locales étrangères (par exemple, pour le seuil d'exposition maximale aux ondes électro-magnétiques) ou de compagnies d'assurance refusant d'assurer les risques afférents aux OGM, aux nanotechnologies ou aux ondes électro-magnétiques.

Les groupes d'opposants aux technologies émergentes développent également des activités de « veille », de « vigilance » et de surveillance de l'activité des acteurs concernés afin de scruter leurs pratiques et, éventuellement, de dénoncer non seulement celles qu'ils jugent répréhensibles, mais aussi les positions contradictoires, les conflits d'intérêts qui pourraient concerner des experts travaillant pour l'industrie ou dont les travaux sont financés par celle-ci ou encore l'influence des lobbies : notamment ce qu'ils appellent le « *lobby pro-OGM* »<sup>75</sup>. C'est le rôle que se sont attribués des sites internet comme *Combat Monsanto*, sorte de « *Monsanto-Watch* » à la française, ou Inf'OGM, qui affirme effectuer un travail de « *veille citoyenne* »<sup>76</sup>.

Cette activité de « *vigilance* » passe aussi par la fourniture d'outils aux militants et aux particuliers intéressés, afin de les aider dans leurs démarches, notamment juridiques, et pour faire pression sur un certain nombre d'acteurs ou bien afin de les former. C'est notamment le cas de l'association Priatém ou des Robin des toits concernant les ondes électro-magnétiques. Sur le site internet de Priatém, se trouve ainsi une rubrique intitulée « *On vous aide* »<sup>77</sup> qui offre de très nombreuses informations pratiques pour faire pression sur différents acteurs : courriers types s'adressant au procureur de la République, aux opérateurs, à un gestionnaire de l'Office des HLM ou à un bailleur, exemple de pétition ou divers argumentaires. De son côté, Robin des toits a élaboré un « *pack "Robin"* »<sup>78</sup> qui contient les informations nécessaires à un militant : l'état des lieux sanitaire et juridique relatif à la téléphonie et aux technologies sans fil, les mesures de prévention à prendre chez soi

75 - Le Réseau citoyen pour l'encadrement et la transparence des activités de lobbying (ETAL) milite en faveur d'une réglementation du lobbying, d'une prévention des conflits d'intérêt et d'une « *participation citoyenne aux décisions* » (Source : [www.adequations.org/spip.php?rubrique291](http://www.adequations.org/spip.php?rubrique291)). Le réseau ETAL définit le lobbying comme l'« *ensemble des actions d'influence par lesquelles des groupes d'intérêt interfèrent dans les processus d'élaboration, d'application ou d'interprétation des lois, règlements ou normes, et, plus généralement, dans les décisions des pouvoirs publics* ». Source : *Appel citoyen pour un encadrement et une transparence des activités de lobbying en direction des instances de décision publique*.

76 - [www.infogm.org](http://www.infogm.org).

77 - [www.priatém.fr](http://www.priatém.fr).

78 - « *Outils d'action : le Pack Robin + la "Trousse"* », [www.robindestoits.org](http://www.robindestoits.org).

et les actions à mener (voie administrative dans un premier temps, puis actions judiciaires, si nécessaire). Parmi les actions proposées par des mouvements contestataires, on peut aussi mentionner les actions de formations délivrées par la Fondation Sciences citoyennes (FSC).

Les opposants peuvent également exercer une pression directe sur les décideurs (responsables gouvernementaux ou parlementaires) en leur soumettant des propositions ou via des actions en justice. Certains groupes ont ainsi rédigé des propositions de loi ou des amendements à un article. La FSC est à l'origine de propositions de loi sur la Haute autorité de l'expertise scientifique et de l'alerte en matière de santé et d'environnement et sur les Conventions de citoyens<sup>79</sup>. On l'a vu, elle affirme aussi avoir inspiré la loi relative à l'indépendance de l'expertise en matière de santé et d'environnement et à la protection des lanceurs d'alerte qui a été adoptée en 2013. Dans le cadre du projet de loi « *Grenelle 2* » discuté en 2009 – 2010, l'association Priatém a exercé une pression auprès des parlementaires à propos de l'article 72 concernant la téléphonie mobile : le considérant très insuffisant, elle a proposé quatre amendements<sup>80</sup>.

Les groupes contestataires peuvent aussi participer aux débats publics ou à des conférences de citoyens organisés par les pouvoirs publics, comme cela a été le cas sur les OGM<sup>81</sup>, les nanotechnologies<sup>82</sup> ou les ondes électro-magnétiques<sup>83</sup> ou dans le cadre du Grenelle de l'environnement, en formulant des propositions, notamment dans des « *cahiers d'acteurs* ». Mais ils sont souvent critiqués par rapport à ce type de manifestations et défendent d'autres procédures de « *participation citoyenne* », telles les « *Conventions de citoyens* ».

Ils disposent aussi d'importants relais au sein de partis politiques, en particulier Europe Écologie Les Verts (EELV). Une fois au pouvoir, ceux-ci peuvent soit pré-

79 - « *Réunion d'un groupe d'une quinzaine de citoyens aux fins de transmettre aux autorités publiques des recommandations élaborées à l'issue d'une formation, d'un débat public et d'une délibération entre les membres du groupe* » (Source : « *Proposition de réforme de l'ordre juridique français en vue d'y insérer les Conventions de citoyens* »). La FSC a rédigé en 2007 un projet de loi visant à créer de telles conventions. Celles-ci devraient plus particulièrement porter sur « *un sujet d'intérêt général controversé au sens où il n'existe pas de consensus parmi les experts ou les spécialistes de la question* ».

80 - Voir « *Téléphonie mobile, art. 72 du projet de loi "Grenelle 2"* » : on est très loin du compte ! », [www.priatém.fr](http://www.priatém.fr).

81 - La première conférence de citoyens organisée en France a été en 1998 la Conférence de citoyen sur les OGM dans l'agriculture et l'alimentation, à l'instigation de l'Office parlementaire des choix scientifiques et technologiques (OPECST).

82 - Débat public sur le développement et la régulation des nanotechnologies organisé d'octobre 2009 à février 2010.

83 - Table ronde « *radiofréquences, santé, environnement* », plus connue sous le nom de « *Grenelle des ondes* », et Conférence de citoyens « *Ondes, santé et société* » respectivement organisées en 2009 par le ministère de la Santé et la Ville de Paris.

senter des textes de loi, soit les adopter sur la base de propositions émanant de parlementaires français ou européens. Nous l'avons vu avec la proposition de loi déposée par la sénatrice écologiste Marie-Christine Blandin qui a conduit à l'adoption, en avril 2013, de la loi relative à l'indépendance de l'expertise en matière de santé et d'environnement et à la protection des lanceurs d'alerte. Il en va de même concernant l'adoption, en janvier 2014, de la loi relative à la sobriété, à la transparence et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électro-magnétiques. La proposition avait été déposée par la députée EELV Laurence Abeille et celle-ci mentionne sur son site internet <sup>84</sup> que figurent dans son réseau les principaux groupes contestataires (Inf'OGM, Fédération nationale d'agriculture biologique, France Nature Environnement, Fondation Nicolas Hulot pour la Nature et l'Homme, Fondation Sciences citoyennes, Greenpeace, Réseau Semences paysannes, Vivagora), ainsi que des groupes anti-ondes (Priartém, Robin des toits). De plus, il est intéressant de noter que, le jour de l'adoption de la loi, des militants anti-ondes (dont un élu EELV, Pascal Julien) ont manifesté devant l'Assemblée nationale afin de faire pression sur les députés <sup>85</sup>.

Les groupes contestataires disposent également de puissants relais au sein du Parlement européen par le biais de deux des opposants les plus connus aux technologies émergentes (en particulier les OGM), à savoir les eurodéputés Corinne Lepage et José Bové <sup>86</sup>. Durant la législature 2009 – 2014, ceux-ci avaient d'ailleurs un poids non négligeable au sein du Parlement européen :

◆ Corinne Lepage est avocate et présidente de Citoyenneté Action Participation pour le 21<sup>e</sup> siècle (CAP 21). Ancienne ministre de l'Environnement du gouvernement Juppé de 1995 à 1997 et candidate à l'élection présidentielle en 2002, elle est très impliquée dans la société civile puisqu'elle est présidente d'honneur / fondatrice du Comité pour la recherche et l'information indépendante sur le génie génétique (CRII-GEN) et présidente de l'Observatoire de vigilance et d'alerte écologique (OVALE). Durant la législature 2009 – 2014, elle était première vice-présidente de la commission « *Environnement, santé publique et sécurité alimentaire* » du Parlement européen <sup>87</sup> et elle a été rapporteur d'un rapport sur la proposition de

règlement du Parlement européen et du Conseil modifiant la directive concernant la possibilité, pour les États-membres, de restreindre ou d'interdire la culture d'OGM sur leur territoire.

◆ José Bové a été candidat à l'élection présidentielle en 2007. Durant la législature 2009 – 2014, il a été vice-président de la commission Agriculture et développement rural du Parlement européen <sup>88</sup>. Comme Corinne Lepage, il a donc été membre de commissions parlementaires importantes aux yeux des groupes contestataires.

Enfin, ces derniers ont souvent recours à l'« *arme judiciaire* ». Ils suivent ainsi le conseil de l'avocate-militante Corinne Lepage : « *Nous devons entrer dans une logique de front juridique et gagner en créant des précédents qui nous permettent d'avancer* » <sup>89</sup>. En la matière, le cabinet d'avocat Huglo Lepage Associés Conseil <sup>90</sup> – qui a participé à de nombreux procès faisant suite à des catastrophes environnementales, dont ceux de l'Erika et du Prestige – joue un rôle particulièrement important. Il se définit d'ailleurs lui-même comme « *précurseur dans le domaine du droit de l'environnement, le cabinet Huglo Lepage n'a cessé d'être un acteur majeur de l'émergence de ce droit nouveau* » <sup>91</sup>. Il affirme aussi travailler depuis longtemps aux côtés des agriculteurs biologiques, avoir eu « *à traiter de très nombreuses affaires liées aux OGM, en particulier devant la CJUE [...]* » et être « *à même d'aider à la stratégie de tous ceux qui souhaitent se prémunir contre les risques environnementaux et sanitaires liés aux OGM alimentaires* » <sup>92</sup>.

L'un des cas les plus emblématiques du recours à l'action judiciaire par les groupes contestataires est celui de l'affaire du maïs OGM de Novartis. En novembre 1994, la société Novartis Seeds demande aux autorités françaises l'autorisation de mettre sur le marché trois variétés de maïs génétiquement modifié. Conformément à la procédure prévue par une directive européenne d'avril 1990, celles-ci transmettent la demande à la Commission européenne. Près de trois ans plus tard, en janvier 1997, la Commission autorise la mise sur le marché de ce maïs. Un an après, l'arrêté du 5 février 1998 pris par le ministère français de l'Agriculture autorise la mise en culture des trois variétés, tout en limitant à trois ans leur inscription au catalogue officiel des espèces et variétés de plantes cultivées en France. Plusieurs

84 - [www.laurence-abeille.fr/mon-reseau/](http://www.laurence-abeille.fr/mon-reseau/).

85 - *Le Monde*, 22 janvier 2014.

86 - Ils étaient parlementaires européens lors de la législature 2009 – 2014 du Parlement européen.

87 - [www.corinnelepage.eu](http://www.corinnelepage.eu).

88 - <http://jose-bove.eu/>.

89 - Source : Compte-rendu des Comités de pilotage du 6 septembre 2005, L'Alliance pour la planète, [www.lalliance.fr](http://www.lalliance.fr) (ce site n'était plus actif en 2013).

90 - [www.huglo-lepage.com](http://www.huglo-lepage.com).

91 - « Notre histoire », [www.huglo-lepage.com](http://www.huglo-lepage.com).

92 - « Nos métiers », [www.huglo-lepage.com](http://www.huglo-lepage.com).

groupes anti-OGM, tels Greenpeace France, Ecoropa France et la Confédération paysanne, décident alors de recourir à la voie judiciaire. Ils saisissent le Conseil d'État et lui demandent d'annuler l'arrêté car celui-ci ne prendrait pas en compte le principe de précaution. Ils estiment qu'il a été pris « à l'issue d'une procédure irrégulière et, notamment, que l'avis de la commission d'étude de la dissémination des produits issus du génie biomoléculaire aurait été rendu au vu d'un dossier incomplet en ce qu'il ne comportait pas d'éléments permettant d'évaluer l'impact sur la santé publique du gène de résistance à l'ampicilline contenu dans les variétés de maïs transgénique faisant l'objet de la demande d'autorisation »<sup>93</sup>. En septembre 1998, la section contentieux du Conseil d'État décide de surseoir à l'exécution de l'arrêté en attendant de trancher la question de sa légalité. Finalement, en décembre 1998, le Conseil d'État rend une seconde décision stipulant qu'à partir du moment où les requêtes soulèvent une question de droit communautaire, relative en l'occurrence à l'interprétation de la directive d'avril 1990, celles-ci doivent être tranchées par la Cour de justice des Communautés européennes (CJCE). Cette dernière rend son arrêt le 21 mars 2000. Il précise qu'un État est dans l'obligation de se conformer à l'avis contraignant de la Commission, sauf s'il « dispose entre-temps de nouveaux éléments d'information qui l'amènent à considérer que le produit qui a fait l'objet de la notification peut présenter un risque pour la santé humaine et l'environnement ». Sur ces bases, le Conseil d'État, dans une décision de novembre 2000, estime que le gouvernement devait donner son consentement à la mise sur le marché des trois variétés de maïs. Mais les groupes contestataires n'en restent pas là. Greenpeace France, Confédération paysanne, Ecoropa France et les Amis de la terre soulèvent la question de la durée de l'inscription au catalogue limitée à trois ans par l'arrêté de 1998 du ministère de l'Agriculture. Cette limitation contrevient en effet à un décret de 1981 pris pour appliquer une loi de 1905 sur la répression des fraudes concernant le commerce des semences et plants. Dès lors, le Conseil d'État a été contraint d'annuler l'arrêté.

La notion de « précédent », au sens défini par Corinne Lepage, a bien entendu concerné dans cette affaire la question du principe de précaution. Dans sa décision de septembre 1998, le Conseil d'État fait ainsi explicitement référence – pour la première fois dans

un arrêt – au principe de précaution afin de justifier la suspension de l'autorisation de mise sur le marché en considérant que ce principe avait été méconnu par une irrégularité de procédure<sup>94</sup>, tandis que l'arrêt de la CJCE de mars 2000 inscrit le principe de précaution dans un cadre juridique communautaire. Résultat : au terme de ces procédures judiciaires, le principe de précaution est donc intégré dans la jurisprudence de l'ordre juridique administratif français et dans l'ordre juridique européen comme le souhaitaient les groupes contestataires et il peut dès lors être désormais invoqué par ces derniers lors d'autres contentieux. Ces groupes s'en sont bien entendu réjoui, comme en témoigne par exemple le communiqué de presse de la Confédération paysanne intitulé « La Cour de justice européenne reconnaît pleinement le principe de précaution vis-à-vis des OGM ». Le syndicat agricole parle à ce propos de « victoire pour les opposants aux OGM » puisque la « CJCE affirme que le principe de précaution doit être pris en compte dans le processus de décisions nationales et communautaires relatives à la dissémination des OGM » et « L'État membre peut invoquer vis-à-vis des OGM le principe de précaution ». En définitive, « pour la Confédération paysanne, cette décision conforte le refus de la société civile de se voir imposer une technologie qu'elle n'a pas choisie et qu'elle juge dangereuse ».

Il faut également noter que ces groupes cherchent aussi à se servir d'un procès intenté contre des activistes pour tenter d'ouvrir un débat. C'est en particulier le cas pour les Faucheurs volontaires qui transforment souvent les procès qui leur sont intentés en tribunes anti-OGM.

#### 4.2. Les actes de désobéissance civile : du fauchage au sabotage

En vue d'inciter les pouvoirs publics à appliquer le principe de précaution ou les entreprises à cesser toute forme de commercialisation et de recherche, les opposants les plus radicaux aux applications technologiques émergentes décident souvent de passer à l'acte. Ils recourent à des actions dites de « désobéissance civile » ou, dans le jargon militant, à des « actions directes non violentes » et même ; pour certains groupes ; à des actions de sabotage : soit, dans les deux cas, à des actions illégales.

Les actions de « désobéissance civile » sont définies par le jésuite Christian Mellon, spécialiste

93 - Requête enregistrée le 19 février 1998 au secrétariat du contentieux du Conseil d'État présentée par l'association Greenpeace France.

94 - Cette référence par le Conseil d'État au principe de précaution était fondée juridiquement en particulier sur l'article L. 200-1 du Code rural.

de la non-violence, comme « *une forme d'action non-violente par laquelle des citoyens, ouvertement et délibérément, transgressent de manière concertée une (ou plusieurs) loi (décret, règlement, ordre émanant d'une autorité légale) en vigueur, dans le but d'exercer soit directement soit indirectement (par l'appel à l'opinion publique) une pression sur le législateur ou sur le pouvoir politique, pression visant soit la modification de la loi transgressée soit la modification d'une décision politique, soit même – très exceptionnellement – le renversement de ce pouvoir* »<sup>95</sup>. José Bové et le journaliste Gilles Luneau ont écrit ensemble un ouvrage sur la « *désobéissance civique* », qu'ils distinguent de la désobéissance civile<sup>96</sup>. Selon eux, la désobéissance civile renvoie à « *l'individu qui s'oppose au nom de sa conscience individuelle, de principes personnels à une loi, tel un témoin de Jéhovah face à l'armée ou à la transfusion sanguine* », tandis que la désobéissance civique renvoie au « *citoyen qui s'oppose au pouvoir, à l'État [...] au nom d'une conscience collective, au nom de principes communs à plusieurs personnes et qu'il veut faire prévaloir* ». Cette dernière doit respecter plusieurs critères :

- ◆ Il s'agit d'abord d'un acte personnel et responsable. Cela signifie que la personne concernée a pleinement connaissance des risques judiciaires qu'elle encourt et qu'elle doit, par conséquent, être prête à les assumer en ne cherchant pas à se soustraire aux sanctions éventuelles.
- ◆ Il s'agit ensuite d'un acte désintéressé, sans « *visée de profit personnel* » et d'un acte non solitaire de résistance collective.
- ◆ Il s'agit d'un acte non-violent visant à « *conquérir l'adversaire, pas [à] le défaire militairement* » et les actes visant les biens doivent s'effectuer de façon symbolique et à visage découvert.
- ◆ Il s'agit d'un acte transparent, mené « *au grand jour* » et en dernière instance, c'est-à-dire n'intervenant qu'« *après avoir épuisé tous les moyens de dialogue humains et institutionnels* ».

Selon eux, les actes de désobéissance civique visent deux cibles : le pouvoir – « *on désobéit à une règle pour interpeller le pouvoir politique* » – et l'opinion publique – « *on cherche à la convaincre de la légitimité de la désobéissance pour grossir le mouvement social, la démarche collective* ». Pour Jean-Baptiste Libouban<sup>97</sup>, qui est à l'origine du collectif

des Faucheurs volontaires, l'objectif de ces actions est d'alerter l'opinion, d'éveiller des consciences sur la question des OGM et de faire en sorte que la loi change : ce qui a fonctionné car il reconnaît lui-même que les actions des Faucheurs volontaires ont eu une influence sur la mise en place d'un moratoire sur le maïs MON810.

Les partisans de la désobéissance civile justifient ainsi le recours à des actes illégaux au nom d'un principe d'urgence et d'un « *état de nécessité* »<sup>98</sup> après avoir, selon eux, épuisé tous les recours possibles et afin de faire face à ce qu'ils estiment être un danger immédiat pour la santé, l'environnement ou les libertés publiques, alors que les pouvoirs publics se refusent, d'après eux, à intervenir. Ils procèdent donc d'eux-mêmes à une application « *ici et maintenant* » du principe de précaution, se substituant à l'État (qui ne serait plus en mesure de le faire pour une raison ou une autre ou qui ne voudrait pas le faire) et recourant à des actions illégales. Ils établissent, en effet, une distinction entre légalité et légitimité. Inspirés par des penseurs comme le mahatma Gandhi et sa désobéissance civile ou le philosophe italien Lanza del Vasto<sup>99</sup>, ils estiment qu'au nom de l'intérêt général et du bien commun, il est parfois nécessaire d'en passer par une action directe, y compris via des actes illégaux, parce que les structures censées les faire respecter ne le font pas. Les Faucheurs volontaires expliquent ainsi : « *Quand le gouvernement encourage les intérêts privés ou les laisse s'imposer aux dépens de tous et de la Terre, quand la loi privilégie l'intérêt particulier au détriment de l'intérêt général, criminalisant ceux qui en nombre restreint ont osé l'enfreindre, que reste-t-il aux citoyens responsables pour que le droit redevienne la référence de régulation entre les personnes et les biens, pour que l'État retrouve son indépendance et soit cette instance de défense et de préservation du bien commun ?* »<sup>100</sup>. Dans ces circonstances, c'est au citoyen de réagir afin de « *rétablir la justice* »<sup>101</sup> dans ce que l'on pourrait appeler une sorte de « *légitime défense* » du bien commun : « *il ne reste plus en conscience*

98 - La notion juridique d'« *état de nécessité* » est définie par l'article 122.7 du Code pénal : « *n'est pas pénalement responsable la personne qui, face à un danger actuel ou imminent qui menace elle-même, autrui ou un bien, accomplit un acte nécessaire à la sauvegarde de la personne ou du bien, sauf s'il y a disproportion entre les moyens employés et la gravité de la menace* ».

99 - Cette communauté est fondée sur le principe de l'ashram de Gandhi en Inde. Elle privilégie la vie communautaire et la simplicité volontaire passant par la réhabilitation du travail manuel, la méditation et l'action civique (Source : [www.arche-nonviolence.eu](http://www.arche-nonviolence.eu)). José Bové reconnaît avoir été très influencé par Lanza del Vasto.

100 - « *Faucheurs volontaires*. Le texte de présentation de l'opération "Faucheurs volontaires" », <http://www.monde-solidaire.org/spip/spip.php?article712>.

101 - *Ibid.*

95 - « *Qu'est-ce que la désobéissance civile ?* », *Alternatives non violentes*, n° 108, 1998.

96 - *Pour la désobéissance civique*, Éditions La découverte, 2004.

97 - Entretien, [www.deuxversants.com/interview.libouban.html](http://www.deuxversants.com/interview.libouban.html) (ce site n'était plus actif en 2014).

aux citoyens que d'affronter cet état de non-droit pour rétablir la justice au risque des amendes et des peines de prison possibles. [...] Agir à visage découvert et en plein jour, c'est cela notre force et notre expression démocratique pour que ce danger soit pris en compte avant qu'il ne soit trop tard »<sup>102</sup>. Cet « état de nécessité » leur « permet de désobéir à la loi au nom des valeurs supérieures ordonnées au bien commun qui légitiment leurs actions »<sup>103</sup> et, par conséquent, de justifier un acte illégal au nom d'une légitimité qui serait supérieure à la loi. Ils parlent d'ailleurs souvent d'actions de « résistance » ou, de façon classique, d'une violence « pour répondre à une autre violence »<sup>104</sup> selon l'expression de Marie-Christine Etelin, avocate défendant les Faucheurs depuis plus de dix ans.

Certains groupes contestataires vont néanmoins plus loin en recourant à des actions illégales pouvant être assimilées à des actions de « sabotage »<sup>105</sup> et même revendiquées en tant que telles par certains militants<sup>106</sup>. C'est le cas, par exemple, de René Riesel, qui a participé, alors qu'il était secrétaire national de la Confédération paysanne, à plusieurs actions de fauchage d'OGM et qui a été incarcéré suite à ces actions. Celui-ci a parlé de « sabotage » à propos de l'action de Nérac en 1998 : « en s'attaquant, dans les murs d'une usine (Novartis), à des stocks de semences de maïs manipulées, elle [l'action directe de Nérac] montrait [...] qu'il était possible de ranimer le meilleur des pratiques de sabotage. [...] Elle renouait ouvertement, fût-ce sans le savoir, avec la tradition luddite, anti-technicienne, anti-industrielle et anti-progressiste, refoulée de l'ancien mouvement révolutionnaire »<sup>107</sup>.

102 - *Ibid.*

103 - « Charte des Faucheurs volontaires », [www.monde-solidaire.org/spip/spip.php?article1342](http://www.monde-solidaire.org/spip/spip.php?article1342).

104 - Cité dans *Le Monde*, « Des peines de principe pour les faucheurs volontaires », 16 novembre 2010.

105 - C'est le cas également pour les Faucheurs volontaires. Contrairement à ce qu'ils affirment, ils ont aussi souvent effectué des actions de fauchage de nuit et celles-ci ont pu se traduire par des destructions de biens et s'attaquer à la recherche. Cela a été le cas pour les actions commises avec des effractions, notamment contre des centres de recherche : le CIRAD près de Montpellier en 1999 ou l'INRA à Colmar en 2010.

106 - Cette notion de « sabotage » est aussi au cœur de l'activisme de groupes environnementalistes radicaux que l'on peut trouver en Grande-Bretagne ou au États-Unis, tels que *Earth First*, *Animal Liberation Front* ou *Earth Liberation Front*. Ces groupes, qualifiés d'« éco-terroristes » par les forces policières, se définissent eux-mêmes comme « éco-guerriers ». L'*Animal Liberation Front* ou l'*Earth Liberation Front* sont, en effet, des organisations clandestines dont l'objectif est notamment de mettre fin aux abus perpétrés contre les animaux et à leur exploitation par le recours à des actions de sabotage, notamment de sabotage économique. Les groupes connus sous le nom de « *Black bloc* », qui agissent en particulier lors de manifestations altermondialistes, revendiquent également le recours au « sabotage ».

107 - Entretien accordé à la revue libertaire *No Pasaran* (Hors série, mars 2000).

Des groupuscules d'obédience libertaire et / ou néo-luddites<sup>108</sup> procèdent également à des fauchages, mais dans une optique de sabotage, critiquant d'ailleurs les actions menées par les Faucheurs volontaires. Ils enfreignent donc sciemment la loi car ils nient sa légitimité, ainsi que celle de la démocratie représentative. Ces groupuscules ont pour noms Les overdoses grandement mécontents, Les ravageurs, Les limes à grains, Les obscurs anti-scientistes, Les preneurs de mal à la racine, Les taupes en colère ou Les thérapeutes antigéniques. Ce type d'action est également revendiqué par des groupes luttant contre d'autres applications technologiques émergentes. Le plus connu en la matière – qui se revendique lui aussi ouvertement du néo-luddisme – est le collectif Pièces et Main-d'œuvre (PMO) dont les membres ont été en grande partie à l'origine ou « complices » de la perturbation du débat public sur les nanotechnologies organisé en 2009 – 2010.

## 5. CONCLUSION LA MONTÉE DE LA CONTESTATION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES ÉMERGENTS EN FRANCE : EXPLICATIONS ET QUESTIONS

La contestation des risques technologiques émergents est importante en France, nul ne peut le nier. Elle est portée par des individus et des groupes contestataires qui dénoncent les risques susceptibles d'être provoqués par différentes applications technologiques et, au-delà, par ce qu'ils estiment être une « marchandisation » croissante de la science et de la technique : ce qu'ils qualifient de « technoscience ». L'objectif de ces opposants est, par conséquent, de faire en sorte que l'application de ces technologies soit « gelée » sous la forme d'un moratoire, voire totalement interdite. Pour cela, ils tentent d'exercer une pression sur les autorités publiques en cherchant à sensibiliser et à mobiliser l'opinion publique. Ils s'efforcent de prendre celle-ci à témoin du scandale que représente, à leurs yeux, l'application de ces technologies émergentes. D'autres opposants, plus radicaux, entendent appliquer ici et maintenant un principe de précaution au nom de ce qu'ils estiment être une situation d'urgence, via des actions de désobéissance civile pouvant s'avérer illégales.

Leur activisme a eu une incidence certaine sur la commercialisation de certains produits, voire sur le processus même d'innovation en provoquant, en renforçant et en exploitant les inquiétudes exprimées par

108 - Sur ce point, cf. Partie 2.3. de cet article.

une partie notable de l'opinion publique, notamment suite aux scandales sanitaires qui se sont produits depuis les années quatre-vingt, du veau aux hormones jusqu'au médiateur ou aux prothèses PIP<sup>109</sup>.

Ce phénomène contestataire n'est cependant pas uniquement français. Les actions des opposants aux technologies émergentes les plus spectaculaires et les plus controversées – à savoir, les premières actions de destruction d'OGM en plein champ – ne se sont pas déroulées en France, mais dans le monde anglo-saxon. Le premier test d'OGM effectué en plein champ aux États-Unis a ainsi été attaqué par des activistes dès la fin des années quatre-vingt, même si ceux-ci n'ont pas réussi à détruire les plants cultivés<sup>110</sup>.

Initialement, ces actions ont été le fait de mouvements écologistes radicaux et ont pris la forme d'un sabotage plutôt que d'une « *action directe non violente* », de jour et à visage découvert devant des caméras de télévision. Puis, elles se sont rapidement étendues à un grand nombre de pays européens : en 2001, par exemple, des destructions d'OGM avaient été commises en Grande-Bretagne<sup>111</sup>, en France, en Italie, en Belgique et aux Pays-Bas<sup>112</sup>. Il en est allé de même pour les destructions d'essais d'OGM visant des universités et des centres de recherche : le biologiste Marcel Kuntz en a identifié non seulement en France, mais aussi en Allemagne, en Grande-Bretagne, en Suisse, en Italie ou en Belgique<sup>113</sup>.

Au-delà de ces actions visant les OGM, on peut observer dans la plupart des sociétés occidentales une tendance plus générale à la montée d'une « *culture de la suspicion, de la défiance et du cynisme* » vis-à-vis de la science<sup>114</sup> – notamment en lien avec le rejet des OGM – et de la tentation d'une « *société sans*

*risque* », sur la base d'une vision extensive du principe de précaution : du moins si l'on suit l'analyse de l'homme politique britannique Dick Taverne dans le livre qu'il a publié en 2006<sup>115</sup>.

Cette évolution ne concerne donc pas seulement la France et ce n'est d'ailleurs pas nécessairement dans l'Hexagone que les mouvements anti-OGM, par exemple, sont les plus virulents – nous l'avons vu pour la Grande-Bretagne et il semble en aller de même en Allemagne où les actions visant des centres de recherche s'effectuent généralement de façon clandestine et de nuit<sup>116</sup> – ou que les actions sont les plus nombreuses. Néanmoins, il existe une spécificité française : c'est l'écho relativement favorable que les actions des opposants aux technologies émergentes peuvent avoir auprès des médias, d'une partie de l'opinion publique et des politiques – notamment concernant les OGM, à la différence notable de la Grande-Bretagne, par exemple, où les gouvernements, les principaux partis politiques et même l'opinion ont une vision beaucoup plus positive des plantes génétiquement modifiées<sup>117</sup>. Dans ce contexte, comment expliquer la montée en France de la contestation des technologies émergentes et des craintes que celles-ci tendent à susciter ?

### 5.1. Pourquoi cette montée de la contestation des risques technologiques émergents en France ?

La montée de la contestation en France semble, tout d'abord, être liée aux caractéristiques intrinsèques de ces technologies, dont l'utilité sociale ou le gain pour le consommateur ne sont pas toujours évidents aux yeux du grand public. Par ailleurs, elles sont invisibles, leurs effets ne semblent pas être vraiment maîtrisés par leurs créateurs et elles sont promues par des entreprises dans une logique perçue comme avant tout commerciale. Cela ne signifie pas pour autant que l'opinion publique rejette globalement la science et les techniques : en témoigne, par exemple, l'acceptation beaucoup plus grande en France qu'en Allemagne ou en Italie de l'énergie nucléaire civile. La montée de la contestation s'explique aussi par un contexte plus général de remise en cause d'une foi aveugle dans la science, la technique et le progrès suite à de nombreuses catastrophes

109 - Sur ce sujet, cf. Daniel Boy, en particulier *Pourquoi avons-nous peur de la technologie ?*, Presses de Sciences Po, 2007.

110 - Source : <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/2045286.stm>.

111 - Il existe en Grande-Bretagne l'équivalent des « Faucheurs volontaires » français avec les « Volontaires de Greenpeace », que l'on peut trouver d'ailleurs aussi dans d'autres pays.

112 - Cf. Nicolas Chevassus-au-Louis, *Les briseurs de machines. De Ned Ludd à José Bové, Le Seuil, 2006*.

113 - Marcel Kuntz, « Destruction of public and governmental experiments of GMO in Europe », *GM Crops & Food*, Vol. 3:4, Octobre-novembre-décembre 2012.

114 - L'hebdomadaire britannique *The Economist* s'est fait l'écho de ces critiques de la science dans son numéro du 19 octobre 2013 sous le titre « *How science goes wrong* » en couverture. Il remet en cause l'idée, pourtant au cœur de la démarche scientifique, selon laquelle les expériences seraient toutes reproductibles et donc que leur reproduction donnerait des résultats similaires. L'un des articles du dossier, intitulé « *Trouble at the lab* », donne ainsi l'exemple de deux études (dont l'une concernant la recherche sur le cancer) qui ont montré qu'il était souvent difficile de reproduire des expériences scientifiques, pourtant considérées comme des références, avec les mêmes résultats que lors de leur publication initiale. *The Economist* explique cette situation par la pression que subissent les chercheurs : le célèbre adage « *publier ou mourir* » aboutirait à un certain nombre de dérives, incitant notamment certains chercheurs à tronquer quelque peu les résultats de leurs expériences.

115 - Dick Taverne, *The March of Unreason: Science, Democracy and the New Fundamentalism*, OUP Oxford, 2006.

116 - M. Kuntz, *op. cit.*

117 - Concernant l'opinion publique, voir Daniel Boy, « OGM : l'opinion des Européens », *Futuribles*, N° 383, mars 2012.

technologiques (Tchernobyl, Fukushima), industrielles (Seveso, Bhopal), sanitaires (crise de la vache folle, amiante, sang contaminé, etc.).

Elle traduit aussi la difficulté, pour une société française en crise depuis plusieurs décennies, à se projeter dans l'avenir et dans un monde où les technologies peuvent potentiellement servir à manipuler la vie ou à créer un monde totalitaire. Les « *Prêcheurs de l'Apocalypse* », pour reprendre le titre d'un ouvrage de l'économiste Jean de Kervasdoué <sup>118</sup>, paraissent avoir d'autant plus de succès que certaines technologies semblent réveiller d'anciennes peurs comme celles de l'apprenti sorcier et du savant fou ou susciter des peurs nouvelles comme celles des manipulations génétiques, d'une surveillance généralisée via les nanotechnologies ou les programmes américains de surveillance globale des communications téléphoniques et d'internet, des dérives en matière de gestation pour autrui, etc. Ce contexte anxiogène par rapport à l'avenir et aux technologies tend à favoriser une montée en puissance de ce que le sociologue Gérard Bronner et le médecin Étienne Géhin ont appelé le « *précautionnisme* » <sup>119</sup> : à savoir un principe de précaution « *appliqué de façon maximaliste* » et érigé en véritable idéologie autour de l'objectif de « *risque zéro* ».

Cette montée des craintes vis-à-vis de certaines technologies s'inscrit tout autant dans un contexte de perception de plus en plus courante d'une tension entre bien commun et intérêt privé et d'une déconnexion entre progrès technique et progrès social. La tension se concentre plus particulièrement sur les conflits d'intérêt entre scientifiques, experts et entreprises. Cela débouche sur des interrogations quant à l'utilité pour le consommateur et l'apport pour la société de certaines technologies qui ne seraient motivées que par la soif de profit des grandes entreprises et ne s'inscriraient plus dans une logique de progrès social.

En résumé, la contestation des technologies émergentes s'inscrit donc dans trois tendances structurales :

- ◆ La première est la montée du pouvoir des individus, de mieux en mieux formés et informés et de plus en plus critiques, ainsi que de la société civile.

118 - Jean de Kervasdoué, *Les Prêcheurs de l'apocalypse. Pour en finir avec les délires écologiques et sanitaires*, Plon, 2007.

119 - *L'inquiétant principe de précaution*, PUF, 2010. Ils définissent le « *précautionnisme* » comme « *la doctrine qui sous-tend la volonté d'appliquer partout le principe de précaution* » et selon laquelle « *ce principe veut qu'un décideur ne se lance dans une politique que s'il est certain qu'elle ne comporte absolument aucun risque environnemental ou sanitaire* ».

- ◆ La deuxième est la remise en cause corrélative de toutes les formes d'autorité, y compris l'autorité scientifique et celle de l'expert.

- ◆ La troisième est la généralisation croissante d'une suspicion vis-à-vis de tous les pouvoirs, qu'ils soient de nature politique, économique ou scientifique.

Le « *consensus permissif* » qui existait auparavant sur les questions scientifiques et techniques <sup>120</sup> – c'est-à-dire la confiance spontanée envers le savoir scientifique et l'expertise – ne va donc plus de soi, compte tenu des catastrophes qui ont pu se produire et d'un certain nombre de dérives passées. D'où l'aspiration croissante à une démocratisation des choix scientifiques et techniques, à une science plus « *participative* », voire plus « *citoyenne* ». Or, certains auteurs, comme l'historien des sciences Christophe Bonneuil <sup>121</sup>, soulignent justement, à ce propos, une spécificité de la France par rapport à l'Amérique du Nord ou à d'autres pays européens : selon eux, les autorités françaises ont négligé les interfaces entre scientifiques et citoyens, comme c'est le cas à l'étranger avec, par exemple, les « *boutiques de science* » ou les « *conférences de citoyens* ».

Tout cela peut expliquer l'influence notable en France d'un certain nombre de courants critiques – écologie, décroissance, critiques de la technique (autour des idées des philosophes Ellul, Illitch), altermondialisme, critiques afférentes du mode de vie, de production et de consommation occidentale, critique de la révolution verte et du productivisme au profit d'une « *agriculture paysanne* » – et même des visions de nature conspirationniste.

## 5.2. Trois questions-clés soulevées par la contestation des technologies émergentes

La montée en puissance de la critique des technologies émergentes soulève trois questions importantes : le défi de l'indépendance et de l'intérêt général, celui du débat démocratique et celui de l'innovation.

### 5.2.1. Le défi de l'indépendance et de l'intérêt général

La première question renvoie aux très délicates définitions de l'« *indépendance* » et de l'intérêt général

120 - Ce qui est souvent appelé « *rapport de délégation* » à propos de la science et de la technologie.

121 - Christophe Bonneuil, « Les transformations des rapports entre sciences et société en France depuis la Seconde Guerre mondiale : un essai de synthèse », in Joëlle Le Marec et Igor Babou (dir.), *Actes du colloque Sciences, médias et société*, École normale supérieure, Lettres et Sciences humaines, Lyon, 15-17 juin 2004.

(ou du bien commun). Les groupes contestataires ou les scientifiques « critiques » se targuent d'être « indépendants » et soupçonnent systématiquement leurs adversaires d'être, eux, dans un conflit d'intérêt. Or, leur posture s'appuie sur une vision souvent floue, voire biaisée, de ce que peut être l'indépendance :

- ◆ Ainsi, le CRIL-GEN est le Comité de recherche et d'information *indépendantes* sur le génie génétique et il se définit comme « *un comité apolitique et non-militant d'expertise, de conseil, indépendant des producteurs d'OGM* »<sup>122</sup>. Or, l'un de ses fondateurs, Corinne Lepage, est la présidente-fondatrice de Cap 21 qui se présente comme un « *parti politique, humaniste et écologiste* ». Le caractère « *non-militant* » du CRIL-GEN peut être également mis en question lorsque l'on sait combien Corinne Lepage ou Gilles-Éric Séralini sont connus pour être des militants actifs anti-OGM et que Greenpeace a pu contribuer au financement de certaines études du centre<sup>123</sup>. Il en va de même de la question de l'indépendance, par exemple à partir du moment où des entreprises comme Carrefour ou Auchan ont pu financer certains de ses projets<sup>124</sup>.
- ◆ On retrouve la même ambiguïté dans l'utilisation de ces termes par le Réseau citoyen pour l'encadrement et la transparence des activités de lobbying (ETAL), qui milite en faveur d'une réglementation du lobbying. Celui-ci dénonce, en effet, le lobbying qu'il définit, dans *l'Appel citoyen pour un encadrement et une transparence des activités de lobbying en direction des instances de décision publique*, comme les « *pressions visant à favoriser des intérêts économiques spécifiques auprès de ces décideurs* ». Or, il est intéressant de noter que l'action principale du réseau réside dans des actions menées en direction du Parlement et dans des plaidoyers en direction des candidats lors de scrutins électoraux et surtout que figure, parmi les organisations membres de l'Appel, la Fédération nationale d'agriculture biologique (FNAB), groupe d'intérêt des « *agro-biologistes* » dont l'objectif est « *l'organisation, la représentation et la défense au plan national et international de la profession d'agrobiologiste* » et qui affirme également s'investir dans « *l'appui à l'organisation des producteurs et plus largement du secteur biologique* »<sup>125</sup>.

Cela signifie tout simplement que la FNAB constitue un « *lobby* » de l'agriculture biologique.

Il en va de même concernant la notion d'« *intérêt général* » puisque nombre de mouvements, comme les Faucheurs volontaires, se prévalent de la défense de celui-ci, y compris pour commettre des actes illégaux. Au nom de quelle légitimité et de quelle représentativité peuvent-ils décider d'agir en prétendant incarner un tel intérêt ? À l'évidence, ces organisations sont loin d'être représentatives de la majorité de l'opinion. De plus, le « *citoyen* » ou l'opinion publique ne sont souvent qu'instrumentalisés par ces groupes au service d'une stratégie de lobbying visant à peser sur la prise de décision par une mobilisation de cette opinion ou de ce citoyen.

En définitive, on peut estimer que ces groupes ou des individus se sont arrogé le droit de revendiquer une indépendance et la défense de l'intérêt général car il y a eu – effectivement – de très nombreux abus, des conflits d'intérêt concernant des experts qu'il ne faut pas nier et une partialité de l'État sur certains dossiers : autant d'éléments qui ont contribué à rendre floues les notions mêmes d'indépendance et d'intérêt général. Le doute aux yeux d'une partie de l'opinion sur l'impartialité de certains experts et la volonté, voire la capacité des institutions publiques à défendre l'intérêt général – en particulier à propos des risques émergents – a laissé un vide qui a été rempli par les opposants aux technologies émergentes.

### 5.2.2. Le défi du débat démocratique

Cette situation débouche directement sur la deuxième question soulevée par la contestation, à savoir celle de la possibilité même d'un débat de nature démocratique sur les choix scientifiques et techniques. Celui-ci semble nécessaire, mais il paraît très difficile – si ce n'est impossible – à mettre en place, comme en témoigne, par exemple, l'échec tangible du débat public sur les nanotechnologies organisé en 2009 – 2010. Chaque partie prenante tend, en effet, à disqualifier d'office son adversaire.

Les contestataires le font à travers ce que l'on peut qualifier de « *pratique généalogique* ». Celle-ci consiste à fouiller dans la biographie d'une personne en particulier afin d'essayer de trouver un lien, évident ou imputé, avec l'industrie et, *in fine*, délégitimer sa parole. C'est le fameux « *D'où parlez-vous ?* » de mai 1968. Cela aboutit au fait que l'on ne juge pas quelqu'un sur ce qu'il dit ou sur ce qu'il écrit, mais sur ce qu'il est et les intérêts qu'il est censé représenter et défendre. Il s'agit à l'évidence d'un déni du débat démocratique puisque l'on nie

122 - « Présentation du CRIL-GEN », [www.criigen.org](http://www.criigen.org).

123 - Voir, par exemple, *Le Monde*, 14 mars 2007.

124 - Voir, par exemple, *Le Monde*, 14 mars 2007, ou *l'express.fr*, 21 septembre 2012.

125 - Source : « La FNAB et ses missions », [www.fnab.org](http://www.fnab.org).

à l'adversaire la capacité à pouvoir s'exprimer et intervenir dans le débat. De plus, cette approche favorise les visions de nature conspirationniste à partir du moment où les contestataires tendent à voir un peu partout l'influence de « lobbies ». Ainsi, par exemple, lorsque l'étude menée par le généticien Gilles-Éric Séralini et son équipe a été retirée de la revue *Food and Chemical Toxicology* en novembre 2013, celui-ci a immédiatement soupçonné les industriels des biotechnologies, en particulier l'entreprise Monsanto, d'avoir exercé une pression en faveur du retrait : il a en particulier visé le biologiste Richard Goodman, ancien employé de Monsanto, qui aurait été intégré dans le comité éditorial de la revue début 2013<sup>126</sup>. Le communiqué du CRII-GEN suite à ce retrait indique d'ailleurs : « Ces critiques inacceptables ont déjà fait l'objet d'un débat publié il y a un an par la même revue [*Food and Chemical Toxicology*]. Elles ont été promues par la société Monsanto dans la presse, alors qu'un de ses dirigeants Richard Goodman a pénétré au bureau de FCT au poste de chargé de l'édition des recherches sur les biotechnologies, après parution de notre étude »<sup>127</sup>. Corinne Lepage a développé le même type d'argument en expliquant que « les pressions pour la "dépublication" de l'étude du professeur Séralini montrent à quel point l'industrie des biotechnologies est en mesure de contrôler la production scientifique elle-même. On assiste à une véritable prise de pouvoir des lobbys et c'est extrêmement préoccupant pour nos sociétés »<sup>128</sup>. Gilles-Éric Séralini et Corinne Lepage, en l'occurrence, ont avant tout cherché à délégitimer ceux qui ont pu émettre des critiques, tout en faisant en l'occurrence preuve d'une certaine mauvaise foi car lorsque l'étude avait été publiée, en 2012, un communiqué du CRII-GEN décrivait la revue *Food and Chemical Toxicology* comme l'« une des meilleures revues de toxicologie au monde »<sup>129</sup>. Autrement dit, il s'agit de l'une des meilleures revues au monde lorsque l'étude est publiée. Mais elle est aux mains de l'industrie des biotechnologies lorsque la même étude est retirée. De l'autre côté, les adversaires des groupes contestataires tendent également à disqualifier ces derniers en les traitant très souvent d'obscurantistes, d'anti-science, d'anti-progrès ou en leur reprochant tout simplement leur ignorance. Or, la défense du progrès

et de la science peut aussi souvent (mal) masquer la défense moins glorieuse d'intérêts matériels ou corporatistes ou une vision purement élitiste de la science et de la technique.

Au bout du compte, il n'y a pas vraiment de débat. Chaque partie semble se terrer dans sa tranchée et tenir en otage un grand concept – la Démocratie du côté des contestataires ou le Progrès et la Science du côté des pro-science – dont il use et abuse. Chacun campe sur ses positions, en ayant le sentiment de défendre la Vérité en s'abritant derrière ces grands concepts, tout en se présentant comme une victime. Chaque camp dit défendre l'intérêt général, mais défend en fait fréquemment des intérêts particuliers et / ou une position purement idéologique. Au bout du compte :

- ◆ Les pro-science peuvent pécher par un excès scientifique en se réfugiant derrière un manichéisme hérité des Lumières qui n'est plus trop adapté à la situation contemporaine, mais qui aboutit à exclure toute forme de critique car celle-ci est immédiatement taxée d'obscurantisme.
- ◆ Les contestataires, eux, peuvent être tentés par une vision de type conspirationniste de soupçon systématique vis-à-vis des conflits d'intérêt, estimant qu'un expert ou un scientifique ne peut défendre un point de vue objectif et que s'il affirme ce qu'il affirme, c'est qu'en fait, il défend des intérêts et donc ses propres intérêts : ce qui aboutit également à exclure toute forme de dialogue.

Il convient de sortir de ce non-débat où les critiques de la science et du progrès sont perçus comme de vulgaires obscurantistes et où les experts et les scientifiques sont vus uniquement comme des représentants ou des émanations des intérêts industriels.

### 5.2.3. Le défi de l'innovation

Enfin, cette montée des oppositions vis-à-vis des risques technologiques émergents soulève l'enjeu crucial de l'innovation, avec la crainte que ces différentes formes de contestation ne finissent par remettre en cause l'activité de recherche dans certains domaines et constituer un frein à l'innovation pour les entreprises.

Cette position a notamment été exprimée en 2008, dans le rapport de la Commission pour la libération de la croissance française constituée à la demande du président de la République Nicolas Sarkozy et présidée par Jacques Attali. Celui-ci appelait à « repenser le principe de précaution », alors que sa constitutionnalisation « instaure un contexte préjudiciable à l'innovation et à la croissance, en raison des risques

126 - Source : *Le Monde*, 29 novembre 2013.

127 - Source : CRII-GEN, « FCT a demandé le retrait de l'étude in vivo », [www.criigen.org/SiteFr/index.php?option=com\\_content&task=blogcategory&id=94&Itemid=144](http://www.criigen.org/SiteFr/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=94&Itemid=144).

128 - *Ibid.*

129 - Source : CRII-GEN, « Toxicité confirmée pour un OGM et pour le pesticide Roundup, plaintes en diffamation aux critiques », [www.criigen.org/SiteFr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=403&Itemid=5](http://www.criigen.org/SiteFr/index.php?option=com_content&task=view&id=403&Itemid=5).

de contentieux en responsabilité à l'encontre des entreprises les plus innovantes devant les tribunaux de l'ordre judiciaire ». Elle a été réaffirmée en 2012 dans le rapport de Louis Gallois rédigé à la demande du Premier ministre Jean-Marc Ayrault et intitulé *Pacte pour la compétitivité de l'industrie française* : « la notion même de progrès technique est trop souvent remise en cause à travers une interprétation extensive – sinon abusive – du principe de précaution et une description unilatérale des risques du progrès, et non plus de ses potentialités. Le principe de précaution doit servir à la prévention ou à la réduction des risques, non à paralyser la recherche ; il doit, au contraire, la stimuler ».

Le cas des OGM est bien entendu présent dans tous les esprits puisque les actions des anti-OGM ont largement contribué à remettre en cause les activités de recherche menées en France sur le sujet et à contraindre les autorités publiques à se montrer extrêmement prudentes en la matière. Le député Philippe Tourtelier, co-auteur d'un rapport d'information de l'Assemblée nationale sur le principe de précaution, a d'ailleurs parlé de véritable « trauma-

tisme »<sup>130</sup>. Et certaines personnalités craignent que cela ne se reproduise avec d'autres technologies – telles les nanotechnologies ou la fracturation hydraulique<sup>131</sup> – avec les mêmes conséquences néfastes pour la recherche et l'innovation. Le philosophe François Ewald estime ainsi à propos des nanotechnologies que « la situation rappelle celle des OGM, il y a dix ans. Il y a là aussi des associations virulentes, la recherche de la construction d'un rapport de force et toute une symbolique de l'innovation technologique »<sup>132</sup>. Or, comme l'affirme Louis Gallois dans son rapport de 2012, « fuir le progrès technique parce qu'il présente des risques nous expose à un bien plus grand risque : celui du déclin, par rapport à des sociétés émergentes qui font avec dynamisme le choix du progrès technique et scientifique, tout en n'étant pas plus aveugles que nous sur les nécessaires précautions »<sup>133</sup>.

130 - Entretien accordé à *Libération*, 15 juin 2010.

131 - Le rapport Gallois de 2012 plaidait ainsi en faveur de la poursuite de « la recherche sur les techniques d'exploitation des gaz de schiste », une proposition que le gouvernement Ayrault n'avait pas reprise à son compte.

132 - Entretien accordé à *L'Usine nouvelle*, 5 avril 2010.

133 - *Op. cit.*



## ANNEXES

Les mouvements de contestation des risques technologiques émergents s'opposent en particulier à l'application de trois technologies controversées :

- ◆ Les organismes génétiquement modifiés (OGM)
- ◆ Les nanotechnologies
- ◆ Les ondes électro-magnétiques.

Ils tendent à dénoncer leurs effets supposés pour la santé, l'environnement, l'économie ou même les libertés publiques. Ils revendiquent par conséquent une mise en application du principe de précaution à propos de ces technologies, celle-ci pouvant prendre la forme d'un moratoire visant à stopper leur commercialisation et même toute forme de recherche appliquée.

Dans les trois premières annexes, nous allons conduire trois études de cas afin de mettre en perspective les raisons pour lesquelles chacune de ces technologies fait l'objet d'une critique aussi vive de la part des mouvements contestataires. Mais il faut noter, malgré tout, que l'intensité de l'opposition aux technologies émergentes diffère selon les applications. Elle est sans aucun doute plus radicale pour les OGM et les ondes électro-magnétiques que pour les nanotechnologies. De plus, les groupes anti-OGM semblent plus intransigeants que les autres et les moins enclins à un quelconque compromis.

## ANNEXE 1

# Étude de cas : les organismes génétiquement modifiés

## A. LA LUTTE CONTRE LES OGM

Historiquement, l'opposition aux organismes génétiquement modifiés (OGM) constitue la première lutte menée en France contre les technologies émergentes et elle a, sans aucun doute, été la plus importante par son ampleur et son impact.

Les OGM ont suscité des débats particulièrement vifs depuis le début des années quatre-vingt-dix, mais soulevé aussi un certain nombre de préoccupations de la part de l'opinion publique et de tergiversations de la part des autorités politiques.

Le Sénat a adopté le 5 mai 2014 une proposition de loi du groupe socialiste qui stipule que « la mise en culture des variétés de maïs génétiquement modifié est interdite sur le territoire national ». L'Assemblée nationale avait adopté cette même proposition le 15 avril, tandis que le gouvernement avait pris un arrêté le 15 mars interdisant la commercialisation, l'utilisation et la culture des variétés de semences de maïs génétiquement modifié.

Les organisations de la société civile, en particulier Greenpeace, ont commencé à s'intéresser aux OGM à partir de 1996 suite à l'arrivée en Europe de fèves de soja transgénique. Elles ont fait preuve d'un activisme impressionnant :

- ◆ Lancement de nombreuses campagnes, mise en place d'organisations ou de sites internet spécialisés comme Inf'OGM, OGM Dangers ou Combat Monsanto
- ◆ Actions plus spécifiques et souvent très controversées comme le fauchage et l'arrachage de plantes génétiquement modifiées (PGM) cultivées en plein champ.

La Confédération paysanne (CP) et son porte-parole José Bové ont été les principaux fers de lance des actions anti-OGM menées en France. Ils ont commis les premiers fauchages en 1997 : 300 militants ont fauché 2 000 mètres carrés de colza transgénique appartenant à la société Monsanto à Saint-

Georges-d'Espéranche en Isère. Suite à cette action, trois agriculteurs ont été condamnés par le tribunal correctionnel de Vienne. D'autres actions anti-OGM entreprises par la CP ont également eu un grand retentissement : notamment la seconde action anti-OGM, menée en 1998, qui a consisté à dégrader un stock de semences de maïs transgénique à Nérac dans le Lot-et-Garonne. Les militants ont mélangé semences OGM et non-OGM dans une usine de triage et de conditionnement de semences de maïs transgénique du groupe Novartis afin de les rendre impropres à la vente. Trois d'entre eux, dont José Bové, ont été jugés par le tribunal d'Agen : initialement condamnés à huit mois d'emprisonnement avec sursis, leur peine a été ramenée à quatre mois avec sursis en 2003 par la Cour d'appel de Montpellier. On peut également citer la destruction, en 1999, de plants de riz transgéniques cultivés sous serre au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) près de Montpellier. En présence d'une centaine de militants, trois d'entre eux, dont José Bové, ont pénétré dans la serre par effraction et récupéré les plants pour les brûler, filmés par les caméras de plusieurs chaînes de télévision. Ils ont été mis en examen pour dégradation de biens publics en réunion et José Bové a été condamné à une peine de prison de six mois ferme pour cette action.

Les campagnes contre les OGM se situent à l'intersection de la lutte menée contre la « *technoscience* » et de celle menée contre la « *mondialisation libérale* ». Pour les mouvements contestataires, les OGM sont, en effet, avant tout le résultat de la confusion entre une démarche qui serait, selon eux, prétendument scientifique et des objectifs véritables qui seraient de nature avant tout commerciale. L'entreprise américaine Monsanto serait, à leurs yeux, l'exemple le plus emblématique de cette confusion. Les OGM, dans leur esprit, représenteraient ainsi une sorte de condensé entre, d'un côté, la figure du savant fou

et du mythe de Frankenstein <sup>134</sup> et, de l'autre, celle du capitaliste cupide et cynique.

## B. CRITIQUE DE LA NATURE ET DE L'UTILITÉ DES OGM

Les mouvements anti-OGM peuvent avoir des divergences : certains, comme Greenpeace, ne s'opposent pas, par exemple, à des expérimentations en milieu confiné, tandis que d'autres refusent toute forme de recherche sur le sujet. Néanmoins, ils tendent à s'accorder sur un certain nombre de points :

- ◆ Ils dénoncent la nature même des OGM, ainsi que leur utilité dans le domaine alimentaire <sup>135</sup>. Ils remettent ainsi en cause le principe d'« *équivalence substantielle* » selon lequel les PGM seraient « *équivalentes en substance* » à une plante non modifiée génétiquement. Selon Inf'OGM, le concept d'« *équivalence substantielle* », qui aurait été créé par l'OCDE en 1993, « *permet aux instances gouvernementales américaines et canadiennes d'éviter d'avoir à réaliser lesdits tests toxicologiques, épidémiologiques ou immunologiques, puisqu'il permet de considérer deux produits (l'un conventionnel et l'autre transgénique) comme équivalents* » <sup>136</sup>. Les anti-OGM estiment par conséquent qu'il existe une différence de nature, et non de degré, entre les plantes conventionnelles et les PGM. Greenpeace parle à ce propos de « *franchissement de la barrière des espèces* » et de « *rupture technologique aux conséquences tout à fait imprévisibles* » <sup>137</sup>.
- ◆ Ils estiment que la transgénèse n'est pas une technologie aussi maîtrisée que ce que les chercheurs semblent vouloir admettre. Cela signifie donc, à leurs yeux, que les chercheurs ne maîtrisent pas non plus les conséquences de cette technologie.
- ◆ Ils tendent à considérer que les entreprises ont développé les OGM à des fins uniquement commerciales, alors que ceux-ci ne présentent, de leur point de vue, aucune utilité véritable pour le consommateur, en particulier dans le domaine de l'alimentation. Ils estiment que ce qui est avancé par les industriels pour justifier leur recours massif serait totalement infondé. Ainsi, pour Greenpeace, « *Nulle part, les cultures d'OGM n'ont fait la*

*preuve claire et systématique de leur intérêt en termes de rendements de production ou de gains économiques pour l'agriculteur* » <sup>138</sup>.

- ◆ Ils rejettent l'idée selon laquelle les PGM pourraient contribuer à résoudre la question de la faim dans le monde, notamment grâce à leur capacité à améliorer les rendements agricoles, à résister aux effets de la sécheresse ou à produire des aliments aux qualités nutritionnelles améliorées.

## C. CRITIQUE DU PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION ET D'ÉVALUATION DES RISQUES

Les anti-OGM mettent en cause le processus d'expérimentation et d'évaluation de ces technologies. De leur point de vue, la mise sur le marché de produits génétiquement modifiés a été trop précoce, alors que le processus d'expérimentation et d'évaluation des risques était largement insuffisant, opaque et même biaisé à partir du moment où les expertises et les instances d'évaluation des risques seraient sous l'influence de ce qu'ils appellent communément le « *lobby pro-OGM* ». Ils reprochent aux entreprises leur trop grand empressement et aux autorités publiques leur trop grande passivité de ce point de vue. Greenpeace dénonce ainsi ce qu'elle appelle la « *stratégie du fait accompli* » qui serait, selon l'ONG, cautionnée par l'État français <sup>139</sup>.

Leurs critiques portent également sur une expertise qui, à leurs yeux, ne serait pas objective. Ils dénoncent les pressions exercées par les industriels et même des actions de corruption visant à empêcher toute forme d'évaluations indépendantes, les conflits d'intérêts – les experts pouvant être salariés, en contrat ou financés par des groupes industriels – ainsi que la complicité supposée des autorités publiques nationales et des instances d'évaluation des risques : ministères, laboratoires de recherche, Académie des sciences, commissions d'évaluation des OGM, etc. Ils considèrent ainsi, à l'instar de Greenpeace, que l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa), remplacée depuis 2010 par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses), et leur équivalent européen, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA), seraient « *clairement pro-OGM* » <sup>140</sup>. Ils réclament donc des expertises indépendantes, des évaluations des effets à long terme des OGM

134 - L'expression « *Frankenstein Food* » sert d'ailleurs en anglais à désigner le terme de « *malbouffe* ».

135 - Les anti-OGM critiquent beaucoup plus rarement le recours aux biotechnologies dans le domaine médical, par exemple pour l'élaboration de vaccins constitués d'OGM, ou à usage scientifique.

136 - « *Quels sont les risques des OGM pour notre santé ?* », [www.infogm.org](http://www.infogm.org).

137 - « *10 idées reçues sur les OGM* », [www.greenpeace.org/france/fr/](http://www.greenpeace.org/france/fr/).

138 - *Ibid.*

139 - « *La bombe OGM* », *op. cit.*

140 - Greenpeace, « *Menaces et dangers des OGM* », [www.greenpeace.org/france/fr/](http://www.greenpeace.org/france/fr/).

sur l'environnement et la santé et, dans l'attente des résultats de ces études, l'application d'un principe de précaution prenant la forme d'un moratoire pour toute mise sur le marché.

## D. DÉNONCIATION DES DANGERS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE PROVOQUÉS PAR LES OGM

Mais le cœur de l'opposition aux OGM n'en reste pas moins la dénonciation des dangers qu'ils pourraient provoquer. Les opposants estiment en effet que les OGM présentent trop de risques ou qu'il existe, en tout cas, trop d'incertitudes scientifiques pour qu'ils soient commercialisés ou même expérimentés en plein champ. Ils identifient de ce point de vue quatre risques principaux : les risques pour l'environnement, la santé, l'économie et l'éthique.

Les anti-OGM dénoncent l'insuffisante prise en compte des effets à long terme des OGM sur l'environnement et la santé humaine et animale et, de façon plus générale, le caractère largement imprévisible de l'impact des OGM et le fait qu'ils soient expérimentés en plein champ, alors que les connaissances sur leurs conséquences ne sont pas encore pleinement établies. Les termes qu'ils emploient sont très significatifs de ce point de vue puisqu'ils parlent de « *pollution* », notamment de « *pollution génétique* » ou de « *contamination* », assimilant ainsi quelque peu les OGM à des virus.

Selon eux, le premier risque serait de nature environnementale, un risque qui aurait été « *prouvé* »<sup>141</sup> selon Greenpeace et « *avéré* »<sup>142</sup> selon le Collectif français pour une Conférence de citoyens sur les OGM (ccc-OGM). Il serait lié, d'après eux, au risque de « *contamination* » irréversible des cultures non-OGM suite aux disséminations d'OGM dans la nature. Cette « *contamination* » s'effectuerait notamment par une « *pollinisation croisée* », le transgène, à savoir le gène étranger introduit dans le génome d'un organisme dans l'objectif d'obtenir un OGM, étant alors transféré à une autre plante par le pollen. Cela signifie que, pour les anti-OGM, « *le développement généralisé des OGM signerait l'arrêt de mort de toutes les autres formes d'agriculture* »<sup>143</sup>, les agricultures traditionnelle et biologique étant ainsi, d'après eux, appelées tôt ou tard à disparaître. Greenpeace en conclut que « *la culture des*

*OGM empêche toute autre forme d'agriculture* »<sup>144</sup>. Les OGM sont également perçus comme « *incompatibles avec la transition écologique* »<sup>145</sup>. Pour les anti-OGM, ces technologies s'inscrivent en effet dans une logique « *productiviste* » et d'« *industrialisation de l'agriculture* »<sup>146</sup> qu'ils réproouvent, puisqu'elle aboutit, selon eux, à recourir de façon massive aux herbicides, aux pesticides et aux engrais chimiques. Arnaud Apoteker de Greenpeace France parle à ce propos d'un « *productivisme transgénique* »<sup>147</sup>.

Le second risque représenté par les OGM concernerait la santé humaine et animale, même si les opposants apparaissent – du moins dans un premier temps – moins catégoriques que pour les risques environnementaux. En 2003, Inf'OGM estimait qu'« *Aujourd'hui aucun risque pour la santé humaine n'a été démontré avec certitude. Mais ceci ne permet pas de conclure à l'absence absolue de risque car les études poussées qui permettraient de trancher n'ont pas été suffisamment développées* »<sup>148</sup>. Or, pour les anti-OGM, l'étude publiée par Gilles-Éric Séralini et ses collaborateurs en septembre 2012<sup>149</sup> tendrait à prouver la toxicité pour la santé d'un maïs transgénique, tout en soulignant les lacunes des études menées jusqu'ici (tests de 90 jours de trop courte durée, alors que l'étude de Séralini et de son équipe a duré deux ans), ainsi que le « *laxisme* »<sup>150</sup> supposé de l'évaluation des agences sanitaires gouvernementales. Gilles-Éric Séralini déclarait lui-même au moment de la parution de cette étude que « *Notre étude conclut à un effet toxique sur l'animal et nous donne à penser qu'il peut y en avoir un sur l'homme. [...] Notre étude, menée durant deux ans sur des rats, établit que, même à faible dose, l'absorption à long terme de ce maïs agit comme un poison puissant et bien souvent mortel [...]. Et ces effets touchent prioritairement les reins, le foie et les glandes mammaires* »<sup>151</sup>. Les opposants aux OGM mettent en avant trois risques potentiels pour la santé liés à ces technologies : la multiplication des allergies alimentaires, l'inefficacité des antibiotiques à partir du moment où nombre de PGM contiennent un gène de résistance aux antibiotiques et où ce gène est susceptible d'être transmis au système digestif animal

144 - *Ibid.*

145 - Jacques Testart, « Plantes transgéniques : place aux citoyens », *Mediapart*, 14 novembre 2012.

146 - ccc-OGM, *op. cit.*

147 - « La bombe OGM », *op. cit.*

148 - « Quels sont les risques des OGM pour la santé ? », [www.infogm.org](http://www.infogm.org).

149 - Séralini et alii, *op. cit.*

150 - Communiqué du CRII-GEN, « Tous cobayes ! Les effets toxiques graves d'un OGM et de l'herbicide le plus vendu au monde... », 20 septembre 2012.

151 - Interview parue dans *Le Nouvel Observateur* le 20 septembre 2012.

141 - « Impacts des OGM sur l'environnement et la santé : les preuves », [www.greenpeace.org/france/fr](http://www.greenpeace.org/france/fr).

142 - Collectif français pour une Conférence de citoyens sur les OGM (ccc-OGM), *OGM : la société civile argumente son refus. Dossier pour un débat public*, novembre 2003.

143 - « Les cultures OGM dans le monde », [www.greenpeace.org/france/fr](http://www.greenpeace.org/france/fr).

ou humain et, enfin, le risque de toxicité lié à l'ingestion de PGM. De plus, le recours massif à des pesticides favorisé par les cultures OGM peut aussi, d'après eux, présenter des risques pour la santé humaine et animale.

Le troisième risque engendré par les OGM serait de nature socio-économique. Il a notamment trait aux menaces que ferait peser, d'après eux, la toute-puissance de l'industrie agro-alimentaire sur le vivant et sur l'agriculture traditionnelle et biologique. Les anti-OGM s'opposent, en effet, en premier lieu à toute forme de « *brevetabilité du vivant* », c'est-à-dire au brevetage par les entreprises des plantes transgéniques qu'elles ont créées. Greenpeace parle à ce propos, en reprenant une expression typiquement altermondialiste, de « *marchandisation du vivant* »<sup>152</sup>. Pour l'ONG environnementaliste comme pour la plupart des mouvements de contestation des technologies émergentes, le vivant, notamment les semences, les plantes, les génomes, appartiennent au « *patrimoine commun de l'humanité* »<sup>153</sup>. Ce sont donc pour eux des biens communs qui ne peuvent faire l'objet d'une appropriation privée. Ils dénoncent par conséquent la soi-disante « *stratégie de contrôle du marché* »<sup>154</sup> des entreprises du secteur des biotechnologies, qui aboutirait au fait que « *quelques grandes sociétés multinationales de l'industrie chimique et pharmaceutique contrôlent aujourd'hui l'essentiel des applications de la recherche en biotechnologie dont pratiquement 100 % de la commercialisation des semences transgéniques* »<sup>155</sup>. Ils critiquent aussi la volonté présumée de quelques entreprises multinationales d'établir un monopole sur les semences et sur l'alimentation dans le monde. Les entreprises incriminées sont les quatre principales entreprises du secteur OGM : DuPont-Pioneer, Syngenta, Bayer et, en premier lieu, Monsanto. Les critiques visent plus précisément cette dernière entreprise qui, selon Greenpeace, vendrait plus de 90 % des semences OGM dans le monde<sup>156</sup>. Les anti-OGM dénoncent ainsi la situation de dépendance que le recours aux PGM induirait pour les agriculteurs par rapport aux entreprises agro-chimiques et les coûts que cela générerait pour eux. À partir du moment où les PGM créées par ces entreprises sont

brevetées, les semences sont vendues aux agriculteurs à un tarif supérieur aux semences ordinaires. En outre, les opposants aux OGM estiment que ces derniers ne sont plus en mesure de réensemencer une partie de la récolte de l'année précédente, contrairement aux pratiques ancestrales consistant à conserver une partie des graines récoltées pour pouvoir les replanter la saison suivante. Ils seraient donc tenus de racheter des semences chaque année. Les groupes contestataires dénoncent à ce propos les poursuites judiciaires intentées par Monsanto contre des agriculteurs accusés d'avoir conservé des semences collectées sur les PGM pour pouvoir les replanter. Enfin, ils reprochent aux entreprises de chercher à prendre « *le contrôle de toute l'économie agricole* »<sup>157</sup> puisque les semences transgéniques s'utilisent avec des produits phytosanitaires (engrais, pesticides, etc.) qui sont fabriqués et vendus par ces mêmes entreprises. Parallèlement, les anti-OGM estiment que les agriculteurs qui refusent les OGM supportent un certain nombre de coûts afin de prouver qu'ils ne recourent pas à des cultures OGM. Ces coûts prennent la forme de frais d'analyses en laboratoire de la pureté de leurs semences, puis de leurs récoltes et enfin de leurs produits finaux, de frais liés à la nécessité d'éloigner les cultures conventionnelles des champs voisins dans lesquels des OGM sont cultivés, de nettoyage des machines utilisées pour les récoltes afin qu'elles ne contiennent pas éventuellement des cultures OGM ou de recours éventuels en justice en cas de contamination. Ces coûts sont considérés comme particulièrement préjudiciables pour les petites surfaces agricoles. Greenpeace estime ainsi que « *pour les "petits" paysans, un choix cornélien risque de se poser : accepter les OGM ou disparaître* »<sup>158</sup>.

Enfin, le dernier risque lié aux OGM serait de nature éthique. De nombreux groupes anti-OGM rejettent le principe même de l'artificialisme, c'est-à-dire de l'introduction artificielle d'un gène dans un organisme. Inf'OGM parle aussi du risque de « *banalisation des manipulations génétiques des plantes, des animaux et finalement de l'homme (risque d'eugénisme)* »<sup>159</sup>. Ils critiquent également la « *perversion morale* »<sup>160</sup> du brevetage du vivant qui consiste à « *réduire des semences, des plantes, des animaux ou des cellules humaines au rang de simple invention, à faire croire ainsi que ces organismes vivants ne sont que des produits de l'esprit créés par*

152 - « Menaces et dangers des OGM », *op. cit.*

153 - *Ibid.*

154 - ccc-OGM, *op. cit.*

155 - *Ibid.*

156 - « 10 idées reçues sur les OGM », *op. cit.* De très nombreux ouvrages ou documentaires ont été consacrés à Monsanto. Le plus connu est sans aucun doute le documentaire à charge réalisé par la journaliste-militante Marie-Monique Robin, *Le Monde selon Monsanto*, qui a été diffusé en 2007 par Arte et qui a fait l'objet d'un ouvrage à succès. Il existe aussi un site internet en France, Combat Monsanto, qui joue quelque peu le rôle de ce que l'on pourrait qualifier de « *Monsanto-Watch* ».

157 - « 10 idées reçues sur les OGM », *op. cit.*

158 - « La bombe OGM », *op. cit.*

159 - Inf'OGM, « Quels sont les inconvénients de l'utilisation des OGM ? », [www.infogm.org](http://www.infogm.org).

160 - ccc-OGM, *op. cit.*

*les chercheurs* ». De leur point de vue, les OGM conduisent à soulever les questions de la liberté et de la responsabilité. Greenpeace estime ainsi que sont bafouées la « *liberté pour l'agriculteur de produire sans OGM* », tout comme la « *liberté du consommateur de choisir des produits sans OGM* »<sup>161</sup> en

---

161 - « 10 idées reçues sur les OGM », *op. cit.*

l'absence d'étiquetage et de traçabilité. Les anti-OGM soulignent également le vide juridique existant à propos de la responsabilité et de la réparation des dommages éventuels liés à des contaminations de cultures OGM, d'autant que les compagnies d'assurance refusent d'assurer un tel risque, ce qui les conforterait dans l'idée que ces produits sont bel et bien dangereux.

## ANNEXE 2

# Étude de cas : les nanotechnologies

Selon le site internet Futura Sciences, les nanosciences sont définies comme « *l'étude, la fabrication et la manipulation de structures, de dispositifs et de systèmes matériels à l'échelle de moins d'une quarantaine de nanomètres* »<sup>162</sup>, un nanomètre correspondant à un milliardième de mètre. Les nanotechnologies sont les applications technologiques des nanosciences. Elles se sont plus particulièrement développées à partir des années quatre-vingt : c'est notamment le cas de la nano-médecine<sup>163</sup>, des nanomatériaux<sup>164</sup> ou des nano-systèmes<sup>165</sup>, en attendant peut-être un jour de voir de véritables nano-usines. Outre le secteur médical, le bâtiment ou l'industrie, de nombreux autres secteurs d'activités économiques ont recours à ces technologies : les transports, l'électronique, l'informatique, la téléphonie, l'énergie, le textile, le secteur de l'environnement<sup>166</sup>, mais aussi, de façon plus controversée, des industries agro-alimentaires et cosmétiques ou des secteurs de la sécurité et de l'armement.

Pour l'Alliance citoyenne sur les enjeux des nanotechnologies (ACEN), les nanotechnologies provoqueraient ainsi « *un vrai tsunami technologique* »<sup>167</sup>. De nombreuses organisations de la société civile se sont mobilisées contre leur diffusion. Les critiques qu'elles provoquent sont, pour la plupart, de même nature que celles suscitées par les OGM. Leur utilité est mise en cause. Les organisations ne font pas confiance aux processus d'expérimentation et d'évaluation des

risques les concernant, ce d'autant plus qu'elles sont très préoccupées par les risques qu'elles génèrent.

## A. CRITIQUE DE LA NATURE ET DE L'UTILITÉ DES NANOTECHNOLOGIES

À l'instar des anti-OGM, les « anti-nano » s'opposent au principe de l'« *équivalence substantielle* » entre une substance sous sa forme conventionnelle et sous sa forme « *nano* ». Ils doutent également de l'utilité de ces technologies. Ils se demandent tout d'abord si tout ce qui est avancé par ses promoteurs sera effectivement réalisé et si les bénéfices escomptés, notamment sur le plan économique, seront aussi élevés que ce qui est communément annoncé. Ils se montrent ainsi très prudents et « *vigilants* » quant aux bienfaits supposés de cette technologie dans le domaine médical ou à sa contribution supposée à la résolution des crises environnementale et énergétique<sup>168</sup> ou encore à la lutte contre la pauvreté<sup>169</sup>.

En outre, ils se demandent si les bienfaits, qu'ils considèrent comme largement hypothétiques ou surestimés, vont bien l'emporter sur les risques potentiels et les incertitudes entourant cette technologie, d'autant que, de leur point de vue, l'utilisation des nanotechnologies provoque de nombreux risques pour la santé humaine, l'environnement ou les libertés. En définitive, aux yeux des opposants, l'intérêt et l'utilité supposés des nanotechnologies ne semblent pas compenser les incertitudes et les risques potentiels qu'elles génèrent.

162 - Source : [www.futura-sciences.com](http://www.futura-sciences.com).

163 - Les nanotechnologies sont utilisées pour améliorer le dépistage et le diagnostic médical et commencent même à avoir des applications thérapeutiques pour soigner certaines maladies de façon plus efficace.

164 - Les nano-matériaux sont des matériaux composés ou constitués de nano-objets fabriqués par l'homme. Ils peuvent prendre la forme de poudres ultra-fines ou de matériaux solides. On trouve ainsi, par exemple, des nanotubes de carbone dans les cadres de vélos, le carbone étant à la fois plus léger et beaucoup plus résistant que l'acier.

165 - Les nano-systèmes sont des objets complexes de très petite taille élaborés à partir de composants ayant une dimension nanométrique. Il s'agit, par exemple, de robots ou de puces. Ils sont notamment utilisés en électronique.

166 - Dépollution de l'eau, de l'air, des sols ou des nappes phréatiques.

167 - « Les nanos, c'est où ? », <http://nano.acen-cacen.org/> (ce site n'était plus actif en 2014).

168 - Les nanotechnologies sont utilisées pour améliorer la captation des énergies renouvelables (notamment solaire ou éolienne), la récupération des énergies perdues (comme les émissions de CO<sub>2</sub> d'usines thermo-électriques), le stockage de l'énergie et les efforts en matière d'économies d'énergie en contribuant, par exemple, à la réduction du poids des véhicules automobiles et des avions.

169 - Les nanotechnologies sont souvent vues comme un outil susceptible de favoriser le développement économique des pays pauvres en permettant de lutter contre les maladies, la malnutrition ou d'améliorer l'accès des populations à l'eau.

## B. CRITIQUE DU PROCESSUS D'EXPÉRIMENTATION ET D'ÉVALUATION DES RISQUES

Les mouvements anti-nanotechnologies dénoncent la commercialisation en France depuis une dizaine d'années de produits contenant des nano-particules, alors qu'à leurs yeux, l'évaluation des risques apparaît largement insuffisante. Ils critiquent l'absence de législation française spécifique sur les nanotechnologies et, par conséquent, l'absence d'évaluation préalable à la mise sur le marché de produits contenant des nano-particules (même si les principales applications des nanotechnologies sont tout de même soumises à diverses réglementations) et, enfin, l'absence d'étiquetage obligatoire des nano-produits. Cette question de l'étiquetage leur apparaît d'autant plus importante que, de fait, les nano-objets sont invisibles et donc indétectables et ils ne sont souvent pas déclarés par les fabricants. Ils regrettent par conséquent que le principe de précaution n'ait pas été appliqué en la matière.

Les anti-nano soulignent également l'insuffisante recherche effectuée sur les risques et la toxicité des nanotechnologies. Ils critiquent, par exemple, l'insuffisant contrôle exercé sur la santé des travailleurs exposés aux nano-particules, notamment aux nanotubes de carbone. Ils réclament donc une intensification des recherches sur les risques sanitaires et environnementaux de ces technologies, l'adoption de mesures visant à assurer une traçabilité des nano-produits, ainsi que la mise au point d'outils et de méthodes toxicologiques permettant de mesurer la toxicité des nano-matériaux et l'exposition des populations, de définir les seuils de toxicité et les valeurs limite d'exposition des personnes aux nano-matériaux.

Pour ces mouvements, l'insuffisante reconnaissance et prise en compte des risques liés au développement des nanotechnologies s'est effectuée dans un contexte où les bénéfices économiques escomptés de ces technologies et la logique de compétitivité économique ont été systématiquement mis en avant, alors que selon l'ACEN, « *Les préoccupations sanitaires, environnementales, sociales et éthiques ont été jusqu'à présent négligées au regard des priorités du développement économique* »<sup>170</sup>. Ils en concluent qu'« *il ne faut pas laisser les impératifs économiques dicter seuls leur loi. Les nanotechnologies doivent être développées au profit de fins véri-*

*tablement utiles pour la société dans son ensemble, et donc sous le contrôle des citoyens, en prenant le temps d'évaluer leur utilité à l'aune des risques encourus* »<sup>171</sup>. Les critiques des anti-nanotechnologies visent tout autant le processus de décision en la matière. Ils estiment que le point de vue de l'opinion publique et des mouvements « *citoyens* » n'est pas suffisamment pris en compte par les pouvoirs publics et que ces derniers s'appuient en priorité sur l'expertise scientifique en négligeant la consultation des mouvements « *citoyens* »<sup>172</sup>.

## C. DÉNONCIATION DES RISQUES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE GÉNÉRÉS PAR LES NANOTECHNOLOGIES

Les anti-nanotechnologies s'inquiètent de l'impact de ces technologies qu'ils jugent à la fois imprévisible et irréversible. Ils expriment également de sérieux doutes sur la capacité de ses promoteurs à les maîtriser, faisant référence au mythe de l'« *apprenti sorcier* », à l'instar de ce que font les critiques des OGM. Ils craignent ainsi quatre types de risque : pour la santé, l'environnement, l'économie et les libertés publiques. Face aux risques potentiels ou avérés, ils tendent à mettre en avant le principe de précaution sous la forme d'un « *moratoire sur la recherche appliquée et la commercialisation des nano-produits* »<sup>173</sup>. Pour justifier ce recours, ils s'appuient notamment sur des études menées par des scientifiques ou sur des rapports établis par des autorités en charge de l'évaluation des risques sanitaires ou environnementaux, mais aussi sur les réticences des compagnies d'assurance à couvrir d'éventuels dommages liés aux nanotechnologies, comme les anti-OGM peuvent le faire.

Les nanotechnologies représenteraient tout d'abord, selon eux, un risque pour la santé humaine. Ils mentionnent à ce propos diverses études scientifiques

170 - « Débattre collectivement des nanos... en amont des décisions », <http://nano.acen-cacen.org/> (ce site n'était plus actif en 2014).

171 - « Géopolitique / économique : la course aux nanos ! », <http://nano.acen-cacen.org/> (ce site n'était plus actif en 2014).

172 - Le débat public sur les nanotechnologies a été organisé d'octobre 2009 à février 2010 par la Commission nationale du débat public (CNDP), à l'instigation des ministères de l'Écologie et de l'Économie. Il a été émaillé de nombreux incidents. Pour les opposants, leur rejet s'explique tout d'abord par le fait que le débat est intervenu trop tard : selon eux, il aurait dû se produire en amont de la prise de décision et non après la commercialisation des nano-produits. Ils critiquent aussi les modalités d'un débat effectué, selon eux, de haut en bas. Ainsi, pour la Fondation Sciences citoyennes, il constitue une « *opération de communication orientée vers la promotion du développement des nanotechnologies* » car il ne vise pas à « *faire participer le public à la prise de décision, mais bien [à] lui faire accepter celles déjà prises* » (« La démocratie face aux nanotechnologies et aux nanosciences », *Cahier d'acteur sur le développement et la régulation des nanotechnologies*, 2009).

173 - Fondation Sciences citoyennes, « La démocratie face aux nanotechnologies et aux nanosciences », *op.cit.*

tendant à démontrer, de leur point de vue, la toxicité des nano-particules. Celles-ci présenteraient trois types de risques pour la santé. Le premier aurait trait à leur dimension spécifique qui facilite leur capacité à pénétrer le corps humain, y compris le cerveau<sup>174</sup>, par inhalation de nano-particules présentes dans l'air, par ingestion de celles contenues dans des produits alimentaires<sup>175</sup> ou par application sur la peau de produits ou de lotions en contenant. Les anti-nano soulignent tout particulièrement les risques de l'utilisation de nano-particules dans les emballages alimentaires ou dans les aliments. Ils s'inquiètent en particulier du risque de migration des nano-matériaux des emballages jusqu'aux denrées qu'ils contiennent. Le second type de risque aurait trait à la « réactivité » des nano-particules, une propriété recherchée au niveau médical ou industriel, mais susceptible de les rendre toxiques. Enfin, le troisième serait lié au caractère « biopersistant » des nano-particules : celles-ci n'étant généralement pas éliminées par l'organisme, elles tendraient à s'accumuler et ceci pourrait avoir un effet toxique.

Les opposants aux nanotechnologies estiment également que ces technologies présentent des risques pour l'environnement. Quatre éléments font plus particulièrement l'objet de leurs craintes. L'extraction des matières premières nécessaires à leur élaboration et le processus de fabrication des nano-particules nécessitent une grande consommation d'eau et d'énergie, occasionnent un grand nombre de déchets et génèrent du méthane, qui est un important gaz à effet de serre. Le second élément serait lié à ce qui est appelé le « relargage » des nano-matériaux dans l'environnement et son impact sur la faune, la flore ou l'eau. L'utilisation de produits contenant des nano-matériaux peut ainsi aboutir à ce que ceux-ci soient dispersés dans la nature. Ainsi, lors du lavage, une machine à laver, par exemple, peut libérer dans l'environnement des nano-particules d'argent. Enfin, pour les anti-nano, il y a un risque pour l'environnement lorsque le produit contenant des nano-particules s'utilise ou lorsqu'il est jeté. Une dernière inquiétude a trait à ce qui est qualifié de « bioaccumulation » : à savoir les conséquences, notamment pour la chaîne alimentaire, de l'accu-

mulation de nano-particules dans des organismes vivants. Les opposants soulignent tout particulièrement les risques générés par le rejet des nano-particules d'argent, alors que les rejets d'argent sont déjà considérés comme nuisibles à l'environnement. Il existerait à ce propos un risque de mise en cause de l'efficacité du système de traitement des eaux usées et d'intoxication d'espèces de poissons. Ces nano-particules d'argent pourraient avoir également un impact négatif sur la santé humaine.

Le troisième type de risque serait de nature socio-économique. À l'instar des OGM, la critique porte en particulier sur les bénéfices économiques générés par cette technologie émergente pour les entreprises qui en commercialisent les applications. La Fondation Sciences citoyennes estime ainsi que « *la maîtrise de ces technologies ne peut qu'accroître le pouvoir de ceux qui les détiennent au détriment des autres, et leur commercialisation incontrôlable conduira inévitablement à de nouveaux monopoles, sans compter qu'aujourd'hui, on est incapable de déterminer les risques et encore moins les dangers que représentent ces objets pour l'environnement et la santé humaine* »<sup>176</sup>. Certains opposants estiment également que le développement des nanotechnologies est susceptible d'aggraver les inégalités économiques à l'échelle mondiale, ainsi qu'entre catégories sociales. Ils craignent ainsi les conséquences du développement des nanotechnologies pour les pays du Sud à partir du moment où ceux-ci ne disposent pas des moyens suffisants pour en exploiter les bénéfices (qu'ils estiment d'ailleurs hypothétiques) et surtout se protéger contre leurs risques potentiels. Les nanotechnologies menaceraient ainsi d'aggraver la dépendance du Sud envers le Nord. Leur diffusion pourrait aussi renforcer, d'après eux, les inégalités dans l'accès aux soins dès lors que les nouvelles thérapies intégrant des nanotechnologies sont susceptibles de favoriser une médecine à deux vitesses.

Le dernier risque, aux yeux des anti-nano, est de nature éthique. Leur suspicion provient en premier lieu de l'identité des promoteurs de ces technologies, ainsi que l'affirme l'ONG Les Amis de la Terre, à partir du moment où ceux-ci sont ses adversaires habituels : « *Comment croire aux promesses d'un monde meilleur grâce aux nanos quand on retrouve parmi leurs principaux promoteurs le Commissariat à l'énergie atomique, les grands groupes de l'armement et du béton, ou encore les transnationales responsables de la dissémination d'OGM et de l'hyperconcentration*

174 - Citant une étude menée par des chercheurs italiens, Les Amis de la Terre estiment ainsi que le syndrome de la guerre du Golfe pourrait avoir été causé par des « phénomènes de nano-toxicité, liés à la dispersion d'aérosols créés lors de l'explosion d'armes à uranium appauvri : les cellules lymphatiques de soldats autopsiés étaient truffées de nano-particules ». Source : « Position des Amis de la Terre France sur les nanotechnologies », [www.amisdelaterre.org/](http://www.amisdelaterre.org/).

175 - C'est le cas, par exemple, des nano-particules ayant un effet « anti-agglomérant » qui rendent les produits alimentaires plus fluides : sucre en poudre ou sel de table.

176 - Fondation Sciences citoyennes, « La démocratie face aux nanotechnologies et aux nanosciences », *op. cit.*

de l'agro-industrie au détriment de la souveraineté alimentaire des peuples ? »<sup>177</sup>. Les nanotechnologies représenteraient aussi des menaces pour les libertés d'autant que « *les principaux budgets en nanotechnologies vont aux usages militaires et "sécuritaires"* »<sup>178</sup>. Ils craignent en particulier que celles-ci ne soient utilisées pour mettre en cause les libertés individuelles et le droit à la vie privée. Leurs inquiétudes se concentrent notamment sur leur utilisation à des fins de surveillance, ces technologies permettant de miniaturiser les systèmes d'écoute et d'observation à une échelle indécélable, puisque nanométrique. Ils s'inquiètent également de leur utilisation à des fins d'identification, « *pour pucer bêtes, objets et parfois humains* »<sup>179</sup>, par exemple par l'intermédiaire des

puces d'identification par radiofréquence (RFID)<sup>180</sup>, des « *Verichip* »<sup>181</sup> ou encore à des fins militaires. Certains anti-nano soulignent, en effet, l'importance des applications militaires des nanotechnologies, alors que le financement des recherches aux États-Unis est largement conditionné par des objectifs militaires. Mais les interrogations éthiques portent aussi sur les transformations possibles de l'être humain qu'elles permettent, autour du fantasme consistant à créer un homme-robot ou bionique, mais aussi sur la fabrication du vivant, les nanotechnologies pouvant potentiellement permettre de créer des organismes vivants. Enfin, des craintes existent à propos d'une perte éventuelle de contrôle sur les nano-objets à partir du moment où ceux-ci sont en mesure de s'auto-répliquer.

---

177 - « Position des Amis de la Terre France sur les nanotechnologies », *op. cit.*

178 - *Ibid.*

179 - *Ibid.*

---

180 - RFID est le sigle anglais de Radio Frequency Identification.

181 - Petits tubes implantés sous peau qui permettent de lire, à l'aide d'un scanner, différentes informations concernant un individu.

## ANNEXE 3

## Étude de cas : les ondes électro-magnétiques de la téléphonie mobile

La critique des effets des ondes électro-magnétiques émises par la téléphonie mobile et les technologies de télécommunications sans fil reprend certains des arguments avancés par les anti-OGM et les anti-nano. Ces trois technologies présentent la particularité d'être invisibles, tout en générant des risques potentiels, notamment pour la santé humaine. Elles ont par conséquent une dimension anxiogène pour le public, au même titre, par exemple, que le nucléaire civil via la radioactivité.

Il existe néanmoins trois différences notables entre, d'un côté, les OGM et les nanotechnologies et, de l'autre, les ondes électro-magnétiques :

- ◆ Si les groupes contestataires tendent à nier l'utilité même des premières, ce n'est pas nécessairement le cas pour la téléphonie mobile.
- ◆ Les acteurs incriminés ne sont pas non plus tout à fait les mêmes : pour les OGM et les nanotechnologies, ce sont plutôt des firmes multinationales étrangères souvent peu connues du grand public, tandis que, pour les ondes, ce sont des opérateurs de téléphonie mobile français jouissant de fait d'une très grande notoriété.
- ◆ Enfin, les OGM et les nanotechnologies font l'objet de craintes pour la santé, mais plutôt sur le long terme car celles-ci, pour le moment, apparaissent largement virtuelles. Les groupes contestataires en sont donc seulement au stade où ils expriment des inquiétudes en s'appuyant sur des résultats d'études scientifiques, mais pas sur des cas avérés de victimes directes de l'application de ces technologies. La situation est différente concernant les ondes électro-magnétiques car le risque est considéré comme bel et bien réel par les mouvements opposés à ces technologies. Ceux-ci peuvent, par conséquent, s'appuyer sur des cas avérés de personnes souffrant d'une maladie ou d'un « *handicap* » spécifique, à savoir l'électro-sensibilité,

et donc jouer le jeu, souvent efficace aux yeux des médias, de la « *victimisation* ». Ils peuvent également exploiter la tendance connue sous le nom de phénomène ou de syndrome NIMBY<sup>182</sup> : ce qui, de fait, est moins possible pour les OGM et encore moins pour les nanotechnologies.

Les mouvements qui luttent contre les antennes-relais apparaissent donc davantage comme des mouvements de victimes et de soutien aux victimes que les mouvements impliqués dans les luttes contre les autres technologies émergentes, dans lesquels les militants sont plutôt des scientifiques critiques, des personnes qui, par leur activité professionnelle, sont intéressées par ces questions, tels des agriculteurs, des journalistes, des militants écologistes ou des citoyens engagés. Il est assez symptomatique que le créateur et porte-parole national de l'association Robin des toits, Étienne Cendrier, soit à la base un « *lanceur d'alerte* » : c'est-à-dire un simple « *particulier* » qui s'est offusqué de l'installation en août 2000 d'une antenne-relais de téléphonie mobile au-dessus de l'école dans laquelle ses enfants étaient scolarisés. L'association Pour une réglementation des implantations d'antennes relais de téléphonie mobile (Priatém) se présente ainsi comme une fédération de personnes et d'associations<sup>183</sup>, affirmant être née pour « *avoir plus de poids pour soutenir le riverain le plus proche* »<sup>184</sup> d'un pylône installé par France Télécom sur l'Île-aux-Moines dans le Morbihan. En janvier 2014, une loi relative à la sobriété, à la transparence et à la concertation en matière

182 - NIMBY est l'acronyme de *Not in my backyard*, soit littéralement « pas dans mon arrière-cour ». Cela correspond à la tendance des riverains, en France comme dans d'autres pays industrialisés, à s'opposer à toute installation d'un équipement collectif à proximité de leur domicile en raison des nuisances potentielles en termes de pollution, de la dégradation des conditions de vie que celui-ci est susceptible de générer ou encore de la dévalorisation possible de leur bien.

183 - « Notre engagement », [www.Priatém.fr](http://www.Priatém.fr).

184 - « À l'origine de Priatém, le pylône de l'Île aux Moines », [www.Priatém.fr](http://www.Priatém.fr).

d'exposition aux ondes électro-magnétiques a été adoptée, sur la base d'une proposition de loi de la députée écologiste Laurence Abeille. Les principaux groupes anti-ondes sont néanmoins plutôt critiques vis-à-vis de cette législation, censée encadrer davantage l'installation d'antennes-relais et, selon les termes même de Laurence Abeille, « *introduire dans la loi l'objectif de modération de l'exposition* »<sup>185</sup>. Dans un communiqué commun publié le 23 janvier 2014, Agir pour l'environnement, Priartém, Robin des toits et le Collectif des électrosensibles de France, ont exprimé leur grande déception : « *Les associations s'attendaient à ce que le débat à l'Assemblée nationale renforce le texte de la proposition de loi. Non seulement les amendements visant à renforcer le texte ont été rejetés, mais sur proposition du gouvernement, l'ambition du texte initial a été réduite, notamment en ce qui concerne l'exposition des enfants* ». Ils reconnaissent néanmoins que « *ce texte marque cependant une étape symbolique pour la reconnaissance de l'électrosensibilité* » et qu'il « *n'en est pas moins une avancée comblant un vide réglementaire persistant* ». Selon Étienne Cendrier « *son mérite est de mettre un pied dans la porte, en introduisant un peu de régulation dans la toute puissance des opérateurs de téléphonie sans fil* »<sup>186</sup>.

## A. CRITIQUE DU PROCESSUS D'ÉVALUATION DES RISQUES ET DE L'INSUFFISANCE DE LA RÉGLEMENTATION

Les anti-antennes-relais dénoncent en premier lieu le fait qu'un très grand nombre d'antennes ait été installé sur le territoire français sans vraiment prendre en compte le point de vue des riverains et surtout l'impact de cette technologie sur la santé des populations<sup>187</sup>. Pour Priartém, cette installation massive s'est effectuée « *dans le cadre d'une réglementation laxiste qui ne prend pas en compte les risques que fait peser sur la population l'exposition aux radiofréquences utilisées par cette nouvelle technologie* »<sup>188</sup>. À l'instar de certains mouvements protestant contre d'autres technologies émergentes, l'association dénonce la politique du « *fait accompli* » dans l'installation des antennes-relais à partir du moment où la plupart des riverains n'ont pas été suffisamment informés ou

*a fortiori* consultés<sup>189</sup>. Les opposants accusent par conséquent les opérateurs de téléphonie mobile de privilégier leurs intérêts économiques et ce, au détriment de la santé de la population.

Ils estiment également que les évaluations « *officielles* » qui soulignent l'innocuité des ondes électro-magnétiques sont fausses ou bien manipulées. Ils rejettent la version dite « *officielle* » sur l'innocuité des ondes électro-magnétiques d'autant que, selon eux, « *les tenants de [cette] version [...] ont tous un lien plus ou moins proche avec l'industrie du portable* »<sup>190</sup>. Robin des toits dénonce ainsi la « *désinformation, parfois institutionnelle, mais le plus souvent industrielle* »<sup>191</sup> en la matière. Les anti-antennes relais critiquent aussi fortement l'expertise scientifique qui nierait le risque sanitaire généré par les ondes électro-magnétiques en raison de conflits d'intérêt. Enfin, ils jugent que les normes sur l'exposition de la population aux ondes électro-magnétiques sont trop légères<sup>192</sup>. Pour Étienne Cendrier, « *ce sont des normes ultra-laxistes. C'est comme si on interdisait à une voiture de rouler à plus de 600 km/h sur autoroute* »<sup>193</sup>. Ces mouvements prônent la fixation d'un seuil maximal d'exposition aux ondes électro-magnétiques. Robin des toits revendique ainsi un seuil maximal de 0,6 volt par mètre, seuil à partir duquel les émissions seraient considérées comme nocives selon « *la position consensuelle de tous les scientifiques indépendants (i.e. non rémunérés directement ou indirectement par les industriels du secteur)* » et seuil qui, d'après l'association, « *permet la compatibilité entre la technologie de la téléphonie mobile et la santé publique* »<sup>194</sup>. Ce seuil est également exigé par d'autres mouvements.

Compte tenu des incertitudes scientifiques relatives à l'impact sur la santé des ondes électro-magnétiques, les anti-antennes-relais revendiquent donc l'application du principe de précaution. Ils demandent également la mise en place d'études épidémiologiques sur les riverains d'antennes-relais. Ils s'appuient, en effet, sur des études scientifiques, en particulier des études menées par des scientifiques dits « *indépendants de l'industrie* »<sup>195</sup> ayant établi la toxicité

189 - *Ibid.*

190 - Robin des toits, « Pourquoi une alerte sanitaire ? », [www.robindestoits.org](http://www.robindestoits.org).

191 - *Ibid.*

192 - La loi de janvier 2014 n'a pas conduit à un abaissement des seuils d'exposition, ce que les associations anti-ondes ont vivement regretté.

193 - Cité dans « Téléphones mobiles : vers une nouvelle crise sanitaire ? », article initialement publié dans *Témoignage chrétien* et repris par le site internet *Basta !*, [www.bastamag.net](http://www.bastamag.net).

194 - « 6 propositions de Robin des toits pour rendre compatible la téléphonie mobile avec la santé », [www.robindestoits.org](http://www.robindestoits.org).

195 - Robin des toits, « Nos revendications », [www.robindestoits.org](http://www.robindestoits.org).

185 - Cité dans *Le Monde*, 22 janvier 2014.

186 - *Ibid.*

187 - La loi relative à la sobriété, à la transparence et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électro-magnétiques adoptée en janvier 2014 devrait permettre d'encadrer davantage l'installation de nouvelles antennes, ainsi que les antennes déjà installées.

188 - « Qui sommes-nous ? », [www.priartem.fr](http://www.priartem.fr).

du téléphone portable et des antennes relais et du Wifi, du Bluetooth et du téléphone sans fil DECT. À ce propos, ils sont nombreux à citer le rapport Bioinitiative publié en 2007<sup>196</sup>. Robin des toits explique ainsi que, suite à la parution de ce rapport, « *le verdict de la science libre, sans lien financier ou public, est définitif. Sur le plan scientifique, il n'y a plus de débat. La toxicité est un fait établi* ». Priatém se réfère également à ce rapport en indiquant que « *les conclusions de ces scientifiques sont parfaitement claires : les normes appliquées dans la quasi-totalité des pays au niveau mondial ne suffisent pas pour protéger les populations* »<sup>197</sup>. Ils en concluent, à l'instar de Priatém, que « *aujourd'hui [...] de nombreux scientifiques s'accordent à reconnaître les effets sur nos organismes de ces rayonnements [électro-magnétiques] à des valeurs d'exposition très inférieures aux normes réglementaires actuelles et demandent leur révision afin d'éviter que la téléphonie mobile ne devienne le prochain gros scandale sanitaire. Il existe, par ailleurs, un consensus scientifique sur la fragilité toute particulière des enfants face à ces rayonnements, leur cerveau absorbant bien plus de rayonnements que celui des adultes alors même que leur système neurologique est encore en formation* »<sup>198</sup>.

## B. DÉNONCIATION DES RISQUES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE GÉNÉRÉS PAR LES ONDES ÉLECTRO-MAGNÉTIQUES

Pour les anti-antennes-relais, l'exposition aux ondes électro-magnétiques constituerait avant tout un risque pour la santé compte tenu de deux types de dangers : les risques liés à l'exposition aux ondes émises par les antennes et ceux liés à l'utilisation même des téléphones mobiles. Seraient ainsi nocives, d'après eux, les ondes émises par les téléphones portables, le wifi<sup>199</sup>, le wimax<sup>200</sup>, les téléphones

sans fil DECT<sup>201</sup> ou le bluetooth<sup>202</sup>. Pour l'association Robin des toits, ce sont les micro-ondes pulsées en extrêmement basses fréquences du téléphone portable, des antennes relais, du Wifi, etc. qui seraient en cause<sup>203</sup>. L'exposition à ces ondes aurait, en effet, plusieurs conséquences selon les travaux menés par des scientifiques « *indépendants* » mentionnés par l'association : à savoir le déclenchement d'une production de protéines de stress, un abaissement du niveau d'étanchéité de la barrière sang-cerveau qui favoriserait des passages de produits toxiques dans le cerveau, une réduction du niveau de production de la mélatonine qui perturberait les rythmes éveil-sommeil et des dommages génétiques<sup>204</sup>.

Les anti-antennes-relais défendent aussi l'idée selon laquelle il existerait un trouble spécifique provoqué par les ondes électro-magnétiques. Il s'agit de l'électro hypersensibilité (EHS) ou l'hypersensibilité électro-magnétique (HEM). Cette pathologie, reconnue par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), est définie par Robin des toits comme l'« *intolérance aux champs électro-magnétiques émis par des technologies sans fil* »<sup>205</sup>, que ce soient des antennes-relais, des téléphones portables, le Wifi, des téléphones sans fil de maison (DECT), des consoles de jeu sans fil ou encore des puces RFID. Selon l'association<sup>206</sup>, les symptômes de l'électrosensibilité seraient des troubles du sommeil, des maux de tête, des troubles de la mémoire et de la concentration, une irritabilité, de la tachycardie, une hyperactivité, etc. Les anti-antennes-relais, comme les Robin des toits, souhaitent par conséquent que l'État reconnaisse l'électrosensibilité comme un handicap<sup>207</sup> et qu'elle soit ainsi prise en charge par la Sécurité sociale. Robin des toits demande aussi la mise en place de ce que l'association appelle des « *zones blanches* » : c'est-à-dire des « *zones très peu irradiées, afin que les EHS [électrosensibles] les plus gravement touchés*

196 - [www.bioinitiative.org](http://www.bioinitiative.org). Pour Robin des toits, ce rapport est censé être la synthèse de plus de 1 500 travaux. Source : « 6 propositions de Robin des toits pour rendre compatible la téléphonie mobile avec la santé », *op. cit.* Pour Priatém, ce rapport rédigé par « quatorze scientifiques de renommée internationale » est basé sur une analyse de plus de « 2 000 publications référencées ». Source : « Le rapport Bioinitiative : un pavé dans la mare trop tranquille des experts officiels », *Le cahier de l'association Priatém* (cahier d'acteurs), Conférence de citoyens « Ondes, santé et société », 22 janvier 2009.

197 - « Le rapport Bioinitiative : un pavé dans la mare trop tranquille des experts officiels », *op. cit.*

198 - « Téléphonie mobile, art. 72 du projet de loi « Grenelle 2 » : on est très loin du compte ! », [www.Priatém.fr](http://www.Priatém.fr).

199 - Forme de connexion à Internet à haut débit sans fil par voie hertzienne sur une faible distance à partir d'un point d'accès (borne Wi-fi).

200 - Forme de connexion à Internet à haut-débit par ondes hertziennes via une antenne-relais sur une distance de plusieurs kilomètres, wimax signifiant *Worldwide Interoperability for Microwave Access*.

201 - Téléphone sans fil fonctionnant, à l'instar d'un téléphone mobile, avec des ondes radio.

202 - Technologie de réseaux sans fils permettant de connecter des appareils électroniques sans l'utilisation de câbles.

203 - « Pourquoi une alerte sanitaire ? », [www.robindestoits.org](http://www.robindestoits.org).

204 - Robin des toits, « Dépliant d'information sur l'électro-hypersensibilité », [www.robindestoits.org](http://www.robindestoits.org).

205 - *Ibid.*

206 - *Ibid.*

207 - « 6 propositions de Robin des toits pour rendre compatible la téléphonie mobile avec la santé », *op. cit.* En avril 2014, une personne souffrant d'électro-sensibilité et en arrêt maladie depuis plusieurs années, a obtenu une aide financière en raison de sa pathologie. Celle-ci devrait lui permettre de se procurer du matériel de protection. L'aide lui a été accordée par la Maison départementale des personnes handicapées de l'Essonne, qui est sous la tutelle du Conseil général du département. C'est la première fois qu'une telle aide financière est accordée. Auparavant, des personnes avaient obtenu un statut de travailleur handicapé en raison de leur électro-sensibilité. En France l'EHS n'est cependant pas officiellement reconnue comme une maladie.

puissent y vivre et les autres se ressourcer », ainsi que des « zones préservées » dans les espaces publics (écoles, hôpitaux, transports en commun) <sup>208</sup>.

Les opposants aux antennes-relais ne préconisent pas pour autant l'abandon des téléphones portables, mais seulement leur utilisation modérée <sup>209</sup>. En revanche, ils se montrent plus radicaux concernant la vente de ces téléphones pour les enfants de moins de 14 ans et les technologies sans fil dont ils souhaitent l'interdiction. Robin des toits prône ainsi l'abandon de la technologie Wifi <sup>210</sup> au profit d'un accès internet par fibre optique et l'application d'un moratoire sur la technologie UMTS <sup>211</sup>. L'association souhaite en définitive que l'accès à internet via ADSL se limite aux connexions filaires ou à la fibre optique <sup>212</sup>. Plus largement, ils souhaitent faire en sorte que « les opé-

rateurs soient soumis à des règles respectueuses des conditions de vie et de santé des riverains des stations-relais, des utilisateurs de portables et de toutes les personnes soumises à l'exposition des champs électro-magnétiques générés par les technologies du "tout sans fil" » <sup>213</sup>.

Concernant les antennes-relais, les opposants souhaitent que le choix du lieu de leur implantation soit effectué au terme d'une « concertation entre la population, les associations, les élus locaux et les opérateurs » <sup>214</sup>. Ils prônent, comme nous l'avons vu, la fixation d'un seuil maximal d'exposition aux ondes électro-magnétiques à 0,6 volt par mètre et souhaitent que les champs électro-magnétiques fassent l'objet de mesures continues par des instances « indépendantes » dans un contexte de plus grande transparence de l'information et ce d'autant que, de leur point de vue, ces mesures auraient fait jusqu'à présent l'objet de « manipulations » <sup>215</sup>.

Enfin, les antennes-relais généreraient un risque de nature environnementale. Les opposants critiquent, au nom de la défense de l'« environnement paysager » <sup>216</sup>, l'installation d'antennes relais constituant, à leurs yeux, une « pollution visuelle ».

208 - « Dépliant d'information sur l'électro-hypersensibilité », *op. cit.* La loi de janvier 2014 prévoit que, dans un délai d'un an après sa promulgation, le gouvernement remette un rapport sur « l'opportunité de créer des zones à rayonnements électro-magnétiques limités, notamment en milieu urbain, les conditions de prise en compte de l'électro-hypersensibilité en milieu professionnel et l'efficacité des dispositifs d'isolement aux ondes ». Source : *Le Monde*, 22 janvier 2014.

209 - Robin des toits, « Nos revendications », *op. cit.*

210 - « Dépliant d'information sur l'électro hypersensibilité », *op. cit.* L'association Priatém, quant à elle, propose d'interdire l'usage du Wi-fi dans tous « les lieux accueillant du public ». Source : « Téléphonie mobile, art. 72 du projet de loi « Grenelle 2 » : on est très loin du compte ! », *op. cit.*

211 - « 6 propositions de Robin des toits pour rendre compatible la téléphonie mobile avec la santé », *op. cit.* UMTS pour *Universal mobile telecommunications system*. Cette technologie correspond à la téléphonie mobile de troisième génération ou 3G.

212 - « 6 propositions de Robin des toits pour rendre compatible la téléphonie mobile avec la santé », *op. cit.*

213 - Priatém, « Qui sommes-nous ? », *op. cit.*

214 - « Les propositions du CRIIREM », *Le cahier du Criirem* (cahier d'acteurs), Conférence de citoyens « Ondes, santé et société », 22 janvier 2009.

215 - « 6 propositions de Robin des toits pour rendre compatible la téléphonie mobile avec la santé », *op. cit.*

216 - « Notre engagement », *op. cit.*

## ANNEXE 4

# Liste

# des principaux groupes d'opposants

# aux technologies émergentes

### 1. Groupes généralistes

- Association pour le développement d'une recherche citoyenne active (Adreca) : [www.echop-a-sciences.org/index.php/](http://www.echop-a-sciences.org/index.php/)
- Comité de recherche et d'information indépendantes sur le génie génétique (CRII-GEN) : [www.criigen.org/](http://www.criigen.org/)
- Fédération mondiale des travailleurs scientifiques : [www.fmts-wfsw.org/](http://www.fmts-wfsw.org/)
- Fondation Sciences citoyennes : <http://sciencescitoyennes.org/>
- Les Petits débrouillards : [www.lespetitsdebrouillards.org/](http://www.lespetitsdebrouillards.org/)
- Pour l'émergence d'une université du vivant : <http://universite-du-vivant.org/>
- Syndicat national de l'enseignement supérieur (Snesup-FSU) : <http://www.snesup.fr/>
- Syndicat national des chercheurs scientifiques (SNCS) : <http://sncs.fr/>
- VivAgora : [www.vivagora.fr/](http://www.vivagora.fr/)

### 2. Groupes anti-OGM

- Alerte OGM : [www.alerte-ogm.fr/](http://www.alerte-ogm.fr/)
- Association Kokopelli : <https://kokopelli-semences.fr/>
- Collectifs locaux Vigilance OGM
- Combat Monsanto : [www.combat-monsanto.org/](http://www.combat-monsanto.org/)
- Faucheurs volontaires : [www.monde-solidaire.org/spip/spip.php?rubrique131](http://www.monde-solidaire.org/spip/spip.php?rubrique131)
- Fédération nationale d'agriculture biologique (FNAB) : [www.fnab.org](http://www.fnab.org)
- Fédération Nature et Progrès : [www.natureetprogres.org/](http://www.natureetprogres.org/)
- Inf'OGM : [www.infogm.org/](http://www.infogm.org/)
- Mouvement pour le droit et le respect des générations futures : [www.generations-futures.fr/](http://www.generations-futures.fr/)
- OGM Dangers : [www.ogmdangers.org/](http://www.ogmdangers.org/)
- Res'OGM Info : [www.resogm.org/](http://www.resogm.org/)
- Réseau Semences paysannes : [www.semencespaysannes.org/](http://www.semencespaysannes.org/)

### 3. Groupes anti-nanotechnologies

- Alliance citoyenne sur les enjeux des nanotechnologies (ACEN) : <http://nano.acen-cacen.org/> (ce site n'était plus actif en 2014)
- Association de veille et d'information civique sur les enjeux des nanosciences et des nanotechnologies (Avicenn) : <http://avicenn.fr/wakka.php?>
- Collectif sur les enjeux des nanotechnologies à Grenoble : <http://cengrenoble.free.fr/spip/>
- Fédération des Sociétés pour l'étude, protection et aménagement de la nature dans le Sud-Ouest (SEPANSO) : [www.sepanso.org/index.php](http://www.sepanso.org/index.php)
- Pièces et main-d'œuvre : [www.piecesetmaindoeuvre.com/](http://www.piecesetmaindoeuvre.com/)

### 4. Groupes anti-antennes-relais

- Centre de recherche et d'information indépendantes sur les rayonnements électro-magnétiques (Criirem) : [www.criirem.org/](http://www.criirem.org/)
- Collectif des électrosensibles de France : [www.electrosensible.org/b2/](http://www.electrosensible.org/b2/)
- Next-up : [www.next-up.org/NewsOfTheWorld/BioInitiativeIntro.php](http://www.next-up.org/NewsOfTheWorld/BioInitiativeIntro.php)
- Robin des toits : [www.robindestoits.org/](http://www.robindestoits.org/)
- Pour une réglementation des implantations d'antennes relais de téléphonie mobile (Priartém) : [www.Priartem.fr/](http://www.Priartem.fr/)

### 5. Autres groupes d'opposants

- Action Consommation : [www.actionconsommation.org/](http://www.actionconsommation.org/)
- Agir pour l'environnement : [www.agirpourenvironnement.org/](http://www.agirpourenvironnement.org/)
- Les Amis de la Terre : [www.amisdela terre.org/](http://www.amisdela terre.org/)
- Attac France : [www.france.attac.org/](http://www.france.attac.org/)
- Confédération paysanne : [www.confederationpaysanne.fr/](http://www.confederationpaysanne.fr/)
- Fondation Nicolas Hulot pour la nature et l'homme : [www.fondation-nicolas-hulot.org/](http://www.fondation-nicolas-hulot.org/)
- France Nature Environnement : [www.fne.asso.fr/](http://www.fne.asso.fr/)
- Greenpeace France : [www.greenpeace.org/france/fr/](http://www.greenpeace.org/france/fr/)

## **DOSSIER AGRICULTURE ALLEMANDE**

**Une dynamique aussi irrésistible  
que celle de la « Mannschaft » ?**



## Sommaire du dossier

### **INTRODUCTION GÉNÉRALE AU DOSSIER AGRICULTURE ALLEMANDE : UNE DYNAMIQUE AUSSI IRRÉSISTIBLE QUE CELLE DE LA MANNSCHAFT ? QUELQUES CLÉS POUR COMPRENDRE**

PAR M. MICHEL FERRET

EXPERT INDÉPENDANT,

SOUS-DIRECTEUR DU SERVICE DES MARCHÉS ET DES ÉTUDES DE FILIÈRES À FRANCEAGRI MER JUSQU'EN JANVIER 2014,  
ATTACHÉ AGRICOLE EN ALLEMAGNE DE 1998 À 2002

### **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 ?**

PAR M. YVES TRÉGARO

CHEF D'UNITÉ – FRANCEAGRI MER

### **ÉVOLUTION DES GRANDES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DEPUIS LA RÉUNIFICATION DE 1990 : BLÉ, COLZA, MAÏS GRAIN ET MAÏS ENSILAGE, CULTURES GAGNANTES**

PAR MME CRYSTEL L'HERBIER

INGÉNIEUR ÉTUDES ÉCONOMIQUES – ARVALIS – INSTITUT DU VÉGÉTAL

### **L'AGRICULTURE ALLEMANDE PRODUCTRICE D'ÉNERGIE :**

#### **UNE CONTRIBUTION LARGEMENT RÉMUNÉRATRICE POUR LE SECTEUR AGRICOLE**

PAR M. JEAN GAULT

INGÉNIEUR GÉNÉRAL DES PONTS, DES EAUX ET DES FORÊTS



# AGRICULTURE ALLEMANDE : UNE DYNAMIQUE AUSSI IRRÉSISTIBLE QUE CELLE DE LA « MANNSCHAFT » ?

## Quelques clés pour comprendre

**par Monsieur Michel Ferret**

Expert indépendant,

sous-directeur du Service des marchés et des études de filières

à FranceAgriMer jusqu'en janvier 2014,

attaché agricole en Allemagne de 1998 à 2002

## Sommaire

### 1. INTRODUCTION

### 2. QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

#### 2.1. LA RÉUNIFICATION

#### 2.2. L'ÉLARGISSEMENT VERS LES PAYS D'EUROPE CENTRALE ET ORIENTALE EN 2004 ET 2007 : LE POIDS DE LA GÉOGRAPHIE ... ET DES HABITUDES ALIMENTAIRES

### 3. TENTATIVE DE GRILLE DE LECTURE

#### 3.1. AUCUNE « EXCEPTION AGRI-CULTURELLE » EN ALLEMAGNE

#### 3.2. L'IMPACT DU FÉDÉRALISME

#### 3.3. UNE ABSENCE D'INTÉRÊT POUR LA NOTION D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE AU SENS FRANÇAIS DU TERME

#### 3.4. UN INTÉRÊT PLUS QUE MODÉRÉ POUR LES SIGNES DE QUALITÉ

### CONCLUSION

## 1. INTRODUCTION

Depuis la fin de la dernière décennie, la France traverse une profonde crise de confiance face aux succès insolents de l'Allemagne en matière économique, agriculture comprise. Les mauvais résultats de notre pays et son décrochage par rapport à son voisin d'outre-Rhin sont illustrés de la façon la plus implacable qui soit par la comparaison entre

- ◆ le déficit commercial français : 61,2 milliards d'euros en 2013 après 67,2 milliards en 2012, soit grosso modo la valeur de nos importations de produits énergétiques
- ◆ et le solde excédentaire allemand qui frôle les 200 milliards d'euros.

En 2000, nos exportations représentaient, en valeur, 55 % des ventes à l'étranger de la République fédérale allemande réunifiée (RFA). En 2013, ce pourcentage est tombé à 40 %, avec 435,6 milliards d'euros d'un côté contre 1 094 milliards d'euros de l'autre.

En matière agricole, l'interrogation et l'introspection sont également de mise. En 2013, les exportations de produits agricoles et agro-alimentaires de la RFA<sup>1</sup> sur l'Union européenne et les pays tiers ont atteint 62,7 milliards d'euros – et encore s'agit-il là d'un chiffre provisoire, le chiffre définitif devant plutôt approcher les 66 milliards, selon le ministère fédéral de l'Agriculture. Par comparaison, elles se montaient à seulement 18,2 milliards d'euros en 1991, première année de la réunification, et à 28 milliards en 2000. Pour la septième année consécutive, les exportations allemandes (toutes destinations) de produits agricoles bruts ou transformés ont, en 2013, dépassé celles de la France.

Globalement, notre pays dégage certes un excédent agro-alimentaire plus que substantiel, de 7,1 milliards d'euros (le deuxième après l'aéronautique), alors que l'Allemagne affiche un solde déficitaire. Mais cet excédent, qui ressortait à 13,4 milliards d'euros en 2000 et dépassait encore les 10 milliards en 2011, se contracte : il n'atteignait plus que 7,02 milliards en 2012<sup>2</sup> et 6,4 milliards en 2013. Le solde déficitaire allemand ne doit donc pas nous exonérer d'une réflexion sur nos propres faiblesses, même dans les filières où nous sommes traditionnellement dominants ou bien placés. Pour ne parler que des secteurs des céréales et du sucre au sens large, l'Allemagne dégage un solde positif impressionnant au niveau des produits transformés (gâteaux, biscuits, crackers, sucreries de type *Haribo*), alors que c'est loin d'être

le cas chez nous : en la matière, notre « force » réside surtout dans l'exportation de produits de base ou de faible valeur ajoutée.

Une analyse de l'évolution dans le temps du commerce agro-alimentaire de nos deux pays – *tant au niveau bilatéral qu'avec d'autres partenaires commerciaux dans l'Union européenne et à l'extérieur de celle-ci* – montre que nous avons perdu des parts de marché dans plusieurs secteurs, en particulier la viande et les produits laitiers. Même dans le domaine des grandes cultures (blé tendre), pourtant jusque-là l'apanage de la France, l'Allemagne est devenue un exportateur significatif en raison, notamment, d'une teneur en protéines de ses blés sensiblement supérieure à celle de l'Hexagone, qui répond de façon opportune au relèvement des exigences qualitatives dans les cahiers des charges des grands pays importateurs. Parallèlement, nous avons sensiblement réduit nos ventes de céréales outre-Rhin au profit des pays de l'Europe centrale.

Dans ce contexte, la vingt-et-unième édition du *Déméter*, millésimée 2015, ouvre un dossier consacré à l'Allemagne. Outre cet article d'ouverture, celui-ci se compose de quatre études qui apportent, sous des angles différents mais complémentaires, un éclairage sur l'agriculture de ce pays, ses caractéristiques, ses forces et ses faiblesses.

- ◆ Le premier article, intitulé « *Évolution des productions animales et céréalières depuis 1985 et perspectives d'avenir – Photographie de l'agriculture allemande des années 2010 : analyse cartographique* » est rédigé à partir d'une étude réalisée par l'ambassade de France à Berlin. Celle-ci retrace les dynamiques d'évolution des grandes filières animales et végétales depuis la réunification de l'Allemagne de l'Est et de l'Ouest en 1990 et n'hésite pas à comparer avec les secteurs correspondants en France.
- ◆ Dans la seconde contribution, titrée « *Industries des filières lait et viandes : le modèle agro-alimentaire allemand atteint-il ses limites ?* », M. Yves Trégaro, chef d'Unité à FranceAgriMer, passe en revue les évolutions intervenues en Allemagne et en France dans le secteur de l'élevage. Il met en particulier l'accent sur la forte intégration en la matière de l'Allemagne avec les Pays-Bas et, dans une moindre mesure, avec le Danemark.
- ◆ Le troisième article, rédigé par Mme Crystel l'Herbier, ingénieur Études économiques à Arvalis traite de « *L'évolution des grandes productions végétales depuis la réunification de 1990* » et fait ressortir que les cultures gagnantes sont le blé, le colza, le maïs grain et le maïs ensilage.

1 - Les vingt-quatre premiers chapitres du *Système douanier harmonisé*.

2 - En 2012, le solde positif français total atteignait 7,7 milliards d'euros.

◆ Enfin, dans la quatrième étude consacrée à « *L'agriculture allemande productrice d'énergie* », M. Jean Gault, ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts met en évidence le fait que cette contribution est largement rémunératrice pour le secteur agricole. Les subventions procurées à l'agriculture par la production d'énergies renouvelables représentent 6 milliards d'euros par an, soit l'équivalent du premier pilier de la Politique agricole commune (PAC), à tel point que l'on parle maintenant en Allemagne d'un « *troisième pilier* ». La présente introduction n'a pas pour objet de paraphraser ces travaux. Elle vise tout d'abord à replacer ces articles dans un cadre plus général, en mettant l'accent sur quelques éléments de contexte essentiels. Ensuite, elle se propose, en prenant davantage de recul, de donner au lecteur une grille d'interprétation permettant de comprendre certaines évolutions et particularités de la société et de l'agriculture allemandes. Ce dernier exercice n'est sans doute pas dénué de subjectivité et de généralisations. À ce titre il n'engage que son auteur.

## 2. QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

### 2.1. La réunification

Entré en vigueur le 3 octobre 1990, le Traité de réunification apporte à la République fédérale, qui n'avait jusque-là qu'une superficie de 248 000 km<sup>2</sup>, 108 000 km<sup>2</sup> supplémentaires et une population additionnelle de 17 millions d'habitants : soit l'équivalent du plus grand Land ouest-allemand, à savoir la Rhénanie du Nord – Westphalie dont la capitale est Düsseldorf. La nouvelle République fédérale voit donc sa population passer à 80,5 millions d'habitants contre 58 millions pour la France.

Du point de vue constitutionnel, la réunification se traduit – à quelques aménagements près – par une simple absorption de l'ex-Allemagne de l'Est, la RDA communiste, par l'ex-Allemagne de l'Ouest. La réunification aurait pu être l'occasion de « *rebattre les cartes institutionnelles* » et donner à la nouvelle Allemagne une constitution consensuelle, prenant en considération le référentiel et les susceptibilités de la population de l'Est. Il n'en a rien été.

En matière agricole, le changement de paradigme est radical puisque, à la différence de l'ouest, la partie orientale du pays se caractérise par de grandes exploitations. En 1990, la majorité d'entre elles sont des exploitations collectives dites *Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften* (LPG) ou *Coopératives*

*agricoles de production*. Leur foncier appartient aux descendants des agriculteurs qui avaient été obligés de les intégrer dans les années ayant suivi, en 1949, la création de la RDA. Les autres domaines, également de grande taille (*Volkseigene Güter* ou *Domaines appartenant au Peuple*), mais nettement moins nombreux appartiennent directement à l'État. Ce sont des propriétés confisquées aux hobereaux et aux pontes du régime nazi après la Seconde Guerre mondiale.

Après la réunification, l'obligation de transformer ces structures collectives en sociétés de droit commercial ouest-allemand au plus tard en 1992 n'a pas fondamentalement bouleversé le paysage agricole de l'ex-RDA. Aujourd'hui, les grandes fermes n'ont pas disparu, loin de là. Leur surface moyenne, telle qu'elle ressort du recensement agricole de 2010 (226 hectares dans les anciens Länder de l'Est contre 40 hectares dans ceux de l'Ouest) cache le fait qu'il existe encore de nombreuses exploitations de plusieurs milliers d'hectares. De plus, notons au passage que la conversion juridique de 1992 a, parfois, été l'occasion, pour des ex-fonctionnaires communistes dotés d'éminentes capacités d'adaptation à la nouvelle donne idéologique et économique (*Wendehälse* soit, littéralement, des torcols, ces oiseaux ayant la capacité de faire faire un tour complet à leur tête) aussi bien que pour des chevaliers d'industrie ouest-allemands peu scrupuleux, de prendre le contrôle de ces entités en spoliant les héritiers des agriculteurs « *collectivisés* » en 1949.

Une fois la transition économique et juridique réalisée, l'apport des exploitations de l'ex-RDA a permis à l'agriculture de la République fédérale allemande (RFA) réunifiée de bénéficier d'un certain nombre d'avantages :

- ◆ Un foncier très bon marché, du moins pendant la période 1992 – 2010, les baux ayant été fixés à un niveau très bas, pour dix-huit ans, en 1992
- ◆ Des économies d'échelle, liées à la taille des exploitations
- ◆ Des conditions climatiques idéales pour les grandes cultures, en particulier les productions de blés à très forte teneur en protéines (de 13 à 17 %) et de colza
- ◆ Des surfaces disponibles – en raison de la faible densité de population et d'industrie des Länder de l'Est – pour la création de nouveaux élevages.

En matière de négociations européennes, cette forte dualité de l'agriculture allemande a souvent conduit le gouvernement fédéral à pratiquer un « *grand écart diplomatique* », en particulier lorsque les différents

projets de réformes de la PAC ont soulevé la question de la modulation des aides.

D'une manière plus générale, l'économie allemande – donc l'agriculture – a su tirer parti des filières politico-économiques qui existaient en RDA avec les « *pays frères* » du bloc soviétique. Après la chute du mur de Berlin en 1989, les ex-managers est-allemands qui, tous, parlaient russe, ont constitué, une fois leur reformatage idéologique effectué, de bons commis voyageurs sur les marchés des pays d'Europe centrale et orientale (PECO) et de la Communauté des États indépendants (CEI<sup>3</sup>) avec lesquels l'Allemagne a tout naturellement – pesanteur de la géographie et de l'Histoire oblige – intensifié ses relations et développé son influence. Dernier élément non négligeable : l'expérience retirée des difficultés liées à l'absorption de l'ex-RDA a donné un avantage à l'Allemagne lorsqu'il a fallu préparer l'élargissement et faire ensuite face au choc qu'il a engendré.

## 2.2. L'élargissement vers les pays d'Europe centrale et orientale en 2004 et 2007 : le poids de la géographie ... et des habitudes alimentaires

L'effondrement des régimes communistes d'Europe de l'Est au cours des années quatre-vingt-dix, ainsi que le passage de l'Union européenne à 25 États-membres le 1<sup>er</sup> mai 2004, puis à 27 le 1<sup>er</sup> janvier 2007<sup>4</sup> ont replacé l'Allemagne – jusque-là située dans un cul-de-sac géographique – au centre du continent européen.

L'élargissement de la Communauté a apporté à la « *nouvelle* » République fédérale un marché potentiel de 100 millions de consommateurs dont beaucoup d'entre eux (en particulier dans les pays d'Europe centrale) partageaient ses habitudes alimentaires, au premier rang desquelles une forte consommation de

porc (45 à 55 kg par habitant et par an selon les pays contre 33 kg en France), mais aussi – pour des raisons liées à la faiblesse de leurs revenus – un tropisme vers les produits alimentaires standardisés, popularisés en Allemagne par les discounters de type Aldi et Lidl.

La nouvelle donne géopolitique a également apporté à l'Allemagne un réservoir de main-d'œuvre à bon marché auquel certains secteurs, comme celui de l'abattage et de la découpe, ont largement eu recours, aidés en cela par les dispositions de la directive communautaire sur les travailleurs détachés.

L'impact positif de l'élargissement de l'Union européenne pour le commerce agro-alimentaire de la République fédérale est éloquent : l'Allemagne a dégagé en 2013, comme les années précédentes, un excédent de 1,1 milliard d'euros dans ses échanges de produits agricoles et alimentaires avec la zone des PECO, alors qu'elle enregistrait un déficit avec ses partenaires situés à l'ouest de l'Union européenne.

## 3. TENTATIVE DE GRILLE DE LECTURE

### 3.1. Aucune « exception agri-culturelle » en Allemagne

En Allemagne, l'agriculture n'est pas un secteur « *sanctuarisé* » dans l'inconscient collectif, comme il l'a longtemps été en France. Du point de vue linguistique, cette activité n'est d'ailleurs qu'une branche de l'économie : économie se dit « *Wirtschaft* », l'agriculture est « *l'économie du sol* », c'est-à-dire « *Landwirtschaft* ». Alors qu'en France « *l'agri-culture* » proclame son lien avec la culture (les traditions), ce lien n'est pas présent dans les esprits d'une population allemande par ailleurs fortement urbanisée.

L'image de l'agriculture véhiculée dans les médias d'outre-Rhin volontiers très critiques et incisifs – et souvent partagée par la classe politique – est celle d'une activité économique un peu nauséabonde, polluante et coûteuse pour le contribuable. Ce dernier point réapparaît comme un réflexe pavlovien dès que l'on parle de la Politique agricole commune, accusée d'être la cause du mauvais retour budgétaire allemand. L'Allemagne est certes le premier contributeur net de l'Union européenne, à hauteur de ..... 11,8 milliards d'euros en 2012<sup>5</sup>. Mais, contrairement à ce que sous-entend souvent le discours politique berlinois, la RFA n'est pas « *la seule à mettre la main au portefeuille* ». La France arrive en seconde

3 - La Communauté des États indépendants (CEI) est une organisation, créée en décembre 1991, après l'effondrement de l'empire soviétique. Elle a pour but essentiel l'intégration économique et militaire des pays qui en sont membres au sein d'un espace commun. Au printemps 2014, elle regroupe onze républiques de l'ancienne URSS : Arménie, Azerbaïdjan, Biélorussie, Kazakhstan, Kirghizistan, Moldavie, Ouzbékistan, Russie, Tadjikistan, Turkménistan et Ukraine. Le Turkménistan est simple membre associé depuis 2005 et la Géorgie, membre de la CEI depuis 1993, l'a quittée en 2009.

4 - Depuis 1<sup>er</sup> juillet 2013 et l'adhésion officielle de la Croatie, l'Union européenne (UE) compte vingt-huit États-membres (UE – 28). L'Allemagne de l'Ouest (RFA), la Belgique, la France, l'Italie, le Luxembourg et les Pays-Bas sont les six membres fondateurs, réunis en 1957 par le Traité de Rome. Puis se sont ajoutés la Grande-Bretagne, le Danemark et l'Irlande en 1973, la Grèce en 1981, l'Espagne et le Portugal en 1986, l'Autriche, la Finlande et la Suède en 1995, Chypre, l'Estonie, la Hongrie, la Lettonie, la Lituanie, Malte, la Pologne, la République tchèque, la Slovaquie et la Slovaquie en mai 2004 et enfin la Roumanie et la Bulgarie le 1<sup>er</sup> janvier 2007.

5 - Dernières données disponibles.

position des États-membres contributeurs nets avec 8,3 milliards d'euros.

Dans ce contexte de banalisation de l'agriculture quelques extrapolations peuvent être tentées :

- ◆ Est-ce l'absence de « *statut particulier affectif* » de l'agriculture dans l'économie qui explique, au moins en partie, la facilité avec laquelle les grands groupes coopératifs (BayWa, Agravis, HaGe Kiel) ont abandonné leur statut juridique propre pour celui des sociétés anonymes ?
- ◆ Existe-t-il un lien entre l'absence de rapport à la culture et aux traditions et le désintérêt de l'agro-alimentaire et du consommateur d'outre-Rhin pour le système des signes de qualité ?

### 3.2. L'impact du fédéralisme

Depuis octobre 1990, la République fédérale d'Allemagne « réunifiée » compte seize « États régionaux » (*Länder*), dont trois sont des « États-villes » (Berlin, Hambourg et Brême). Cinq Länder ont été créés au moment de la réunification. Hormis les États-villes, la surface de ces entités est du même ordre que celle des vingt-deux régions françaises actuelles.

Ces États ont chacun leur constitution, leur gouvernement et leur Parlement, donc leurs lois, ainsi qu'une administration propre. Ils disposent de larges prérogatives exclusives sur lesquelles ils veillent jalousement, notamment en matière d'éducation et de police, avec parfois la tentation de s'émanciper de la tutelle de l'État fédéral (le « *Bund* »). C'est d'ailleurs le cas actuellement en matière d'environnement. En agriculture au sens large, leurs compétences sont également assez étendues.

Les Länder sont représentés au Parlement fédéral par la Chambre haute, le *Bundesrat* (Conseil fédéral), qui peut constituer un contre-pouvoir réel à la Diète fédérale (le *Bundestag* ou Chambre des députés) et au gouvernement lorsque les scrutins régionaux, étalés tout le long de la législature fédérale, donnent des résultats différents de ceux des élections générales. Le *Bundesrat* doit en effet donner son approbation à toutes les lois fédérales ayant une incidence financière sur les Länder, soit à peu près la moitié des lois fédérales.

Cette construction politique, difficile à appréhender pour un Français, entraîne un certain nombre de conséquences :

- ◆ Une lourdeur décisionnelle certaine, comme on l'a vu lors de la crise grecque de 2008
- ◆ Une vision « *prioritairement régionaliste* » qui peut expliquer pourquoi l'Allemagne tire un meilleur parti que la France en matière d'utilisation

des fonds communautaires liés au développement rural. L'administration régionale est habituée à raisonner « *local* » et à monter les dossiers des subventions en conséquence. En 2012, l'Allemagne, pourtant moins étendue et rurale que l'Hexagone, a ainsi bénéficié de 1,4 milliard d'euros en provenance du Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER), alors que la France n'utilisait que 1,22 milliard d'euros. À noter aussi qu'un représentant des Länder assiste systématiquement au Conseil des ministres de l'Agriculture à Bruxelles et en fait le compte-rendu à ses collègues

- ◆ Un « *service minimum* » à l'égard de l'administration fédérale : compiler les statistiques émanant des Länder afin d'établir des statistiques nationales consolidées s'avère souvent une tâche longue et ardue pour les ministères fédéraux. Les « régions » répugnent à communiquer des données pouvant plus tard être utilisées contre elles : par exemple, dans le cadre des âpres négociations périodiques relatives à la péréquation financière entre le Bund et les Länder ou entre Länder. Ce même état d'esprit de méfiance vis-à-vis du Bund peut également être la cause des retards intervenant régulièrement dans le traitement des crises sanitaires.

### 3.3. Une absence d'intérêt pour la notion d'aménagement du territoire au sens français du terme

La notion d'aménagement du territoire telle que conçue en France – avec les impulsions données par le Commissariat général au plan créé en 1946 et supprimé en 2005, après un affaiblissement progressif de ses prérogatives au cours des années quatre-vingt-dix – aurait immanquablement été rejetée en Allemagne de l'Ouest. L'idée de planification étatique, même sous une forme atténuée, renvoyait immédiatement au contre-modèle de la République démocratique allemande.

Cette approche, qui a notamment présidé à l'organisation du régime des quotas laitiers en France (maintien d'une activité laitière dans les régions structurellement fragiles) n'est pas partagée en Allemagne. Depuis la libéralisation des ventes des quotas intervenue en 2006 / 2007 dans la perspective de leur suppression en 2015, on a ainsi assisté à une nette migration des quotas du sud vers le nord de la République fédérale.

### 3.4. Un intérêt plus que modéré pour les signes de qualité

Les notions d'appellation d'origine protégée (AOP) ou d'indication géographique protégée (IGP) sont peu présentes dans l'esprit du consommateur allemand, malgré les efforts déployés par Madame Künast, membre du parti des Verts et ministre fédérale de l'Agriculture de 2001 à 2005. Outre-Rhin, le nombre de produits sous signe de qualité est faible, sans commune mesure avec celui observé en France ou en Italie. Le consommateur est plutôt attiré par l'origine régionale des produits, en particulier lorsqu'ils viennent de Bavière, un Land réputé pour son particularisme.

Au risque de forcer un peu le trait, on pourrait avancer que la notion de qualité correspond souvent, en Allemagne, à la seule innocuité sanitaire. La qualité gustative ou organoleptique des produits est reléguée au second plan.

Ce contexte est très favorable à la standardisation des produits et à la simplification des gammes. Ces facteurs sont à la base de la philosophie des discounters allemands comme Aldi et Lidl. Et ils sont identifiés par les auteurs des articles du dossier *Déméter* comme des éléments constitutifs de la compétitivité de l'agro-alimentaire allemand en raison de l'abaissement des coûts unitaires.

## CONCLUSION

Ce dossier du *Déméter 2015* consacré à l'agriculture allemande arrive à point nommé. En effet, après le choc lié à la constatation du fait que l'Allemagne nous dépasse depuis plusieurs années, même dans le domaine des exportations agro-alimentaires, un certain nombre d'éléments peuvent laisser penser que le modèle agricole de ce pays est, sinon à bout de souffle, du moins à la croisée des chemins :

- ◆ L'accession récente de membres du parti des Verts à la tête de cinq ministères régionaux de l'Agriculture (notamment en février 2013 dans le Land de Basse-Saxe, terre d'élection de l'élevage de porcs et de volailles), ne remet certes pas en cause les élevages déjà existants, mais rend plus difficile l'attribution de nouvelles autorisations puisque celle-ci est de la compétence des Länder.

- ◆ Ces ministres ont été les éléments moteurs de la récente décision relative à la mise en place d'un salaire minimum dans les abattoirs et les entreprises de découpe, même si (à aujourd'hui) la date d'entrée en vigueur de la mesure n'est pas précisée. De plus, ceux-ci disposent maintenant d'un poids incontestable au Bundesrat et exercent un effet dissuasif sur la coalition au pouvoir qui réunit Chrétiens-démocrates de la CDU et Socio-démocrates du SPD. Leur action, proche du terrain, aura sans doute dans les faits plus d'impact que la parenthèse incarnée par Madame Künast, ministre fédérale verte de l'Agriculture de 2001 à 2005.

- ◆ Le fort renchérissement du foncier dans les Länder de l'Est constitue un autre facteur d'inquiétude pour les agriculteurs. Entre 2010 et 2013, par exemple, les baux dans l'ex-RDA ont enregistré une augmentation comprise entre 23 % et 33 % selon les régions. Les causes en sont nombreuses. On peut notamment citer :

- Le renouvellement à partir de 2010 des baux qui avaient été gelés en 1992 pour dix-huit ans à un niveau très bas afin de favoriser la (re)conversion des exploitations.
- Le développement incontrôlé de la méthanisation, favorisé par une Loi sur les énergies renouvelables<sup>6</sup> trop rémunératrice (taux garanti pendant vingt ans) avec, comme corollaire, une boulimie de terres pour produire la biomasse (maïs, seigle).
- L'engouement d'investisseurs financiers attirés par les potentialités offertes par de grandes exploitations. Il existe même une exploitation cotée en bourse, KTG Agrar, créée en 2000 et dont le siège est à Hambourg.

Dans les années qui viennent, il sera particulièrement intéressant de voir si tous ces facteurs seront de nature à freiner la dynamique du rouleau compresseur allemand.

**Date de fin de rédaction : 22 juillet 2014**

6 - Le Bundestag a adopté le 27 juin 2014 la réforme du dispositif allemand de subvention des énergies renouvelables proposée par le gouvernement. Celle-ci vise à maîtriser la trajectoire de coûts des énergies renouvelables, sans revenir sur les objectifs du tournant énergétique prévoyant une sortie du nucléaire à l'horizon 2022 et une part de 40 à 45 % d'énergies vertes dans le bouquet électrique d'ici à 2025 (contre 24 % en 2013). Mais la réforme doit encore être votée au Bundesrat. De plus, elle reste entourée d'une hypothèque juridique : la Commission européenne critique le fait que les énergies vertes venant de l'étranger ne bénéficient pas des prix garantis (*Les Echos*, 30 juin 2014).

# ÉVOLUTION DES PRODUCTIONS ANIMALES ET CÉRÉALIÈRES DEPUIS 1985 ET PERSPECTIVES D'AVENIR

Cet article reprend très largement une note d'analyse rédigée par le service agricole de l'Ambassade de France à Berlin et *Le Déméter* l'en remercie très chaleureusement.

## Sommaire

### INTRODUCTION

#### 1. L'ALLEMAGNE DE 1900 : UN PAYS AGRICOLE

- 1.1. DES RENDEMENTS QUI ONT PRESQUE QUADRUPLE
- 1.2. ADIEU VEAUX, VACHES, CHEVAUX, MOUTONS ET CHÈVRES :  
PLACE AUX COCHONS ET AUX VOLAILLES
- 1.3. COMPARAISON DE LA CONSOMMATION DE DENRÉES ALIMENTAIRES DE 1900 À 2010
- 1.4. EN RÉSUMÉ DE CETTE PREMIÈRE PARTIE...

#### 2. ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION PORCINE ALLEMANDE DEPUIS 1985 ET PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

- 2.1. LES GRANDES PHASES D'ÉVOLUTION  
DES PRODUCTIONS PORCINES FRANÇAISES ET ALLEMANDES DEPUIS 1985
- 2.2. LE DÉVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION PORCINE ALLEMANDE  
CONCENTRÉ DANS DEUX LÄNDER DE L'OUEST
  - 2.2.1. Rhénanie du Nord-Westphalie et Basse-Saxe  
réalisent à eux deux 64 % de la production abattue
  - 2.2.2. À l'Est, la production du Land de Saxe-Anhalt a triplé en vingt ans
- 2.3. EN RÉSUMÉ DE CETTE DEUXIÈME PARTIE...

#### 3. ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE ALLEMANDE DEPUIS 1985 ET PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

- 3.1. ÉVOLUTION COMPARÉE  
DES PRODUCTIONS LAITIÈRES FRANÇAISE ET ALLEMANDE ENTRE 1985 ET 2011
- 3.2. ÉVOLUTION COMPARÉE DE LA PRODUCTION LAITIÈRE DANS LES LÄNDER DE L'OUEST ET DE L'EST
  - 3.2.1. La production laitière allemande  
est plus répartie géographiquement que la production française
  - 3.2.2. Dans les Länder de l'Est,  
la production augmente grâce à l'amélioration des rendements par vache
  - 3.2.3. La production ouest-allemande est surtout affectée  
par la diminution du cheptel laitier en Bavière et en Basse-Saxe
  - 3.2.4. La libéralisation des ventes de quotas laitiers profite au nord de l'Allemagne
- 3.3. EN RÉSUMÉ DE CETTE TROISIÈME PARTIE...

#### 4. ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION CÉRÉALIÈRE ALLEMANDE DEPUIS 1985 ET PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

- 4.1. ÉVOLUTION DES PRODUCTIONS CÉRÉALIÈRES FRANÇAISES ET ALLEMANDES DEPUIS 1985 :  
L'ALLEMAGNE RATTRAPE SON RETARD
  - 4.1.1. La période post-réunification : 1990 – 2001
  - 4.1.2. Depuis la fin des années quatre-vingt-dix
- 4.2. LES LÄNDER DE L'EST SONT CEUX QUI CONTRIBUENT  
LE PLUS AU DÉVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION CÉRÉALIÈRE ALLEMANDE
- 4.3. L'ALLEMAGNE IMPORTE DE PLUS EN PLUS DE CÉRÉALES,  
MAIS LA PART DE MARCHÉ DE LA FRANCE DIMINUE
- 4.4. EN RÉSUMÉ DE CETTE QUATRIÈME PARTIE...

#### 5. ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DE VOLAILLES ALLEMANDE DEPUIS 1985 ET PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

- 5.1. DEPUIS 2000, LA PRODUCTION DE VOLAILLES A AUGMENTÉ DE 50 % EN ALLEMAGNE...
- 5.2. ... MAIS CE MOUVEMENT SEMBLE S'ESSOUFFLER
- 5.3. EN RÉSUMÉ DE CETTE CINQUIÈME PARTIE...

### ANNEXE

#### PHOTOGRAPHIE DE L'AGRICULTURE ALLEMANDE

À PARTIR DE L'ANALYSE EN TREIZE CARTES DES RÉSULTATS DU RECENSEMENT AGRICOLE 2010

## Liste des tableaux

### TABLEAU 1

RÉCAPITULATIF DES DISTINCTIONS EXISTANT ENTRE RÉGIONS AGRICOLES ALLEMANDES

### TABLEAU 2

ÉVOLUTION DE L'AGRICULTURE ALLEMANDE DEPUIS UN SIÈCLE : CHIFFES-CLÉS

### TABLEAU 3

PROGRESSION SUR UN SIÈCLE DES RENDEMENTS MOYENS ALLEMANDS EN GRANDES CULTURES ET EN ÉLEVAGE

### TABLEAU 4

ÉVOLUTION DES CHEPTELS ALLEMANDS DEPUIS UN SIÈCLE, PLACE AUX COCHONS ET AUX VOLAILLES

### TABLEAU 5

CONSOMMATION COMPARÉE DE DENRÉES ALIMENTAIRES PAR PERSONNE ENTRE 1900 ET 2010

### TABLEAU 6

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION PORCINE ALLEMANDE ENTRE 1993 ET 2010

### TABLEAU 7

ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION CÉRÉALIÈRE DANS LES LÄNDER DE L'EST ET DE L'OUEST ENTRE 1990 ET 2001

### TABLEAU 8

ALLEMAGNE : RÉPARTITION DES EXPLOITATIONS EN 2010 SELON LA PART DE REVENU ISSUE DE L'ACTIVITÉ AGRICOLE

## Liste des cartes

### CARTE 1

L'ALLEMAGNE PHYSIQUE

### CARTE 2

L'ALLEMAGNE POLITIQUE

### CARTE 3

ALLEMAGNE : LA PRODUCTION PORCINE PARTICULIÈREMENT CONCENTRÉE DANS LE NORD-OUEST

### CARTE 4

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION PORCINE ABATTUE PAR LAND ENTRE 1991 ET 2010

### CARTE 5

ALLEMAGNE : DENSITÉ DE BOVINS EN 2010

### CARTE 6

ALLEMAGNE : ÉTAT DU TRANSFERT DES QUOTAS LAITIERS ENTRE 2007 ET 2010

### CARTE 7

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION POTENTIELLE DE LA POPULATION EN 2025 PAR RAPPORT À 2007

### CARTE 8

ALLEMAGNE : RÉPARTITION DES EXPLOITATIONS AGRICOLES PAR TAILLE EN 2010

### CARTE 9

ALLEMAGNE : L'ACTIVITÉ AGRICOLE COMME PRINCIPALE SOURCE DE REVENUS DES EXPLOITATIONS

### CARTE 10

ALLEMAGNE : TAUX DE REPRISE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES EN 2010

### CARTE 11

ALLEMAGNE : TYPES DE PRODUCTION DOMINANTS DANS LES EXPLOITATIONS AGRICOLES EN 2010

### CARTE 12

ALLEMAGNE : DENSITÉ DE L'EMPLOI EN AGRICULTURE EN 2010

### CARTE 13

ALLEMAGNE : PRIX DE LOCATION DES TERRES AGRICOLES EN 2010

### CARTE 14

ALLEMAGNE : SURFACES D'AGRICULTURE BIOLOGIQUE EN 2010

### CARTE 15

ALLEMAGNE : IMPORTANCE DES GRANDES CULTURES EN 2010

### CARTE 16

ALLEMAGNE : L'ÉLEVAGE BOVIN CONCENTRÉ DANS LE NORD-OUEST ET LA RÉGION ALPINE

### CARTE 17

ALLEMAGNE : LA MOITIÉ DES PORCS CONCENTRÉE EN BASSE-SAXE ET RHÉNANIE DU NORD – WESTPHALIE

### CARTE 18

ALLEMAGNE : LES SOURCES DE REVENUS COMPLÉMENTAIRES SUR LES EXPLOITATIONS AGRICOLES EN 2010

### CARTE 19

ALLEMAGNE – IRRIGATION : UNE FRONTIÈRE CLAIRE ENTRE LE SUD ET LE NORD / NORD-EST

## Liste des graphiques

### GRAPHIQUE 1

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES DÉPENSES ALIMENTAIRES DEPUIS 1850

### GRAPHIQUE 2

ÉVOLUTION COMPARÉE DE LA PRODUCTION PORCINE EN FRANCE ET EN ALLEMAGNE DEPUIS 1985

### GRAPHIQUE 3

ÉVOLUTION COMPARÉE DE LA PRODUCTION PORCINE EN ALLEMAGNE DE L'OUEST ET DE L'EST DEPUIS 1985

### GRAPHIQUE 4

À PARTIR DE LA FIN DES ANNÉES QUATRE-VINGT-DIX, L'ALLEMAGNE RETROUVE PROGRESSIVEMENT SON NIVEAU DE PRODUCTION PORCINE DES ANNÉES QUATRE-VINGT

### GRAPHIQUE 5

ALLEMAGNE : LE DÉVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION PORCINE À L'OUEST A PERMIS DE RATTRAPER LA PERTE DE PRODUCTION À L'EST

### GRAPHIQUE 6

À L'OUEST, DEUX LÄNDER ASSURENT PRÈS DES DEUX TIERS DE LA PRODUCTION PORCINE ALLEMANDE

### GRAPHIQUE 7

À L'EST, LE LAND DE SAXE – ANHALT A TRIPLÉ SA PRODUCTION PORCINE EN VINGT ANS

### GRAPHIQUE 8

ÉVOLUTION COMPARÉE DE LA PRODUCTION LAITIÈRE EN FRANCE ET EN ALLEMAGNE DE 1985 À 2011

### GRAPHIQUE 9

LA FRANCE A STABILISÉ SA PRODUCTION LAITIÈRE PLUS RAPIDEMENT QUE L'ALLEMAGNE

### GRAPHIQUE 10

L'ALLEMAGNE CONNAÎT UNE REPRISE DE SA PRODUCTION LAITIÈRE DEPUIS 2006

### GRAPHIQUE 11

LE CHEPTEL LAITIER EST - ALLEMAND NE CESSE DE DIMINUER DEPUIS 1991

### GRAPHIQUE 12

APRÈS LA RÉUNIFICATION, LA PRODUCTION DE LAIT AUGMENTE DANS TOUS LES LÄNDER DE L'EST GRÂCE AUX IMPORTATIONS DE SOJA

### GRAPHIQUE 13

MALGRÉ UNE BAISSÉ DE PRODUCTION, LA BAVIÈRE ET LA BASSE-SAXE RESTENT LES DEUX PREMIERS LÄNDER PRODUCTEURS DE LAIT

### GRAPHIQUE 14

LA BAVIÈRE EST LE LAND LE PLUS AFFECTÉ PAR LA DIMINUTION DU CHEPTEL BOVIN LAIT

**GRAPHIQUE 15**

ALLEMAGNE : EFFETS DE LA RÉFORME  
DES TRANSFERTS DE QUOTAS LAITIERS DE 2007 SUR LA PRODUCTION DES LÄNDER

**GRAPHIQUE 16**

ÉVOLUTION COMPARÉE DEPUIS 1985 DE LA PRODUCTION DE CÉRÉALES EN FRANCE ET EN ALLEMAGNE

**GRAPHIQUE 17**

LA RÉUNIFICATION DES DEUX ALLEMAGNE EN 1990  
A PERMIS AU PAYS D'AUGMENTER SA PRODUCTION DE CÉRÉALES DE 50 %

**GRAPHIQUE 18**

LA FRANCE POSSÈDE 2,5 MHA DE SURFACES CÉRÉALIÈRES DE PLUS QUE L'ALLEMAGNE

**GRAPHIQUE 19**

DEPUIS UNE DIZAINE D'ANNÉES, LES SURFACES CÉRÉALIÈRES  
SONT STABLES EN FRANCE ET TENDENT À BAISSER EN ALLEMAGNE

**GRAPHIQUE 20**

LES RENDEMENTS CÉRÉALIERS ALLEMANDS SE RAPPROCHENT DES RENDEMENTS FRANÇAIS

**GRAPHIQUE 21**

ÉVOLUTION DE L'ÉCART DE PRODUCTION EN CÉRÉALES ENTRE LA FRANCE ET L'ALLEMAGNE

**GRAPHIQUE 22**

L'ALLEMAGNE DE L'EST CONTRIBUE DAVANTAGE QUE L'ALLEMAGNE DE L'OUEST  
À L'AUGMENTATION DE LA PRODUCTION DE CÉRÉALES

**GRAPHIQUE 23**

LES RENDEMENTS CÉRÉALIERS DES LÄNDER DE L'EST  
ONT REJOINT CEUX DES LÄNDER DE L'OUEST AU DÉBUT DES ANNÉES DEUX MILLE

**GRAPHIQUE 24**

LES SURFACES CÉRÉALIÈRES DIMINUENT DANS LES LÄNDER DE L'OUEST

**GRAPHIQUE 25**

ÉVOLUTION DES IMPORTATIONS CÉRÉALIÈRES ALLEMANDES DEPUIS 1996 :  
L'IRRUPTION DE LA POLOGNE, LA TCHÉQUIE ET LA HONGRIE DEPUIS LEUR ADHÉSION EN 2004 À L'UE

**GRAPHIQUE 26**

LE SOLDE CÉRÉALIER ALLEMAND RESTE POSITIF, MAIS DIMINUE

**GRAPHIQUE 27**

ÉVOLUTION COMPARÉE DE LA PRODUCTION DE VOLAILLES EN FRANCE ET EN ALLEMAGNE

**GRAPHIQUE 28**

ALLEMAGNE : LE LAND DE BASSE-SAXE ASSURE PRÈS DE 60 % DE LA PRODUCTION DE VOLAILLES

Carte 1  
L'Allemagne physique



Carte 2  
L'Allemagne politique





## INTRODUCTION

Cet article présente les principaux traits de l'agriculture allemande depuis 1900, puis met en perspective l'évolution des grandes productions durant les trente dernières années et, enfin, donne une photographie de l'agriculture d'outre-Rhin sur la base des cartes détaillées, établies dans le cadre du recensement agricole de 2010.

- ◆ Depuis le début du vingtième siècle, le territoire allemand a beaucoup évolué. En 1900, l'empire couvrait 540 858 kilomètres carrés et comptait 64,9 millions d'habitants (soit l'équivalent de la France d'aujourd'hui), alors que l'Allemagne réunifiée d'aujourd'hui couvre 357 121 km<sup>2</sup> et compte 81,7 millions d'habitants. La population a donc augmenté de 25 %, mais la superficie a diminué de 35 % puisque l'Allemagne a perdu des terres fertiles au profit de la Pologne (Silésie), la Russie et la France (Alsace – Lorraine). La modernisation de l'agriculture a été considérable, marquée par une hausse exponentielle de la productivité des agriculteurs grâce à la mécanisation et au progrès génétique qui ont permis une forte réduction du nombre d'exploitants. L'apport de la Politique agricole commune (PAC) a été déterminant pour réussir cette révolution, même si l'Allemagne reste, comme en 1900, un pays dépendant des importations pour se nourrir.
- ◆ Depuis la Seconde Guerre mondiale, le rapport des forces agricoles entre la France et l'Allemagne s'est modifié. Si l'Allemagne de l'Ouest avait une surface agricole inférieure à la moitié de celle de la France, la situation s'est rééquilibrée depuis la réunification avec l'Allemagne de l'Est en 1990

(Encadré 1 et Tableau 1). De plus, l'Allemagne s'est spécialisée dans les productions animales où elle dépasse aujourd'hui significativement la France (+175 % pour le porc, + 25 % pour le lait). Par contre, la France garde sa suprématie en termes de grandes cultures, avec une production de céréales supérieure de 50 %, même si l'Allemagne est aujourd'hui exportatrice nette de céréales. Au total et grâce aux productions spécialisées, la production agricole allemande représente seulement 70 % de celle de la France.

- ◆ Après la réunification, les années quatre-vingt-dix ont constitué une décennie difficile pour l'Allemagne. Les productions animales se sont effondrées à l'Est du pays, chutant de 75 % pour le porc et de 35 % pour le lait. Puis la situation s'est progressivement rétablie. Depuis 2000, la production porcine allemande a augmenté de 35 % et la production laitière de 10 %. Mais ce développement est lié aux Länder de l'Ouest, à hauteur des trois quarts pour le porc et de la quasi-totalité pour le lait. La production des Länder de l'Est ne représente que 50 % de celle de 1989 pour le porc et 80 % pour le lait. En revanche, les Länder de l'Est se sont spécialisés dans la production de céréales : ils sont à l'origine des trois quarts de la hausse de la production allemande depuis 1990.
- ◆ Les cartes élaborées à partir des résultats du recensement agricole de 2010 (annexées à la fin de cet article) prouvent la diversité de l'agriculture allemande. Comme l'illustre le Tableau 1, trois grandes régions se dégagent :
  - Le Sud (Bavière, Bade-Wurtemberg, Hesse, Rhénanie-Palatinat) a longtemps donné le ton à l'agriculture allemande car elle compte 60 % des

### ENCADRÉ 1

#### Rappels historiques et géographiques

Suite à la Seconde Guerre mondiale, la *République fédérale d'Allemagne* (RFA) est créée au printemps 1949 par les puissances d'occupation occidentales (États-Unis, Grande-Bretagne, France), avec l'assentiment des États régionaux ouest-allemands. En réaction, la *République démocratique allemande* (RDA) est proclamée à l'automne suivant dans les Länder occupés par l'Union soviétique.

Il faut attendre le traité d'unification du 31 août 1990 pour que les deux Allemagne soient rassemblées. Celui-ci règle les modalités d'adhésion de la RDA au système d'organisation politique de la RFA. Il déclare l'unité allemande achevée et fait de la Loi fondamentale adoptée par la RFA en 1949 la Constitution de l'Allemagne unifiée.

Aujourd'hui, l'Allemagne est un État fédéral composé d'États (Länder ou Land au singulier). Ceux-ci sont au nombre de seize, dont trois villes-États : Berlin, Brême et Hambourg. Les anciens « *Länder de l'Est* » sont le Brandebourg, le Mecklembourg – Poméranie occidentale, la Saxe, la Saxe-Anhalt et la Thuringe. Les anciens « *Länder de l'Ouest* » sont le Bade-Wurtemberg, la Bavière, la Hesse, la Rhénanie-du-Nord – Westphalie, la Rhénanie-Palatinat, la Sarre, la Basse-Saxe et le Schleswig-Holstein.

exploitations nationales. Mais, aujourd'hui, elle est plutôt en perte de vitesse et n'assure plus que 37 % de la production.

- Le Nord (Basse-Saxe, Rhénanie du Nord et Schleswig-Holstein) est une région agricole en

plein développement. Elle représente 41 % de la production et même près des deux tiers pour le porc.

- L'Est est dominé par les grandes cultures qui représentent 33 % de la surface agricole utilisée (SAU),

**Tableau 1**  
Récapitulatif des distinctions existant entre régions agricoles allemandes

Surface agricole utilisée (SAU) (milliers hectares)	Production (millions €uros)	Nombre d'exploitations (milliers)	SAU moyenne par exploitation (hectares)	Production par exploitation (milliers €uros)	Production à l'hectare (milliers € / ha)
<b>LÄNDER DU SUD (Bade-Wurtemberg – Bavière – Hesse – Rhénanie-Palatinat – Sarre)</b>					
6 083,2 (36,5 %)	15 637 (36,8 %)	181,8 (60,8 %)	33,5	86	2,6
<b>LÄNDER DU NORD (Basse-Saxe – Rhénanie du Nord-Westphalie – Schleswig-Holstein – Villes-États)</b>					
5 060,5 (30,3 %)	17 500 (41,2 %)	92,6 (31,0 %)	54,6	189	3,5
<b>LÄNDER DE L'EST (Brandebourg – Mecklembourg-Poméranie – Saxe-Anhalt – Saxe – Thuringe)</b>					
5 547,2 (33,2 %)	9 374 (22,0 %)	24,5 (8,2 %)	226,4	383	1,7

**Tableau 2**  
Évolution de l'agriculture allemande depuis un siècle : chiffres-clés

Indice	1900	1950	2010
Surface utile / habitant	0,63 ha	0,29 ha	0,21 ha
Part des actifs	38,2 %	24,3 %	1,6 %
Part de la valeur ajoutée	29 %	11,3 %	0,8 %
Main-d'œuvre (salariés / 100 hectare)	30,3	29,2	3,3
Nombre d'exploitations agricoles (en millions)	5,6	≈ 1,2	0,3
Surface agricole (millions d'hectares)	26	20	17

Sources : Office fédéral des Statistiques et Deutscher Bauernverband (DBV)

**Tableau 3**  
**Progression sur un siècle**  
**des rendements moyens allemands en grandes cultures et en élevage**

<b>CULTURES</b> (en quintaux / hectare)				
	<b>1898 – 1902</b>	<b>1950 – 1954</b>	<b>2005 – 2010</b>	<b>2011</b>
Blé	18,5	27,3	74,6	70,4
Seigle	14,9	24	49,2	41,1
Pommes de terre	129,8	224,1	414,5	460
Betteraves à sucre	276,8	345,5	625,5	742,9

<b>ÉLEVAGE</b>			
	<b>1900</b>	<b>1950</b>	<b>2010</b>
Production laitière / en kg par vache	2 165	2 480	7 080
Poule / nombre d'œufs par an	-	120	294
Bovins / moyenne poids abattu (en kg)	248	254	317
Porcins / moyenne poids abattu (en kg)	91	100	94

Source : Office fédéral des Statistiques

mais seulement 22 % de la production. Dans les vingt prochaines années, cette région pourrait être celle qui souffrira le plus de la diminution de la population.

## 1. L'ALLEMAGNE DE 1900 : UN PAYS AGRICOLE

Au début du XXe siècle, 38 % des actifs travaillaient dans le secteur agricole. Cinquante ans plus tard, l'industrialisation et le développement du secteur tertiaire avaient ramené ce chiffre à 24 % et, en 2000, les actifs agricoles représentaient seulement 2 % des actifs allemands (Tableau 2). Cette évolution a été rendue possible par l'augmentation de la productivité : le rendement du blé, par exemple, a bondi de 18 quintaux en 1900 à 75 quintaux par hectare aujourd'hui. Un agriculteur nourrit désormais 132 personnes contre environ quatre en 1900, dix en 1950 et quarante-sept en 1980.

### 1.1. Des rendements qui ont presque quadruplé

Le pain constitue en Allemagne un aliment de base. La consommation est d'environ 85 kg par an et par personne. Le rendement moyen du blé est actuellement de 75 quintaux / hectare (Tableau 3).

En moyenne, une vache laitière donne aujourd'hui 20 litres de lait par jour et approvisionne ainsi 23 personnes en lait frais et produits laitiers. La quantité de lait transformé en 2011 est estimée à 29,7 millions de tonnes.

### 1.2. Adieu veaux, vaches, chevaux, moutons et chèvres : place aux cochons et aux volailles

La mécanisation de l'agriculture constitue évidemment la principale raison de l'évolution rapide des fermes allemandes. Les machines ont remplacé les

**Tableau 4**  
**Évolution des cheptels allemands depuis un siècle,**  
**place aux cochons et aux volailles (en millions de têtes)**

	1900 <sup>(1)</sup>	1950 <sup>(2)</sup>	2000	2010	Rapport 2010 / 1900
Bœufs / Vaches	18,9	14,8	14,5	12,8	- 32 %
Moutons	9,69	2,70	2,74	2,37	- 75 %
Chèvres	3,27	1,35	0,14	0,18	- 95 %
Chevaux	4,20	2,30	0,49	0,54	- 83 %
Porcs	16,8	17,6	25,6	26,5	+ 58 %
Volailles	64,1	74,1	122,1	128,5	+ 100 %

(1) Territoire du Reich (1930)

(2) Allemagne de l'Ouest (RFA) et de l'Est (RDA)

Sources : Office fédéral des Statistiques, Office des Statistiques de la RDA

hommes et les bêtes de trait (Tableau 4). Aujourd'hui, l'agriculture moderne bénéficie des dernières techniques de communication et d'information : agriculture de précision, procédés de production commandés par ordinateur, chaînes d'alimentation intégrées, robots trayeurs, etc.

### 1.3. Comparaison de la consommation de denrées alimentaires de 1900 à 2010

Parallèlement, une comparaison à long terme montre l'évolution du pouvoir d'achat des consommateurs (Graphique 1). La part des dépenses alimentaires est passée de 50 % des dépenses totales du consommateur dans les années 1900 à 11 % aujourd'hui (14 % avec le tabac et l'alcool), même si la qualité et le niveau de transformation des aliments ont considérablement progressé.

Si la consommation en produits laitiers n'a pas changé, celle de viandes, de poisson, de graisses, d'œufs et d'agrumes a considérablement augmenté. À l'inverse, un Allemand consomme aujourd'hui quatre fois moins de pommes de terre qu'en 1900 (Tableau 5).

Au final et malgré une augmentation de productivité remarquable, l'Allemagne est restée un pays importateur net en termes de biens alimentaires et agricoles. Le taux de couverture était de 87 % en 1900 contre 88 % en 2010.

### 1.4. En résumé de cette première partie...

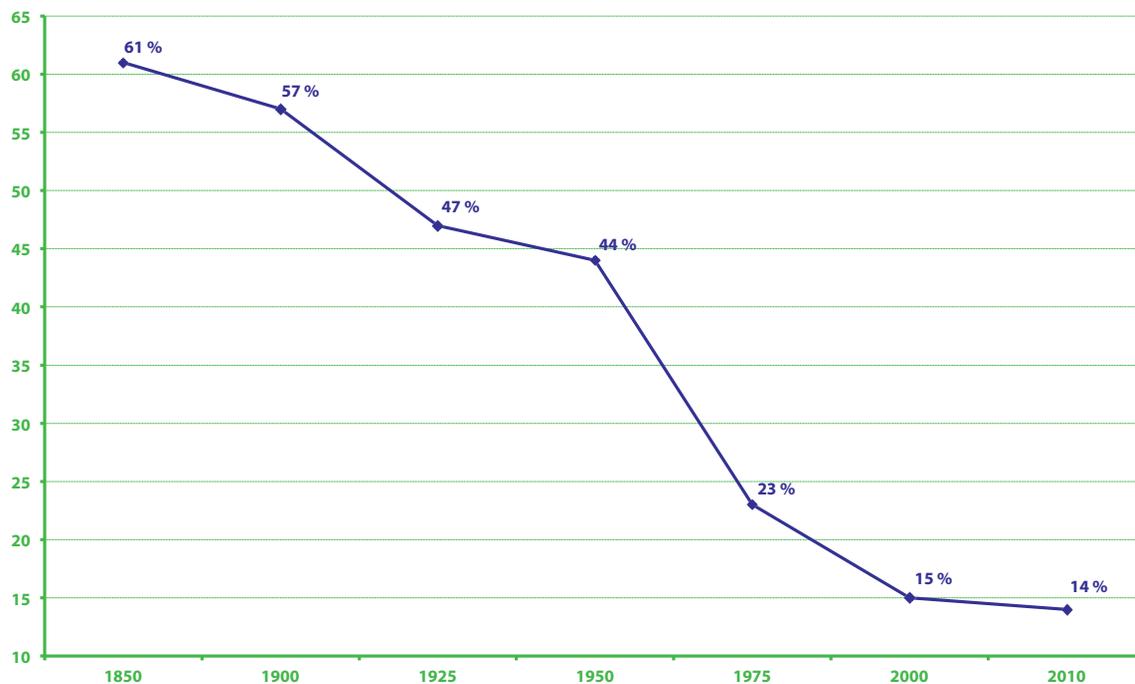
Comme les autres pays européens, l'Allemagne a connu au cours du siècle passé une évolution très importante de son agriculture marquée par :

- ◆ Une forte hausse de la production, associée à un recul massif du nombre de paysans grâce à la hausse des rendements et à la mécanisation : la productivité par actif agricole a été multipliée par 33 depuis 1900.
- ◆ Le recul de la part de l'alimentation dans les dépenses des ménages : de 70 % en 1900 à 11 % en 2010. Pourtant, la qualité de l'alimentation a augmenté : la consommation de pain et de pommes de terre a reculé au profit de celle de viandes, de fruits et de légumes, celle de produits laitiers restant stable.
- ◆ Un bouleversement de l'élevage marqué par la quasi-disparition des chevaux et des petits ruminants (moutons et surtout chèvres) au profit des porcs et des volailles.

Toutefois, deux spécificités allemandes sont à noter :

- ◆ L'Allemagne reste dépendante des importations pour se nourrir. Son taux d'auto-provisionnement d'environ 87 % est le même en 2010 qu'en 1900. Pour mémoire, ce chiffre est proche de celui de la France des années trente.
- ◆ Cette stabilité constitue en soi un succès, dans la mesure où l'Allemagne nourrit aujourd'hui

**Graphique 1**  
**Allemagne : évolution des dépenses alimentaires depuis 1850**  
 (en % de la consommation globale – Sources : DBV, Office fédéral des statistiques)



**Tableau 5**  
**Consommation comparée**  
**de denrées alimentaires par personne entre 1900 et 2010**

	1900	2010
Lait, beurre, fromage	355,4 kg	335,0 kg
Viande	47,0 kg	90,1 kg
Pain	139,2 kg	82,4 kg
Légumes, salade	61,5 kg	92,9 kg
Fruits	43,4 kg	70,9 kg
Pommes de terre	271,1 kg	57,8 kg
Agrumes / Bananes	1,9 kg	48,0 kg
Huiles, graisses	3,2 kg	19,8 kg
Poisson	6,2 kg	15,7 kg
Œufs	90 unités	214 unités

Sources : AMI, BMELV

17 millions d'habitants supplémentaires (+ 25 %) sur une surface en baisse de 183 737 km<sup>2</sup> (- 34 %), essentiellement des terres fertiles (Silésie, Alsace). La part de terre agricole par habitant a été divisée par trois : elle est passée de 0,6 hectare en 1900 à 0,2 ha en 2010. Ce bon résultat traduit l'ampleur des efforts réalisés et la bonne utilisation de la Politique agricole commune (PAC) par l'Allemagne pour moderniser son secteur agricole.

## 2. ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION PORCINE ALLEMANDE DEPUIS 1985 ET PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

La production porcine allemande a augmenté de + 35 % depuis 2000 et cette forte croissance constitue, pour partie, un rattrapage après l'effondrement de la production est-allemande suite à la réunification. La hausse a surtout eu lieu dans les Länder de l'Ouest (essentiellement Rhénanie du Nord-Westphalie et Basse-Saxe) qui représentent les deux tiers de la production, grâce à des efforts sur les coûts de production sur toute la filière. Après avoir perdu les trois quarts de leur production, les Länder

de l'Est connaissent, eux aussi, une reprise, en particulier en Saxe-Anhalt. Néanmoins, leur production ne représente encore que la moitié de celle de 1989. Toutefois, c'est là que les marges de développement existent, en particulier pour le naisseage <sup>1</sup>.

Dans ce contexte, cette deuxième partie de l'article compare l'évolution des productions porcines françaises et allemande depuis 1985 : ceci afin de mieux comprendre les dynamiques actuelles dans les deux pays. Il s'agit aussi d'évaluer l'impact de la réunification sur la production porcine allemande et le poids respectif des anciens et des nouveaux Länder.

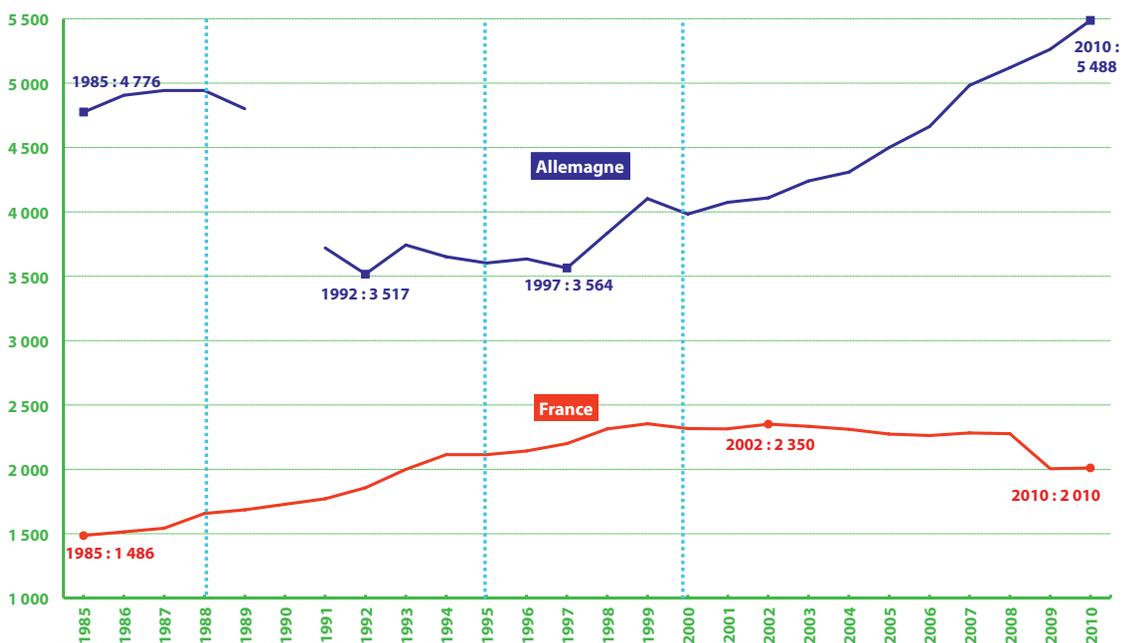
### 2.1. Les grandes phases d'évolution des productions porcines françaises et allemandes depuis 1985

Actuellement, la production porcine se chiffre à 5,5 millions de tonnes (Mt) en Allemagne contre 2 Mt en France, soit un rapport de presque 3 pour 1.

1 - Pour une analyse détaillée de l'évolution de la filière porcine allemande, cf. dans ce dossier l'article « L'industrie allemande des filières lait et viandes : le modèle agro-alimentaire allemand touche-t-il ses limites ? » rédigé par M. Yves Trégaro.

Graphique 2

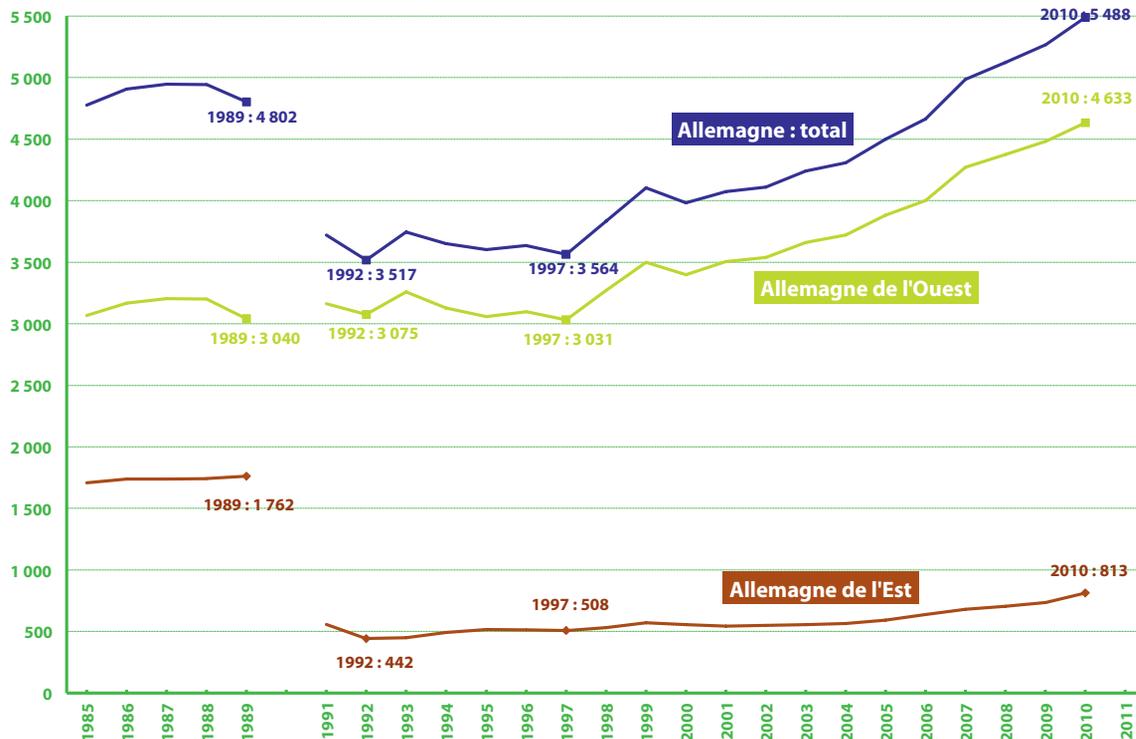
### Évolution comparée de la production porcine en France et en Allemagne depuis 1985 (en milliers de tonnes – Source : Destatis)



Graphique 3

### Évolution comparée de la production porcine en Allemagne de l'Ouest et de l'Est depuis 1985

(en milliers de tonnes – Source : Destatis)



De plus, la production française est en recul depuis le début des années deux mille, alors que la production allemande a fortement augmenté sur cette période (+ 35 %). Pourtant cela n'a pas toujours été le cas, comme le montre le *Graphique 2*.

La période précédant l'unification allemande, c'est-à-dire les années 1985 - 1989, se caractérise par une stagnation de la production porcine en Allemagne et une croissance régulière de celle-ci en France (+ 2 % par an). Mais l'Allemagne réalise, en 1985, un niveau de production abattue de 4,8 Mt contre 1,5 Mt en France : autrement dit, le rapport de 1 à 3 de production France / Allemagne existait déjà il y a vingt-cinq ans.

Après la réunification officialisée durant l'été 1990, les années 1990 - 1997 sont marquées par l'effondrement de la production est-allemande et une croissance plus forte en France. La production française augmente en effet de moitié dans les années quatre-vingt-dix. L'Allemagne, par contre, perd, au moment de la réunification, près de 21 % de sa production de 1989. Cette chute résulte d'une très

forte décapitalisation en Allemagne de l'Est (- 75 %), suite à la confrontation brutale avec le système économique ouest-allemand, totalement différent du sien. Les Länder de l'Est perdent les trois quarts de leur production (soit 1,2 Mt) entre 1989 et 1991 et la production allemande passe de 4,8 Mt à 3,8 Mt (*Graphique 3*). S'en suit une période de stagnation entre 1993 et 1997.

Dans les années quatre-vingt-dix, la croissance de la production française, associée à l'effondrement du cheptel porcine est-allemand permet à la France de resserrer l'écart de production avec l'Allemagne : en 1997, la production allemande représentait seulement 1,6 de la production française. Mais l'écart s'accroît de nouveau avec, d'une part, la forte reprise de la production allemande à partir de 1997 et d'autre part, la stabilisation de la production française à partir de 1999, puis son déclin durant les années deux mille. Depuis 1999, la production porcine a crû de 34 % en Allemagne, mais baissé de 15 % en France (*Graphique 4*).

La courbe obtenue en considérant une base 100 à partir de l'année 1985 (*Graphique 4*) prouve que la baisse de production des Länder de l'Est a affecté la production allemande sur une période longue, puisque l'Allemagne ne retrouve son niveau de production d'avant la réunification qu'en 2007 et ce, grâce à des augmentations annuelles entre + 2 et + 4 % en moyenne, en plus des booms de production de + 7 % entre les années 1998-1999 et 2006-2007. Les Länder de l'Ouest contribuent de façon prépondérante à ce rattrapage. Malgré le développement engagé depuis 1992, l'Est n'a pas récupéré son niveau de production pré-réunification (*Graphique 5*), alors qu'1,2 Mt a été perdu à l'Est après la chute du mur. La production est-allemande - qui représentait 37 % de la production allemande totale avant la réunification - a été divisée par quatre après la réunification. Elle n'en représentait plus que 13 % en 1993 (son point le plus bas) et le pourcentage est aujourd'hui à 15 %. Par contre, l'Ouest a augmenté sa production de moitié depuis la réunification, contribuant ainsi à

79 % de l'augmentation de la production allemande totale (*Tableau 6*).

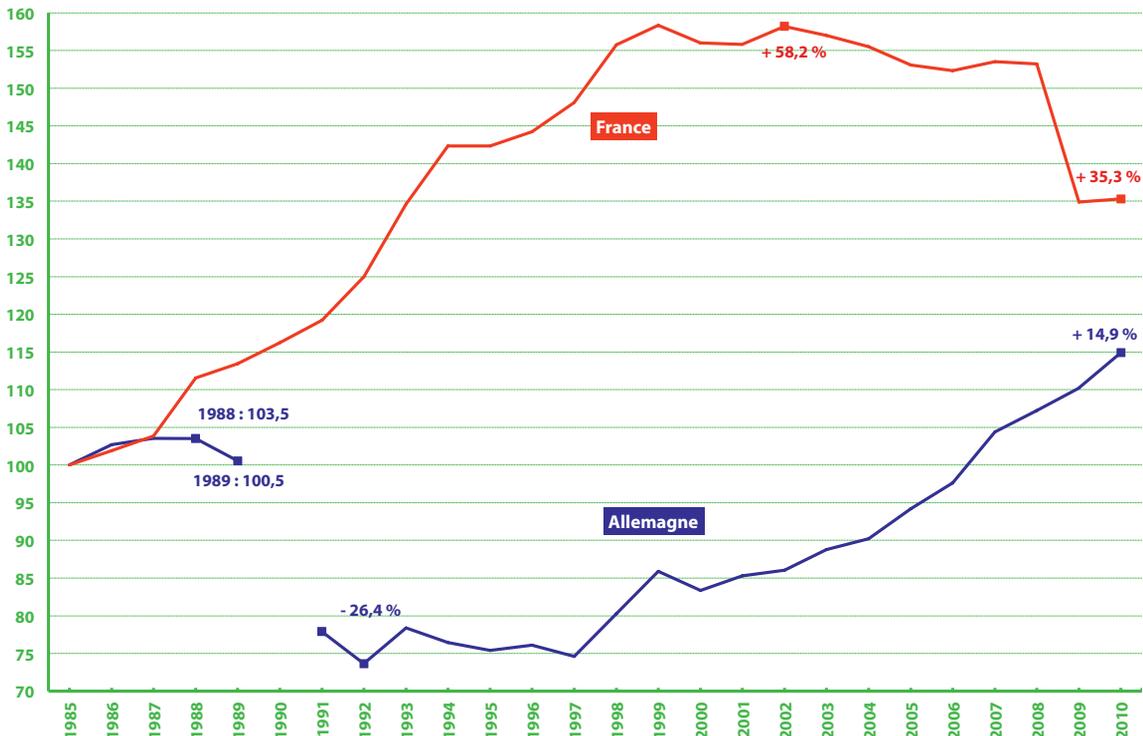
## 2.2. Le développement de la production porcine allemande concentré dans deux Länder de l'Ouest

La production porcine allemande est répartie entre trois grandes régions : d'abord, le nord-ouest qui concentre un nombre élevé de porcs, puis le sud et enfin l'est (*Carte 3*).

### 2.2.1. Rhénanie du Nord-Westphalie et Basse-Saxe réalisent 64 % de la production abattue

64 % des porcs allemands sont abattus en Rhénanie du Nord-Westphalie et en Basse-Saxe. Entre 1993 et 2010, ces deux Länder ont augmenté leur production de respectivement + 71 % et + 80 %. Le Bade-

**Graphique 4**  
**À partir de la fin des années quatre-vingt dix, l'Allemagne retrouve progressivement son niveau de production porcine des années quatre-vingt**  
*(Base 100 en 1985 – Source Destatis)*



Wurtemberg a également connu une augmentation, alors que la Bavière a juste conservé son niveau de production (*Graphique 6*). Ce développement est lié à plusieurs facteurs :

- ◆ La restructuration des abattoirs et la baisse du coût du travail, grâce aux réformes menées dans les années deux mille : celles-ci ont libéralisé le marché du travail et donné accès à une main-d'œuvre bon marché, surtout dans les abattoirs.
- ◆ Le soutien à la production porcine : l'Allemagne a mis en place une législation moins contraignante

qu'en France pour la construction de bâtiments d'élevage. De plus, les exploitations performantes ont pu se concentrer autour de grands abattoirs de l'Ouest grâce à la bonne acceptation de la production par la population en Rhénanie du Nord et en Basse-Saxe. Par ailleurs, la proximité de grands bassins de consommation (notamment la région industrielle de la Ruhr) a permis une bonne valorisation de la viande grâce à une consommation utilisant toute la carcasse (saucisse).

**Tableau 6**  
Évolution de la production porcine allemande entre 1993 et 2010

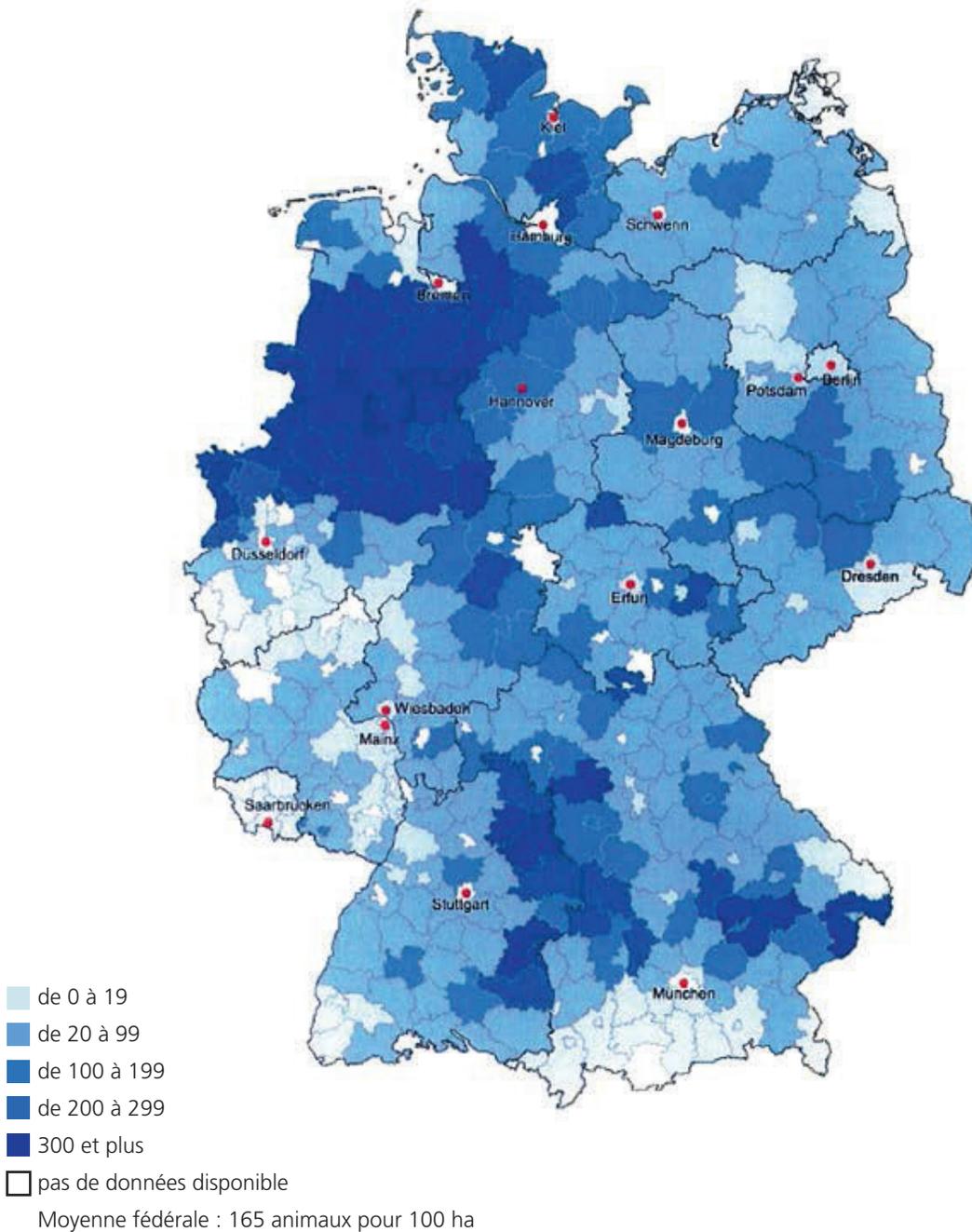
	En volume	En %
Länder de l'Ouest	+ 1,37 Mt	79 %
Länder de l'Est	+ 0,36 Mt	21 %
Allemagne / Total	+ 1,73 Mt	100 %

**Graphique 5**  
Allemagne : le développement de la production porcine à l'ouest a permis de rattraper la perte de production à l'est  
(Base 100 en 1985 – Source Destatis)



Carte 3

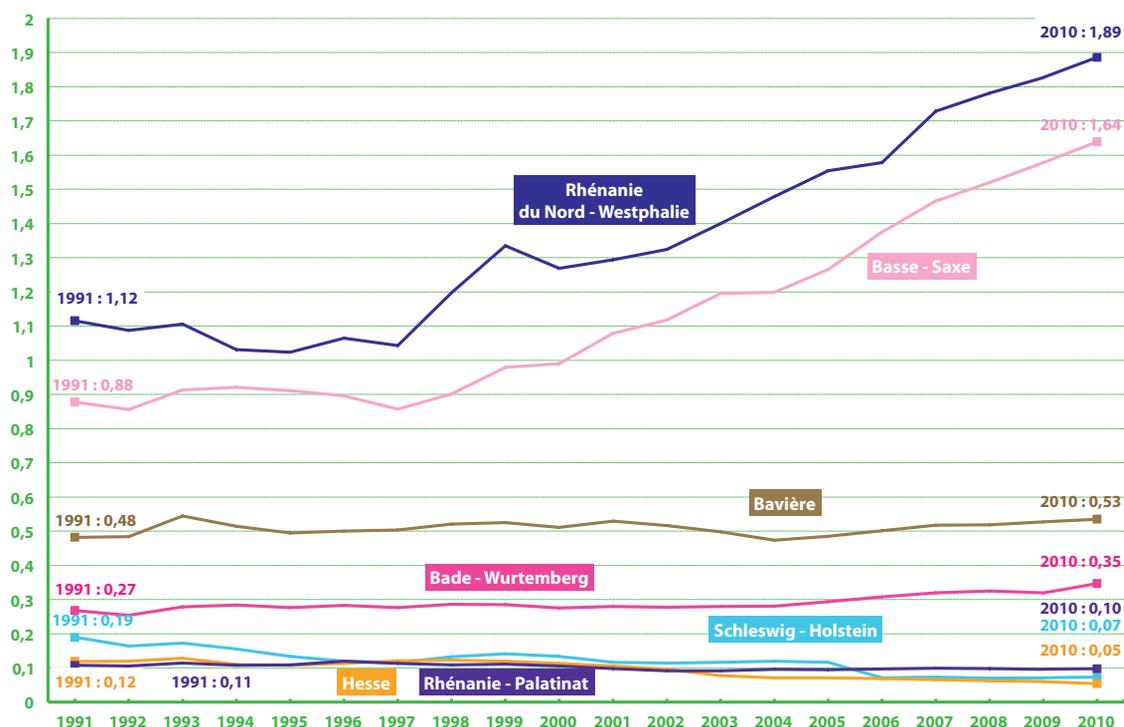
Allemagne : la production porcine particulièrement concentrée dans le nord-ouest du pays  
(en nombre de porcs pour 100 hectares)



- ◆ La spécialisation dans des activités d'engraissement : jusqu'à 1995, l'Allemagne était exportatrice nette de porcelets. Le développement d'ateliers d'engraissement a permis d'augmenter les importations de porcelets en provenance du Danemark et des Pays-Bas, afin de les engraisser, puis les abattre en Allemagne. Celles-ci ont quasiment quadruplé en dix ans, passant de 2,6 millions de porcelets en 2001 à 10,1 millions en 2010 (dont les deux tiers originaires du Danemark), soit près de 20 % de la production allemande. Cette évolution explique, en partie, le paradoxe apparent entre la croissance de la production abattue et la stagnation du cheptel porcin allemand autour 27 millions de têtes, soit 10 millions de moins par rapport aux années précédant la réunification.
- ◆ Le développement de complémentarités avec les Pays-Bas et le Danemark : outre les importations de porcelets, l'Allemagne a développé ses importations de porcs gras néerlandais et danois, ceux-ci étant abattus en Allemagne afin de bénéficier de la compétitivité des abattoirs.
- ◆ Le soutien aux bio-énergies : la mise en place de tarifs garantis pour l'électricité produite à partir de biogaz a donné aux éleveurs allemands un atout pour résister dans un contexte de prix très fluctuants <sup>2</sup>.
- ◆ Le développement des exportations : l'Allemagne est devenue exportatrice nette grâce au développement de ses ventes sur l'Union européenne, mais aussi la Russie. C'est davantage la chute du rideau de fer que celle du mur de Berlin qui lui a permis de retrouver une place centrale en Europe. Dans un pays auto-suffisant à 115 % en 2011 et 118 % en 2012, les exportations jouent un rôle de plus en plus important, et ce d'autant que les marchés asiatiques et est-européens sont très demandeurs. L'adhésion de la Russie à l'Organisation mondiale du commerce (OMC) devrait aussi ouvrir des marchés pour le porc allemand, compte tenu de la réduction des droits de douane qui va être mise en œuvre.

2 - Pour une analyse détaillée de la contribution de l'agriculture à la nouvelle politique énergétique allemande, cf. dans ce dossier l'article rédigé par M. Jean Gault.

**Graphique 6**  
**À l'Ouest, deux Länder assurent**  
**près des deux tiers de la production porcine allemande**  
*(en millions de tonnes – Source : Destatis)*



### 2.2.2. À l'Est, la production porcine du Land de Saxe-Anhalt a triplé en vingt ans

En ex-Allemagne de l'Est, la production du Land de Saxe-Anhalt a triplé en vingt ans, passant d'environ 140 000 tonnes au début des années quatre-vingt-dix à plus de 400 000 tonnes aujourd'hui (*Graphique 7*). C'est le seul Land à avoir retrouvé sa production de 1989, alors que les cinq Länder de l'Est réunis ont vu leur production divisée par deux depuis 1989.

Le développement en Saxe-Anhalt résulte de la création d'abattoirs, qui traitent également la production en hausse des Länder voisins : en Thuringe, celle-ci a augmenté de + 110 % par rapport à l'étiage ayant suivi l'unification et dans le Brandebourg, de + 89 %. La position géographique des trois Länder a favorisé leur évolution : comme le montre la *Carte 4*, la concentration de la production « ouest-allemande » en Rhénanie du Nord et en Basse-Saxe s'étend aux Länder limitrophes à l'est, également proches des Länder du sud, zones traditionnelles d'élevage : Bavière et Bade-Wurtemberg. De plus, les Länder de l'Est ont développé ces dernières années des ateliers

naisseurs grâce, notamment, à des investissements néerlandais désireux de trouver de nouveaux débouchés en Europe de l'Est.

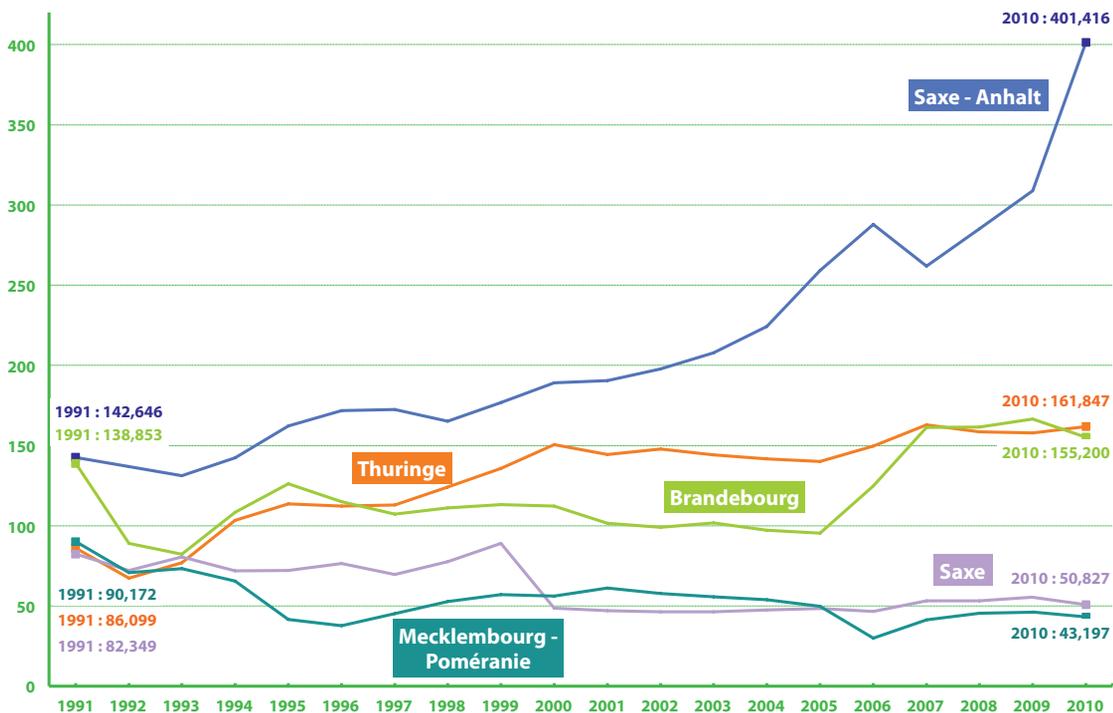
### 2.3. En résumé de cette deuxième partie...

L'étude de l'évolution de la production porcine permet de suivre l'histoire allemande des vingt-cinq dernières années et de souligner le traumatisme connu par l'Allemagne lors de la réunification de 1990.

La forte croissance de la production enregistrée depuis dix ans est essentiellement le fait de l'Ouest et en particulier de deux Länder : la Rhénanie du Nord et la Basse-Saxe. Aujourd'hui, la question de la poursuite de ce développement se pose au regard de plusieurs éléments :

- ◆ La diminution de la consommation nationale de porc, liée aux évolutions démographique et alimentaire : un sondage révèle que 50 % des Allemands déclarent avoir réduit leur consommation de viande. Or, l'autosuffisance a atteint 115 % en 2011 et 118 % en 2012. Les Allemands se tournent donc de plus en plus vers l'exporta-

**Graphique 7**  
À l'Est, le Land de Saxe - Anhalt a triplé sa production porcine en vingt ans  
(en milliers de tonnes – Source : Destatis)



tion, avec les risques que cela induit, notamment pour des questions politiques et sanitaires.

- ◆ Les problèmes d'acceptabilité accrus de ces productions intensives, en raison de considérations liées au bien-être animal et à la protection de l'environnement.
- ◆ Les baisses récentes de recettes des éleveurs, durement frappés par la hausse du prix des céréales : 12 % en 2009/2010 et 30 % en 2010/2011.

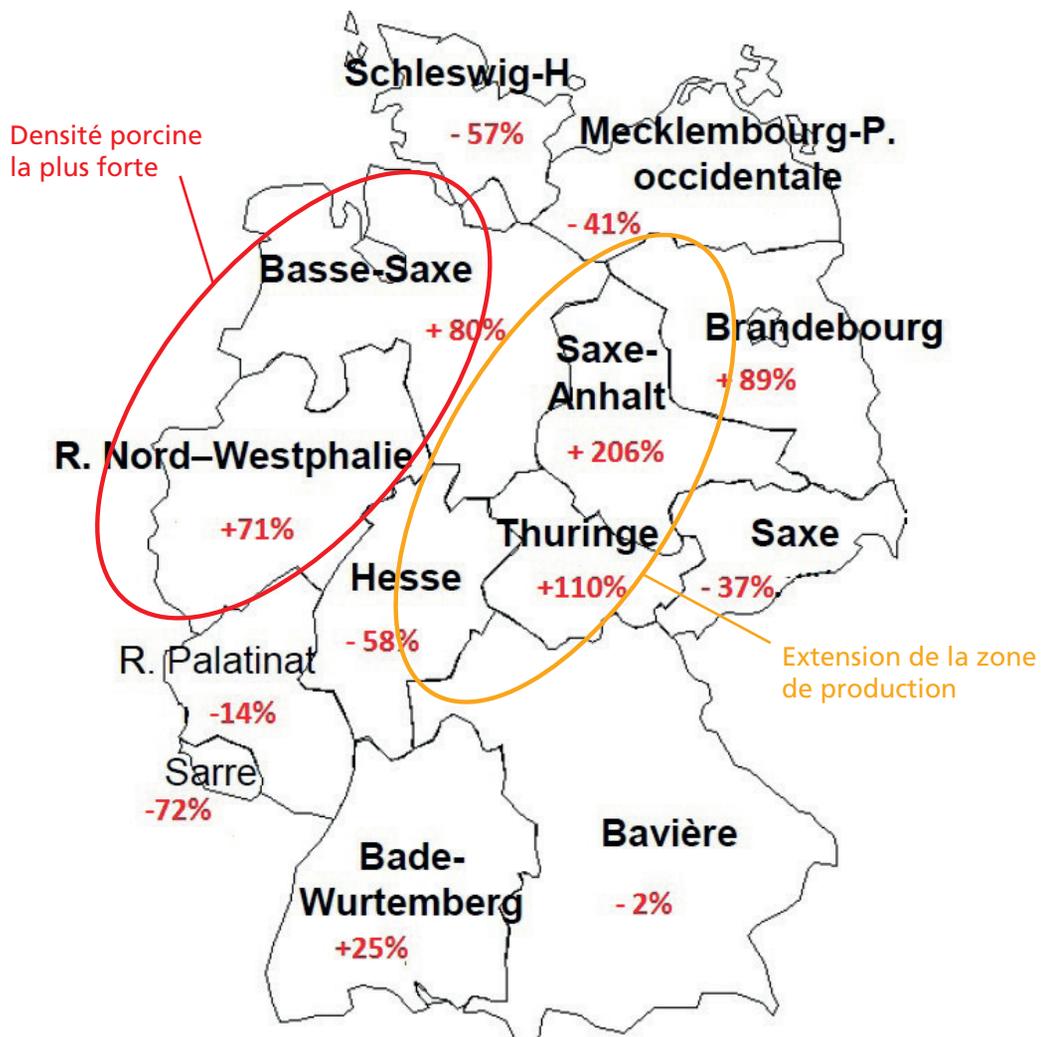
Toutefois, la puissance économique de la filière dans des régions où elle contribue à préserver des taux de chômage particulièrement bas permet à celle-ci d'envisager l'avenir, si elle sait relever les défis auxquels elle est confrontée. Malgré la hausse des

prix de l'alimentation animale et les pertes subies en matière de coûts de production, la production porcine a augmenté de + 1,8 % en 2011 et la tendance pour 2012 confirme une croissance du cheptel d'environ 1 % (en baisse par rapport aux années précédentes). L'Allemagne a ainsi pu augmenter ses exportations de viande porcine, notamment celles sur pays tiers qui sont passées de 254 000 tonnes en 2009 à 329 000 tonnes en 2011.

Alors que le sud de l'Allemagne, en particulier la Bavière, connaît un léger recul de la production, le principal bassin de production est en légère croissance : + 2,1 % en Rhénanie du Nord-Westphalie en 2012 par rapport à 2010 et + 2,5 % en Basse-Saxe.

Carte 4

Allemagne : évolution de la production porcine abattue par Land entre 1991 et 2010



L'Est du pays, même si son poids dans la production reste faible, dispose d'une marge de progression dans l'engraissement, ainsi que le naisage. Les Länder de l'Est ont en effet augmenté leurs cheptels, non seulement de porcs, mais aussi de truies, alors que celui-ci est en nette diminution dans tous les Länder de l'Ouest spécialisés dans l'engraissement.

### 3. ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION LAITIÈRE ALLEMANDE DEPUIS 1985 ET PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

L'Allemagne a une production laitière <sup>3</sup> supérieure à celle de la France : l'écart était de 5,5 millions de tonnes (Mt) de lait en 2010. Cet écart avait nettement diminué au moment de la réunification, entre 1985 et 1992, du fait de la décapitalisation des élevages est-allemands, ainsi que des mesures de réduction

des excédents communautaires ayant touché les Länder de l'Ouest. Au total, l'Allemagne réunifiée avait perdu 6 Mt de lait, soit une baisse de 17 % de sa production, quand la France perdait 2,4 Mt (9 %). La production a repris à partir de 2006 sous l'effet des réformes, en particulier la libéralisation des ventes de quotas. La hausse bénéficie d'abord aux régions herbagères, où la production laitière n'a pas d'alternative (montagne, zones côtières). Elle profite surtout à la Basse-Saxe où la production a augmenté de + 15 % entre 2006 et 2010, la Rhénanie du Nord-Westphalie (+ 10 %) et le Schleswig-Holstein (+ 12 %).

#### 3.1. Évolution comparée des productions laitières française et allemande entre 1985 et 2011

La production laitière des seuls Länder ouest-allemands est équivalente à celle de la France (Graphique 8). L'écart de production entre les deux pays a été réduit de 8 Mt en 1985 à 5 Mt aujourd'hui.

3 - Pour une analyse détaillée de l'évolution de la filière laitière allemande, cf. dans ce dossier l'article « L'industrie allemande des filières lait et viandes : le modèle agro-alimentaire allemand touche-t-il ses limites ? » rédigé par M. Yves Trégaro.

**Graphique 8**  
Évolution comparée de la production laitière en France et en Allemagne de 1985 à 2011  
(en millions de tonnes)



Actuellement, l'Allemagne produit autour de 28 Mt de lait et la France, 23 Mt.

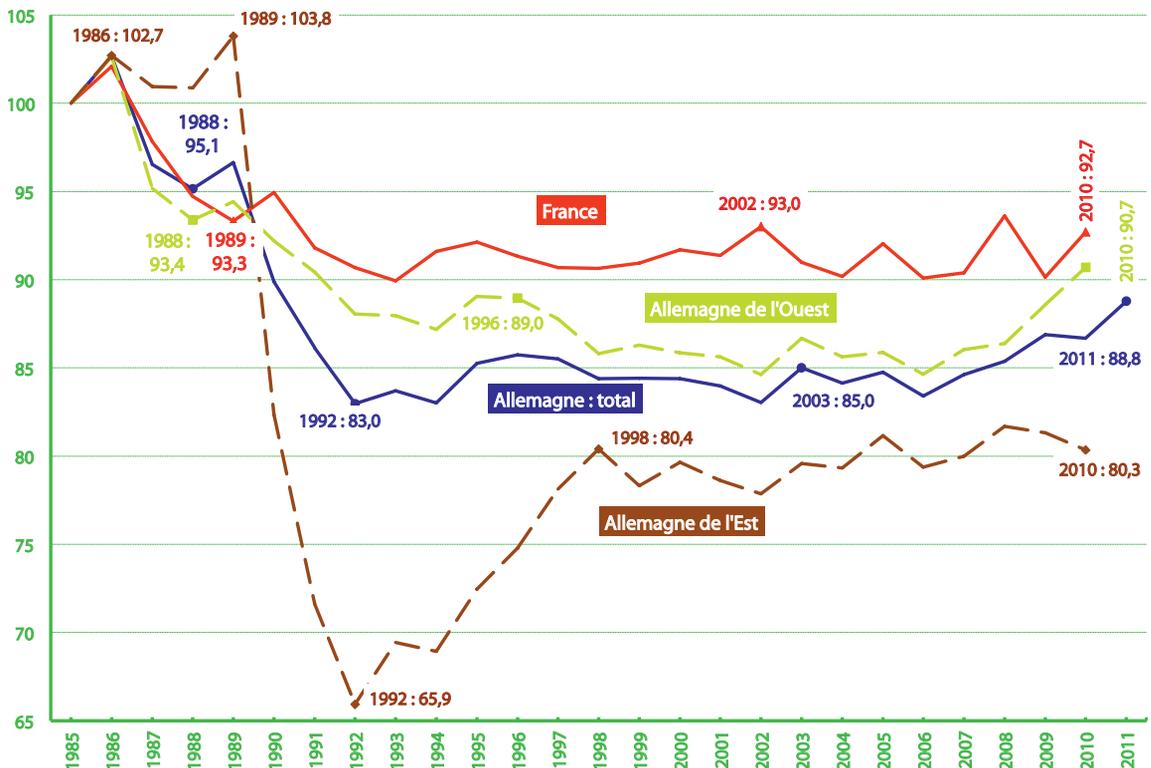
Le *Graphique 9* révèle l'importance de la chute de production au moment de la réunification : entre 1985 et 1992, l'Allemagne réunifiée a produit 17 % de lait en moins. Cette baisse a deux causes principales : la mise en place, en 1984, des quotas laitiers dans l'Union européenne qui a touché l'Allemagne de l'Ouest et la décapitalisation des élevages bovins dans les ex-Länder d'Allemagne de l'Est dans les années suivant la réunification. Sur la période, l'Allemagne perd au total 6 Mt de lait, également répartis entre ses Länder de l'Ouest et de l'Est. Mais, à l'ouest, la baisse de 3 Mt de la production en 1992 par rapport à 1985 représente une perte de 12 % de production, alors qu'à l'est, le même volume correspond à une chute de 35 %.

La part de l'Est dans la production allemande totale passe ainsi de 23,5 % (8 Mt) en 1985 à 18,6 % (5,2 Mt) en 1992. Dans les années suivantes, la région accroît sa production pour atteindre + 1 Mt à la fin

des années quatre-vingt-dix. Mais elle ne retrouve pas son niveau de production de 1985 : aujourd'hui, les Länder de l'Est produisent 6,4 Mt de lait, soit 21,6 % de moins qu'en 1989 (*Graphique 10*).

Dans les Länder de l'Ouest, l'évolution est d'abord comparable à celle de la France : en 1985, la production se situe à environ 25,5 Mt de lait ; puis, elle baisse de manière équivalente les années suivantes : - 10 % pour la France en 1992 et - 12 % à l'ouest de l'Allemagne. Mais, au début des années quatre-vingt-dix, la France stabilise sa production autour de 23 Mt de lait, alors que les Länder de l'Ouest décrochent, tombant à 21,7 Mt de lait en 2006. Sur le long terme, la mise en place des quotas et la restructuration due à la spécialisation en élevages laitiers intensifs a donc davantage affecté l'ex-Allemagne de l'ouest que la France. En revanche, la production ouest-allemande a repris depuis 2006 : elle a augmenté de + 6 % entre 2006 et 2011 (+ 1,8 Mt) et, comme le montre le *Graphique 10*, se rapproche ainsi à nouveau de la production française (22,7 Mt contre 23 Mt).

**Graphique 9**  
La France a stabilisé sa production laitière plus rapidement que l'Allemagne  
(Base 100 en 1985)



### 3.2. Évolution comparée de la production laitière dans les Länder de l'Ouest et de l'Est

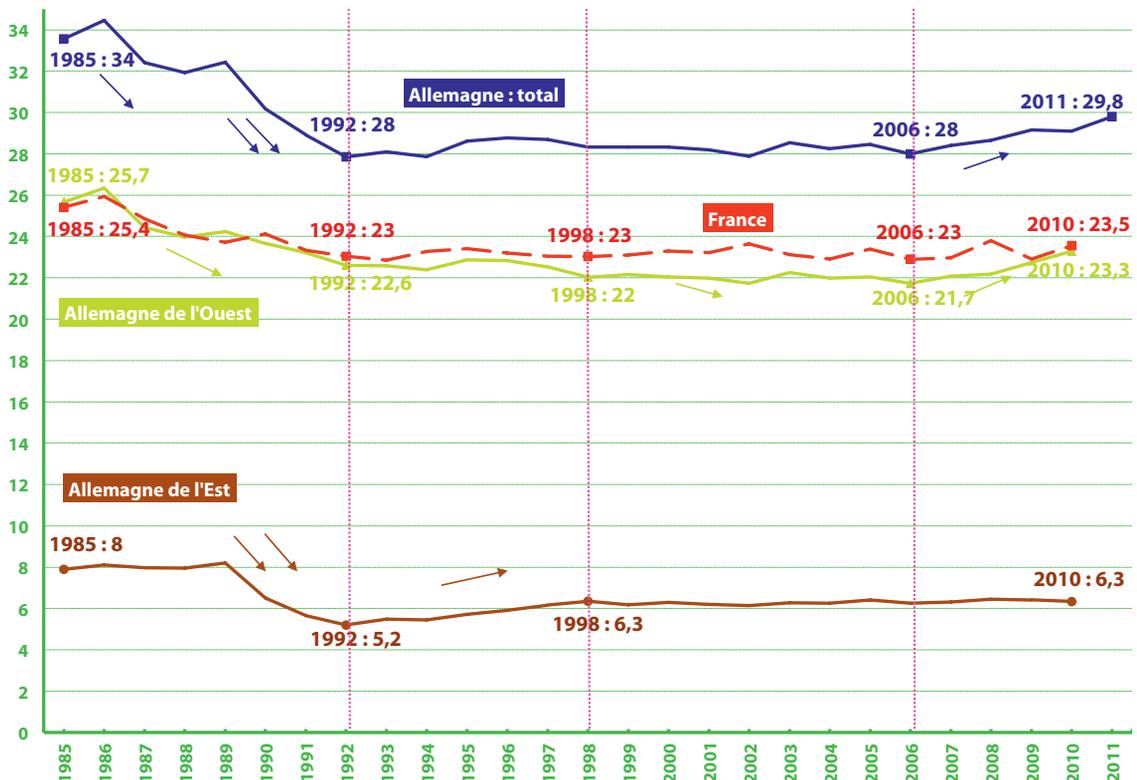
#### 3.2.1. La production laitière allemande est plus répartie géographiquement que la production française

En France, la production laitière se concentre dans le grand Ouest et dans les montagnes. En Allemagne, comme le montre la Carte 5, elle est davantage répartie entre les Länder du nord-ouest (Rhénanie du Nord – Westphalie, Basse-Saxe et Schleswig-Holstein), la Bavière, le Bade-Wurtemberg et dans le sud des Länder de l'Est (Saxe, Thuringe).

#### 3.2.2. Dans les Länder de l'Est, la production augmente grâce à l'amélioration des rendements par vache

La décapitalisation des élevages laitiers dans les Länder de l'Est au moment de la réunification s'est traduite par la diminution d'un million de têtes du cheptel bovin lait est-allemand (Graphique 11). Ces disparitions d'animaux expliquent la chute de la production régionale de près de 3 Mt entre 1989 et 1992, puisque la production est-allemande atteignait les 8 Mt en 1989, soit le niveau de la production bavaroise à la même date (Graphique 13). Depuis la réunification, la production des Länder de l'Est a augmenté d'1 Mt, alors que le cheptel a diminué de 239 000 animaux depuis 1998. Comme le montre le Graphique 12, chaque Land – hormis la Thuringe – connaît une hausse équivalente d'environ 200 000 tonnes et la Saxe reste ainsi le premier Land

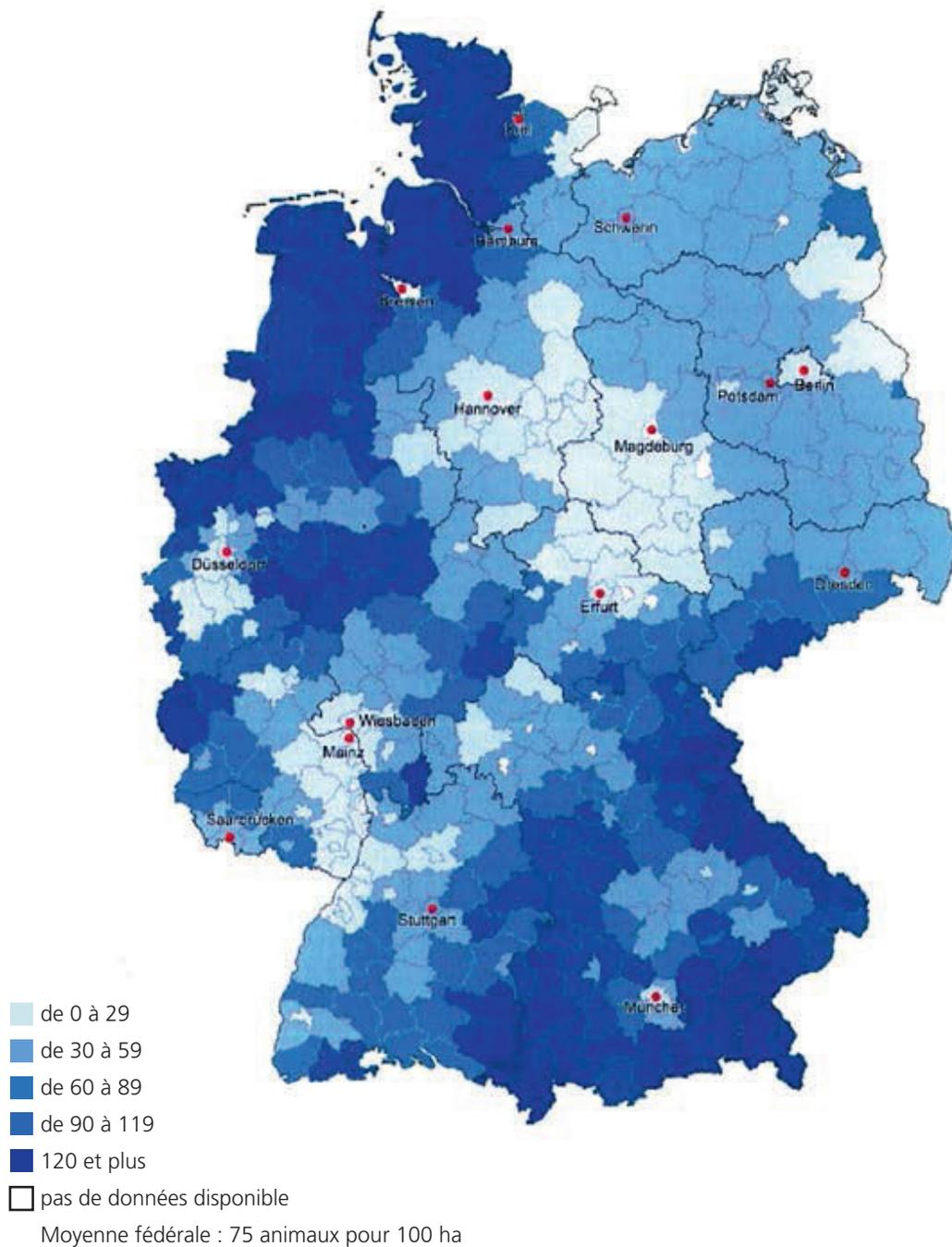
**Graphique 10**  
L'Allemagne connaît une reprise de sa production laitière depuis 2006  
(en millions de tonnes)



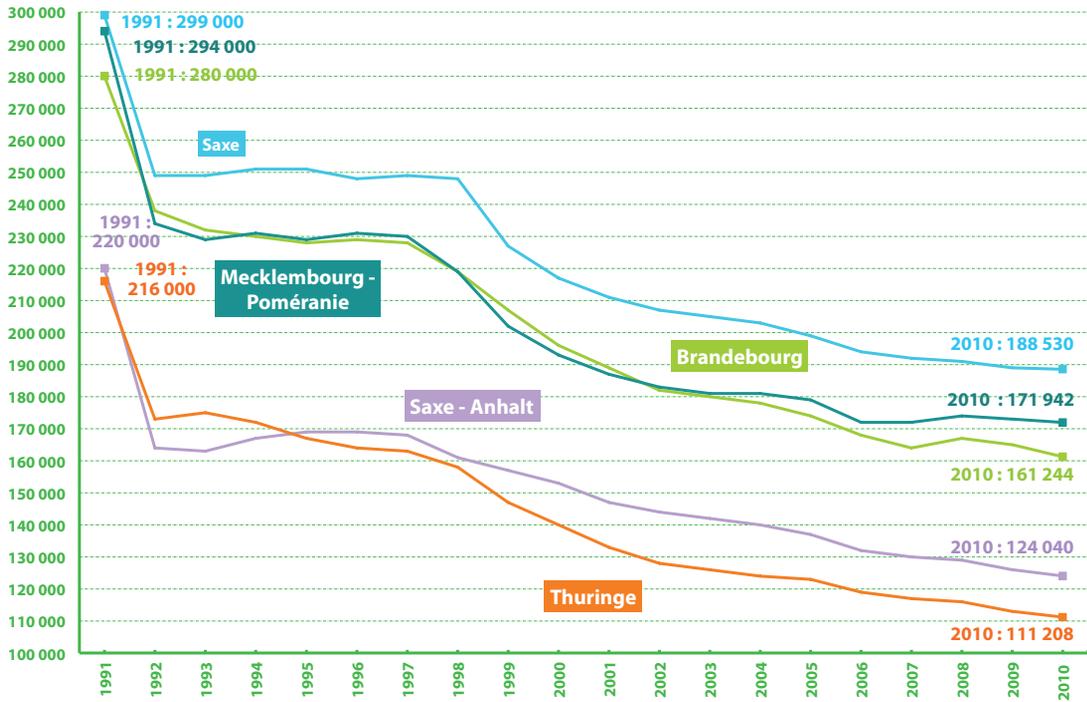
Carte 5

## Allemagne : densité de bovins en 2010

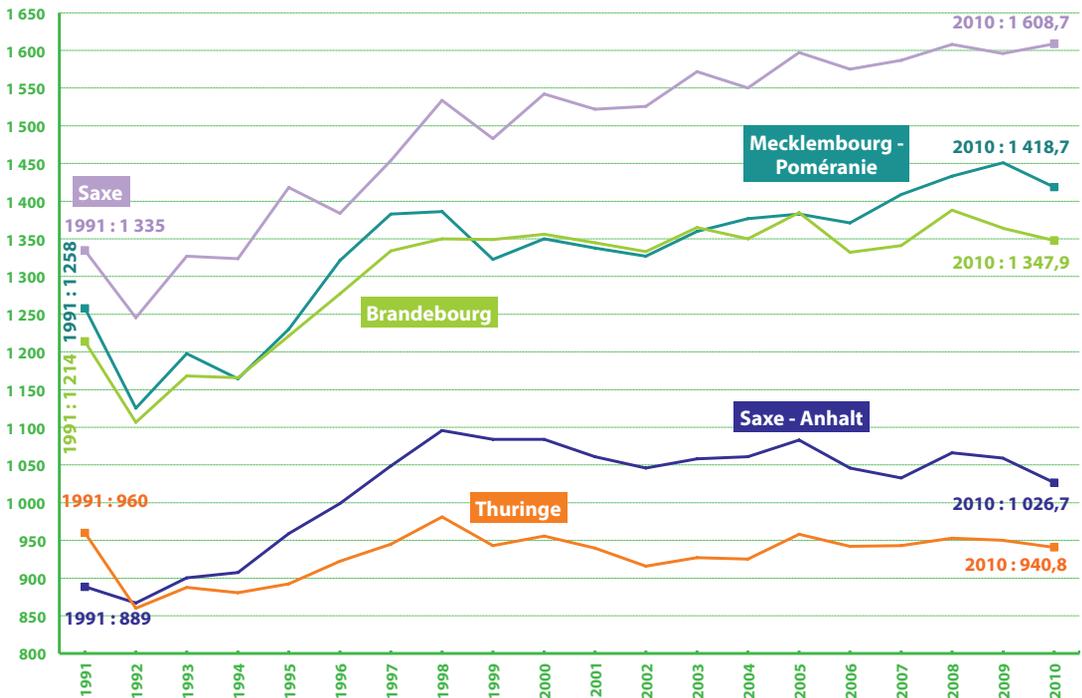
(Nombre de bovins par 100 hectares de SAU en 2010 par arrondissement - Source : Destatis)



**Graphique 11**  
**Le cheptel laitier est - allemand ne cesse de diminuer depuis 1991**  
*(en nombre de têtes)*



**Graphique 12**  
**Après la réunification, la production de lait augmente dans tous les Länder de l'Est**  
*grâce aux importations de soja (en milliers de tonnes)*





### 3.2.4. La libéralisation des ventes de quotas laitiers profite au nord de l'Allemagne

Une reprise de la production laitière s'est produite entre 2006 et 2010 dans plusieurs Länder : en particulier, à l'ouest, la Basse-Saxe, le Schleswig-Holstein et la Rhénanie du Nord-Westphalie (*Graphique 13*) et, à l'est, le Mecklembourg-Poméranie (*Graphique 12*). Cette reprise s'est effectuée dans le contexte de libéralisation des ventes du règlement sur les quotas. Auparavant, en effet, les quotas étaient cessibles uniquement au sein d'un Land. Mais en 2007, afin de préparer le pays à la suppression du système européen de quotas qui aura lieu en 2015, le gouvernement allemand a mis un terme aux restrictions et autorisé les échanges de quotas entre Länder. En revanche, deux zones ont été maintenues pour éviter les transferts de quotas entre les Länder de l'Est et de l'Ouest.

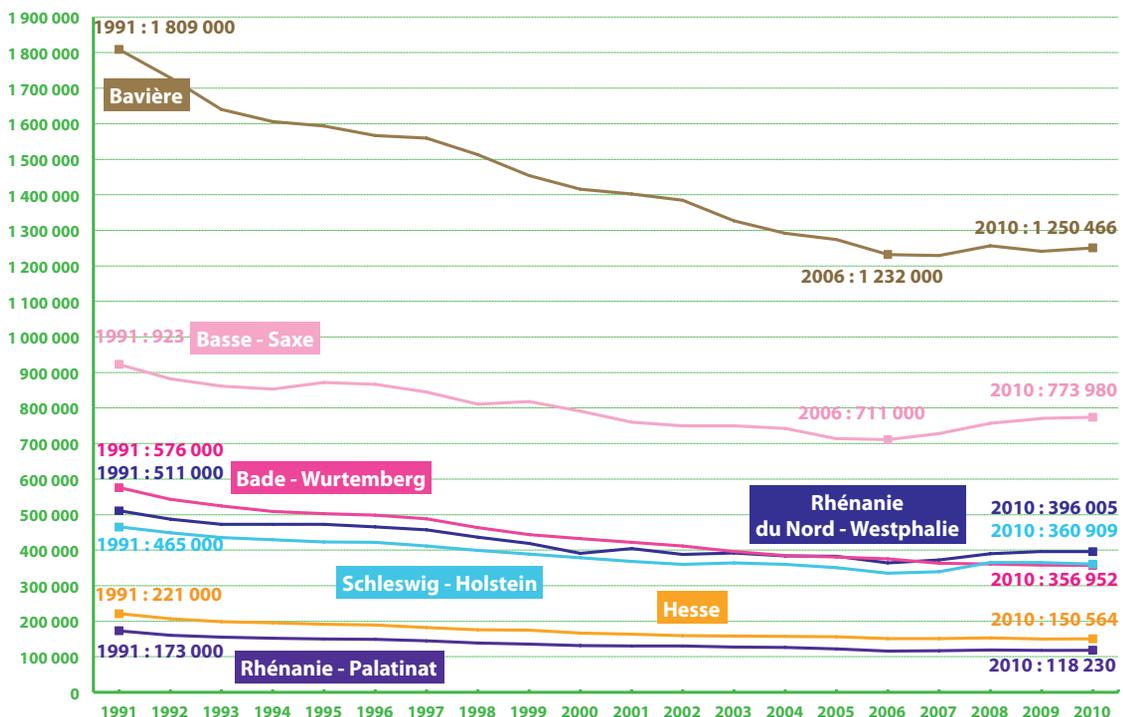
La Carte 6 et le *Graphique 15* prouvent qu'il existe un transfert de quotas laitiers du sud vers le nord

de l'Allemagne. Les Länder bénéficiaires ont ainsi pu augmenter leur production en augmentant leur troupeau bovin lait. La Basse-Saxe – qui avait connu, en proportion, la plus forte perte de production (*Graphique 13*) – augmente, par exemple, son cheptel de près de 63 000 têtes (*Graphique 14*). Enfin, il faut noter que les Länder perdant des quotas n'enregistrent pas de réelle perte de production : il s'agirait donc de vente de quotas non utilisés.

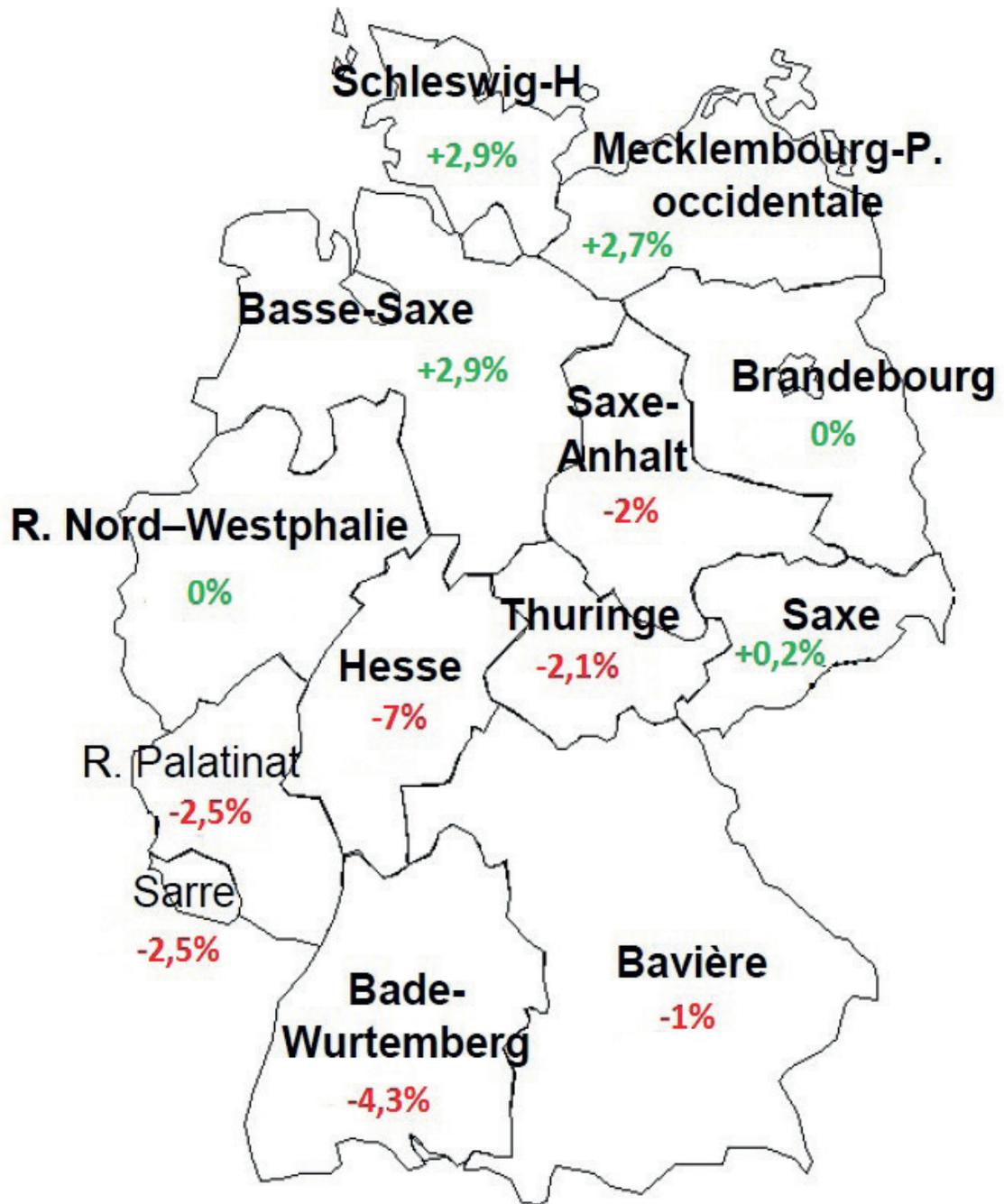
### 3.3. En résumé de cette troisième partie...

- ◆ L'évolution de la production laitière allemande va dépendre de celle du prix mondial du lait et de la sortie des quotas laitiers en 2015.
- ◆ La concurrence actuelle sur les surfaces agricoles destinées à l'alimentation animale ou aux unités de méthanisation pourrait se traduire à l'avenir par une complémentarité des productions de lait et de biogaz, conduisant à la remise en cause du

**Graphique 14**  
La Bavière est le Land le plus affecté par la diminution du cheptel bovin lait  
(en nombre de têtes)



Carte 6  
Allemagne : état du transfert des quotas laitiers entre 2007 et 2010



modèle actuel standardisé d'alimentation en maïs des unités <sup>4</sup>.

- ◆ Ayant beaucoup perdu en production laitière au moment de la réunification, l'Est pourrait davantage développer sa production.
- ◆ L'élevage laitier, qui est un système de production particulièrement demandeur de main-d'œuvre, pourrait connaître des difficultés en raison du problème démographique allemand.

#### 4. ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION CÉRÉALIÈRE ALLEMANDE DEPUIS 1985 ET PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

En France, les cultures de céréales couvrent plus de 30 % de la surface agricole utile (SAU). La céréale la plus cultivée est le blé tendre, devant le maïs, puis l'orge, le blé dur et le triticale. La production de blé tendre a atteint 36 millions de tonnes (Mt) en 2011,

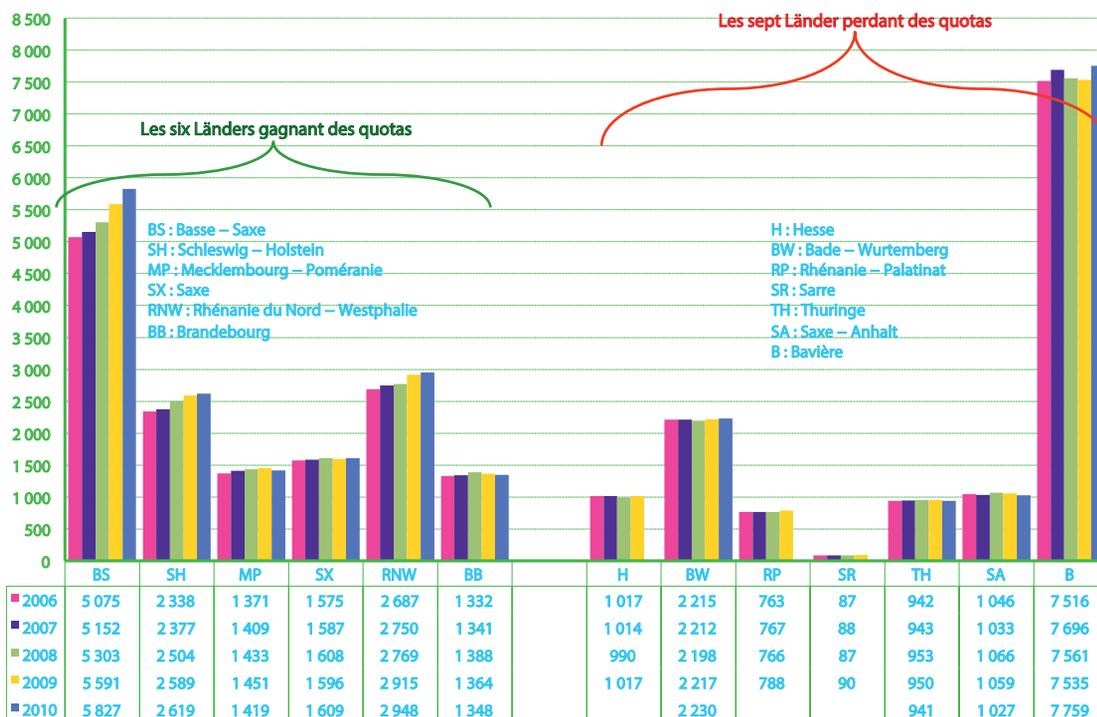
4 - Sur cette question sensible, cf. dans ce dossier les articles rédigés par MM. Trégaro et Gault.

soit près de 57 % du volume total de céréales récoltées. L'Allemagne, elle, produit du blé, de l'orge, du maïs et du seigle. Les productions d'orge et de seigle y sont historiquement présentes : la première notamment pour la production de bière (orge de brasserie) et la seconde pour son utilisation en alimentation humaine et animale, mais aussi – plus récemment – pour produire de l'énergie.

- ◆ La France a une production céréalière 1,5 fois supérieure à celle de l'Allemagne : en 2011, elle a produit plus de 63 Mt de céréales contre environ 42 Mt en Allemagne.
- ◆ La réunification a permis à la production allemande d'augmenter de moitié grâce à l'adjonction des surfaces des Länder de l'Est. De plus, l'Allemagne a resserré l'écart avec la France dans les années suivant la réunification grâce à l'augmentation des rendements à l'Est (augmentation de l'efficacité des intrants, meilleure productivité du travail, ...).
- ◆ Le phénomène de concurrence sur les terres agricoles est actuellement accru du fait de la rentabilité de la production d'énergie à partir de biomasse. Cela pourrait à terme avoir des conséquences

Graphique 15

Allemagne : effets de la réforme des transferts de quotas laitiers de 2007 sur la production des Länder (en milliers de tonnes)



sur la production de céréales pour l'alimentation humaine et animale. La culture de plantes destinées à la production d'énergie concernait en effet 1,3 million d'hectares en 2006 et près de 2 millions d'hectares en 2011, soit une augmentation de + 66 % en cinq ans <sup>5</sup>.

#### 4.1. Évolution des productions céréalières françaises et allemandes depuis 1985 : l'Allemagne rattrape son retard

Le *Graphique 16* confirme que, depuis 1985, la production céréalière française a toujours été supérieure à la production allemande et qu'en 2011, la France a produit 1,5 fois plus de céréales que l'Allemagne. Mais, avant 1989, la production française était deux fois plus importante que celle de l'Allemagne de l'Ouest (RFA) : de 1985 à 1990, la production céréa-

lière moyenne de la RFA était de 25,7 Mt contre environ 55 Mt en France.

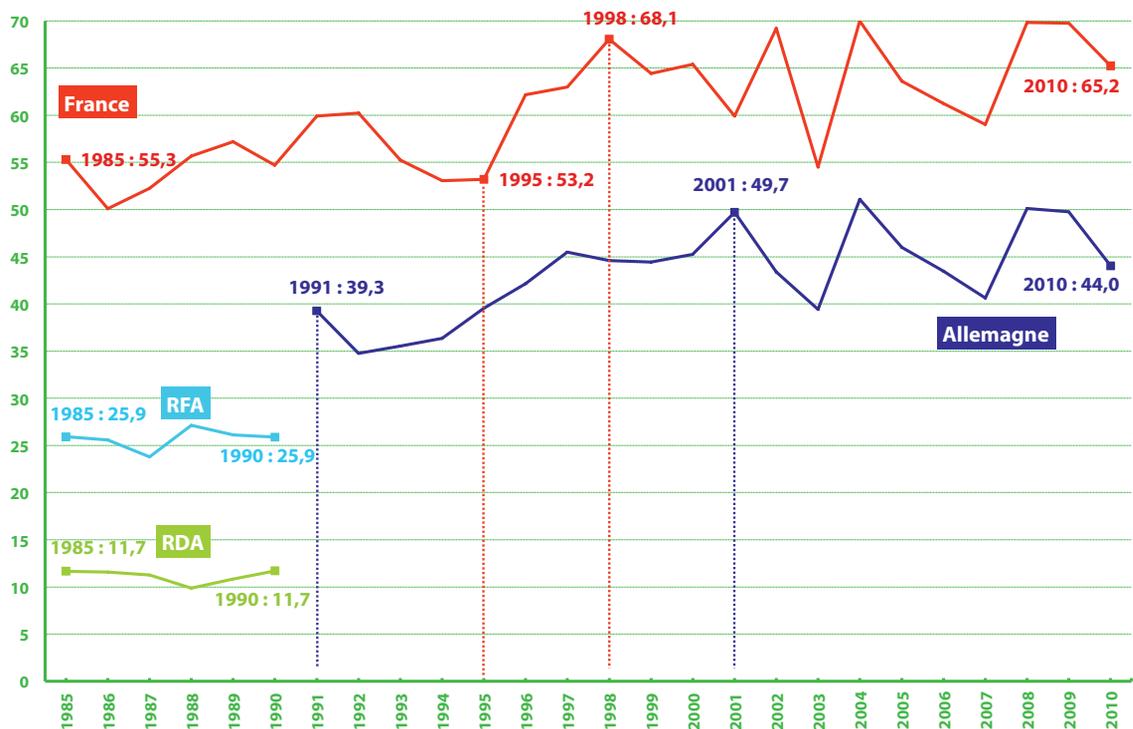
L'écart s'est resserré durant les années quatre-vingt-dix : en 2001, la production de l'Allemagne réunifiée avait gagné plus de 10 millions de tonnes par rapport à 1991 (*Graphique 17*). De plus, la production céréalière a, durant cette décennie, augmenté légèrement plus vite en Allemagne qu'en France.

##### 4.1.1. La période post-réunification : 1990 - 2001

En 1990, la réunification des deux Allemagne aboutit, nous l'avons vu, à l'augmentation de près de 50 % de la production nationale : celle-ci passe de 25,7 Mt en moyenne à 39,3 Mt en 1991. Cette augmentation brutale est une conséquence directe de l'accroissement de la surface totale cultivée en céréales : le gain est de 2,4 millions d'hectares (Mha). Autrement dit, la surface en céréales croît de près de 50 % entre 1989 et 1990 grâce à l'adjonction des surfaces des Länder de l'Est (*Graphique 18*).

5 - Pour une analyse détaillée de la contribution de l'agriculture à la nouvelle politique énergétique allemande, cf. dans ce dossier l'article rédigé par M. Jean Gault.

**Graphique 16**  
Évolution comparée depuis 1985 de la production de céréales en France et en Allemagne  
(en millions de tonnes – Source : Eurostat)



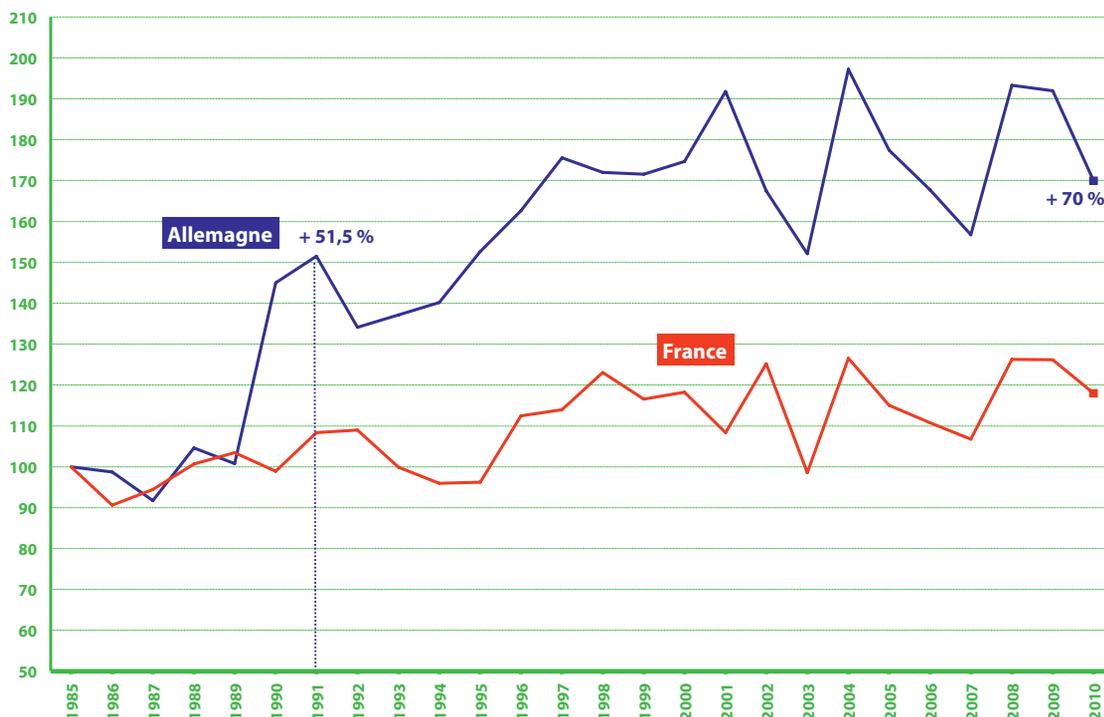
Mais, au début des années quatre-vingt-dix, l'Allemagne comme la France voient leurs surfaces céréalières diminuer en raison de la mise en place de la jachère obligatoire. Puis, les superficies emblavées recommencent à augmenter des deux côtés du Rhin à partir de 1995 et retrouvent leurs niveaux antérieurs en 1997-1998. Dans les années quatre-vingt-dix, la production allemande connaît une augmentation progressive jusqu'à atteindre quasiment 50 Mt et ce pour deux raisons. D'une part, sa surface en céréales augmente de 5 % entre 1994 et 1997 pour se stabiliser entre 6,5 et 7 Mha (*Graphique 19*). D'autre part, ses rendements progressent et atteignent 70 quintaux à l'hectare en 2001, soit une augmentation de 10 q / ha par rapport à 1991. Parallèlement, la France connaît entre 1992 et 1995 une baisse de production de près de 7 Mt. Cette perte s'explique par une diminution des surfaces céréalières de près d'1 Mha à partir de 1993 (mise en place de la jachère) et par des rendements stables à environ 65 q / ha. Dans ce contexte, l'écart entre les productions allemande et française est au plus bas en 1995 (13,6 Mt). La

France conserve un niveau de production plus élevé que l'Allemagne parce que sa superficie en céréales est plus importante. Mais, de 1995 à 1998, l'envolée de la production française est associée à la fois au retour des surfaces au niveau antérieur (9 Mha en 1997) résultant de la baisse du taux de jachère et à l'augmentation des rendements qui dépassent les 70 q / ha.

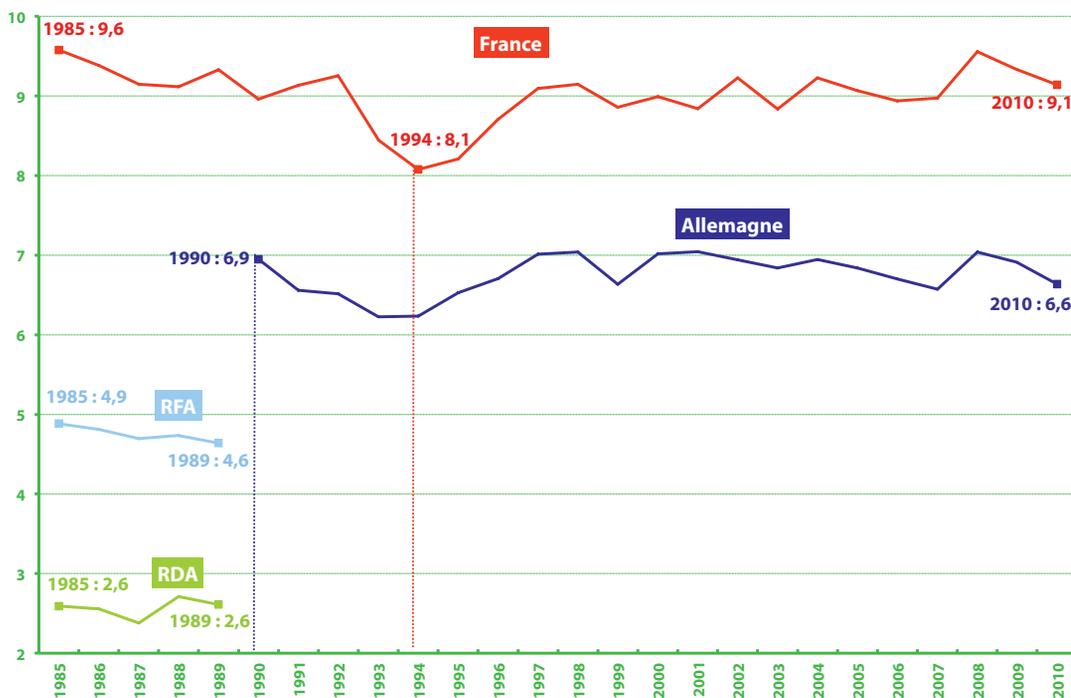
#### 4.1.2. Depuis la fin des années quatre-vingt-dix

Depuis une dizaine d'années, les surfaces céréalières sont stabilisées autour de 9 Mha en France et 7 Mha en Allemagne (*Graphique 19*). Les variations des niveaux de production – entre 60 Mt et 70 Mt en France ; entre 40 Mt et 50 Mt en Allemagne – résultent du climat qui détermine les rendements. Les rendements allemands sont aujourd'hui très proches des rendements français et évoluent de manière similaire dans les deux pays depuis 2003 (*Graphique 20*).

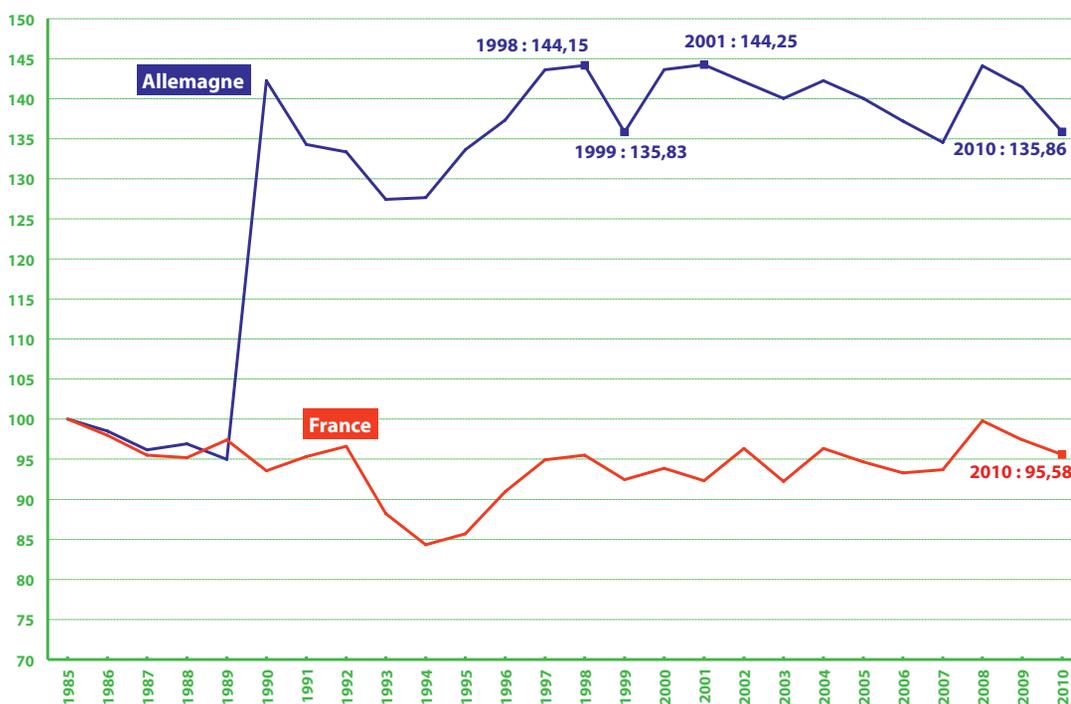
**Graphique 17**  
**La réunification des deux Allemagne en 1990**  
**a permis au pays d'augmenter sa production de céréales de 50 %**  
*(Base 100, année de référence 1985, RFA jusqu'en 1990 – Source : Eurostat)*



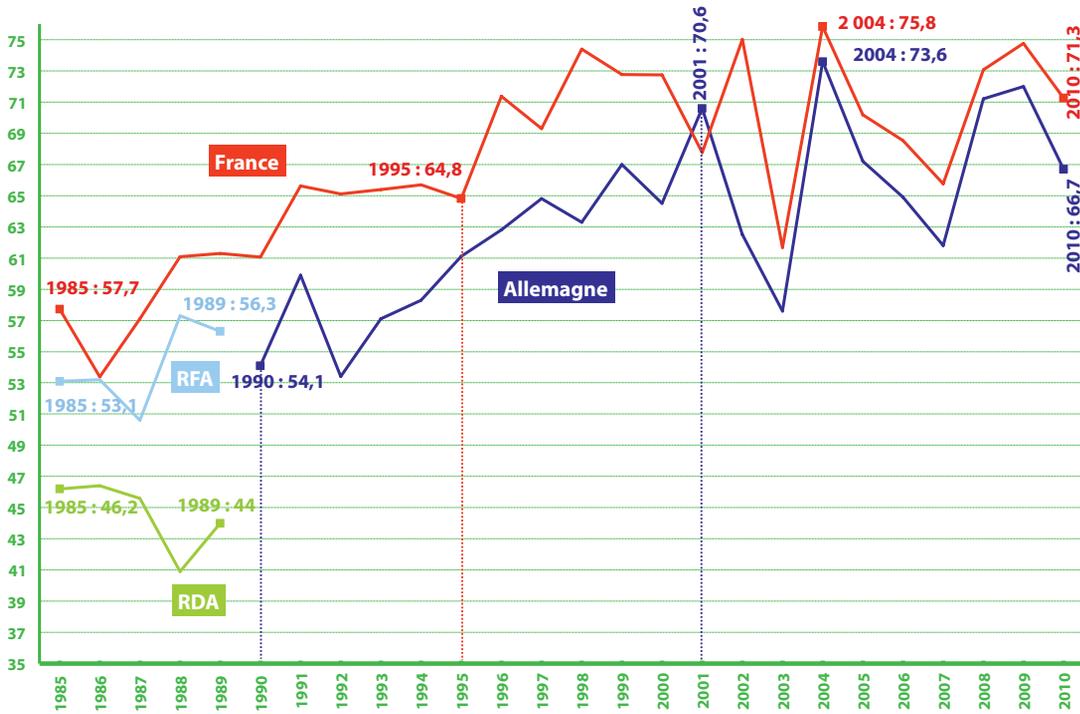
**Graphique 18**  
**La France possède 2,5 Mha de surfaces céréalières de plus que l'Allemagne**  
*(en millions d'hectares – Sources : Eurostat, Destatis)*



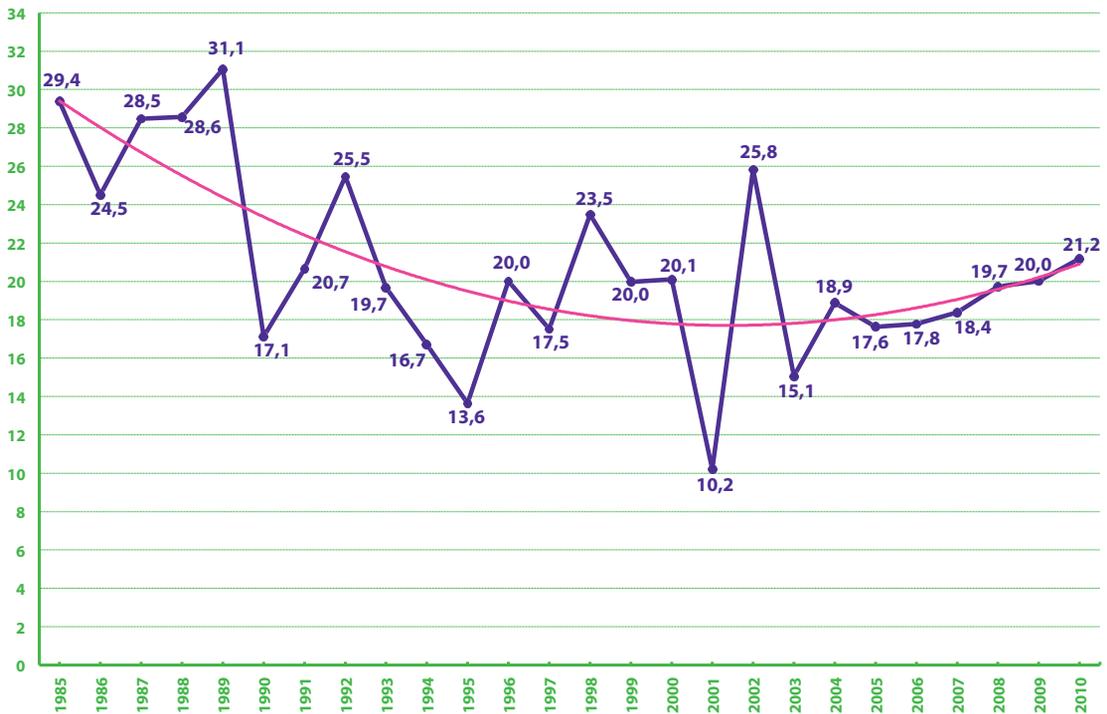
**Graphique 19**  
**Depuis une dizaine d'années, les surfaces céréalières sont stables en France et tendent à baisser en Allemagne**  
*(Base 100, année de référence 1985 – Sources : Eurostat, Destatis)*



**Graphique 20**  
**Les rendements céréaliers allemands se rapprochent des rendements français**  
*(en quintaux par hectare – Sources : Eurostat, Destatis)*



**Graphique 21**  
**Evolution de l'écart de production en céréales entre la France et l'Allemagne**  
*(en millions de tonnes – Sources : Eurostat, Destatis)*



L'écart de production, qui s'était réduit à 20 Mt en moyenne durant les années quatre-vingt-dix, a ensuite fortement varié de 2000 à 2004. Puis il s'est stabilisé jusqu'en 2011, même si la tendance semble légèrement à la hausse (*Graphique 21*).

#### 4.2. Les Länder de l'Est sont ceux qui contribuent le plus au développement de la production allemande

Les Länder de l'ouest de l'Allemagne produisent actuellement deux tiers de la production nationale, soit 27 Mt. Cela représente presque le double de la production est-allemande (environ 15 Mt). En

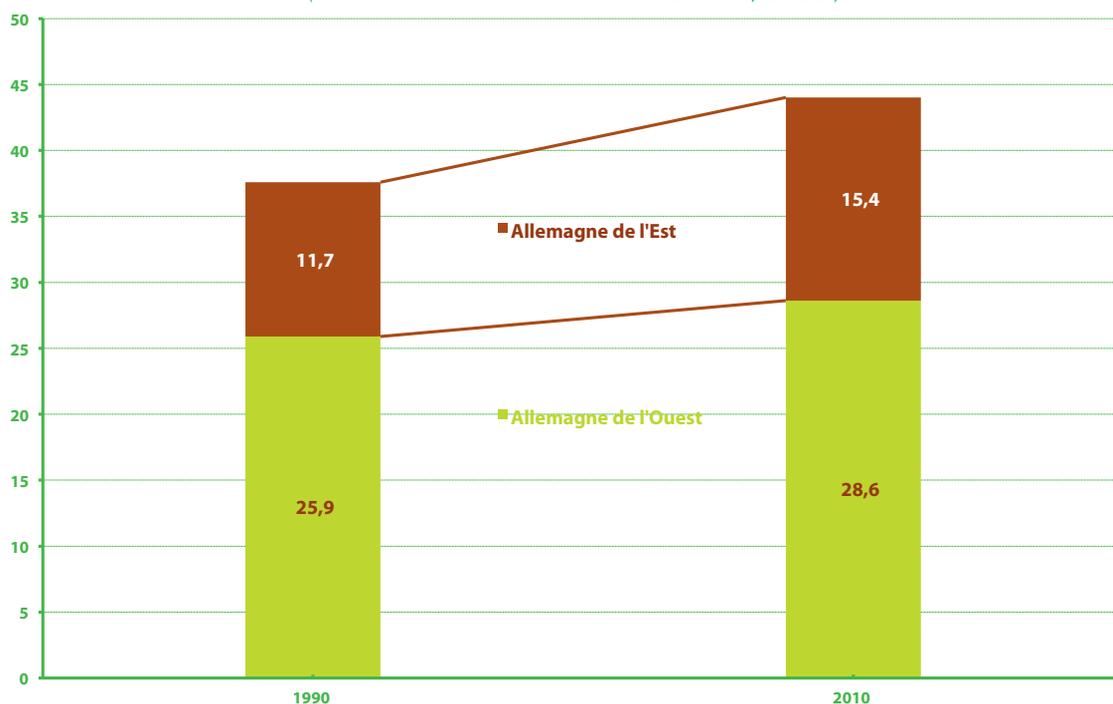
revanche, sur vingt ans, la production a augmenté plus fortement à l'Est qu'à l'Ouest : + 31 % contre + 5 % par rapport à 1990. Les chiffres de 2011 montrent que les Länder de l'Est ont également contribué le plus fortement à l'augmentation de la production allemande totale, avec un gain de 3,5 Mt de céréales entre 1990 et 2011 contre 1,2 Mt à l'Ouest (*Tableau 7* et *Graphique 22*).

Le développement de la production de céréales dans les Länder de l'Est est lié à la hausse significative des rendements qui ont rejoint ceux de l'Ouest au début des années deux mille (*Graphique 23*). L'ouverture au marché extérieur, qui s'est produite au moment de la réunification, leur a en effet permis de mettre

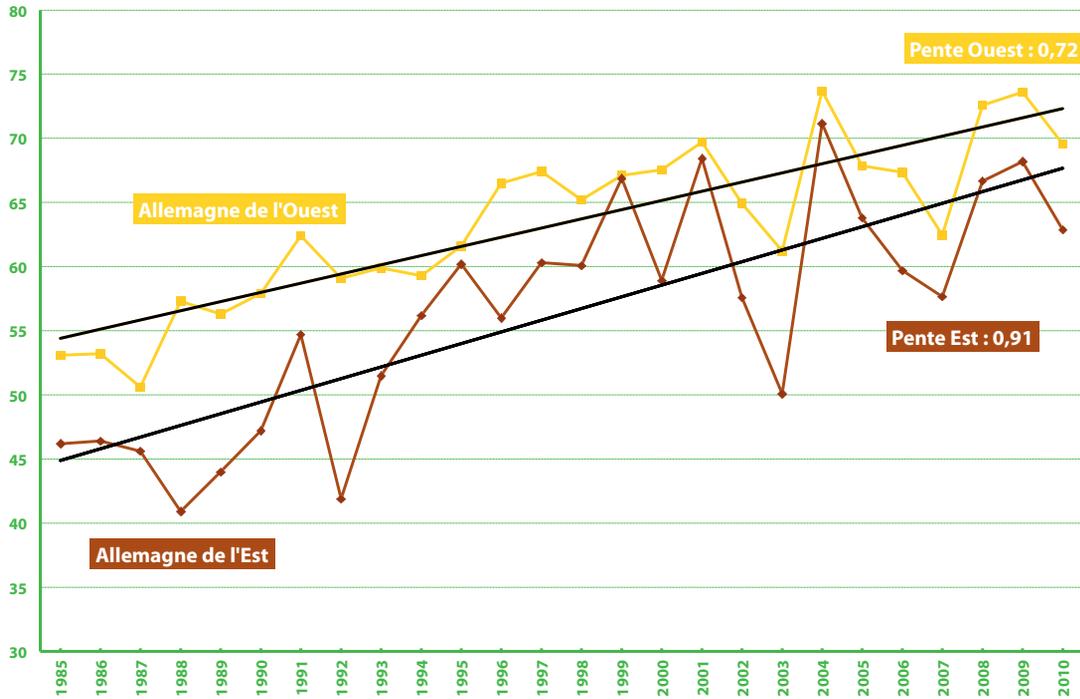
**Tableau 7**  
Évolution de la production céréalière dans les Länder de l'Est et de l'Ouest entre 1990 et 2011

	En volume	En pourcentage	Contribution
Länder de l'Ouest	+ 1,2 Mt	+ 4,6 %	25,5 %
Länder de l'Est	+ 3,5 Mt	+ 30,9 %	74,5 %
Allemagne / Total	+ 4,7 Mt	+ 12,6 %	–

**Graphique 22**  
L'Allemagne de l'Est contribue davantage que l'Allemagne de l'Ouest à l'augmentation de la production de céréales  
(en millions de tonnes – Sources : Eurostat, BMELV)



**Graphique 23**  
**Les rendements céréaliers des Länder de l'Est ont rejoint ceux des Länder de l'Ouest**  
 au début des années deux mille  
 (en quintaux par hectare – Sources : Eurostat, BMELV)



**Graphique 24**  
**Les surfaces cérésières diminuent dans les Länder de l'Ouest**  
 (en millions d'hectares – Sources : Eurostat, BMELV)



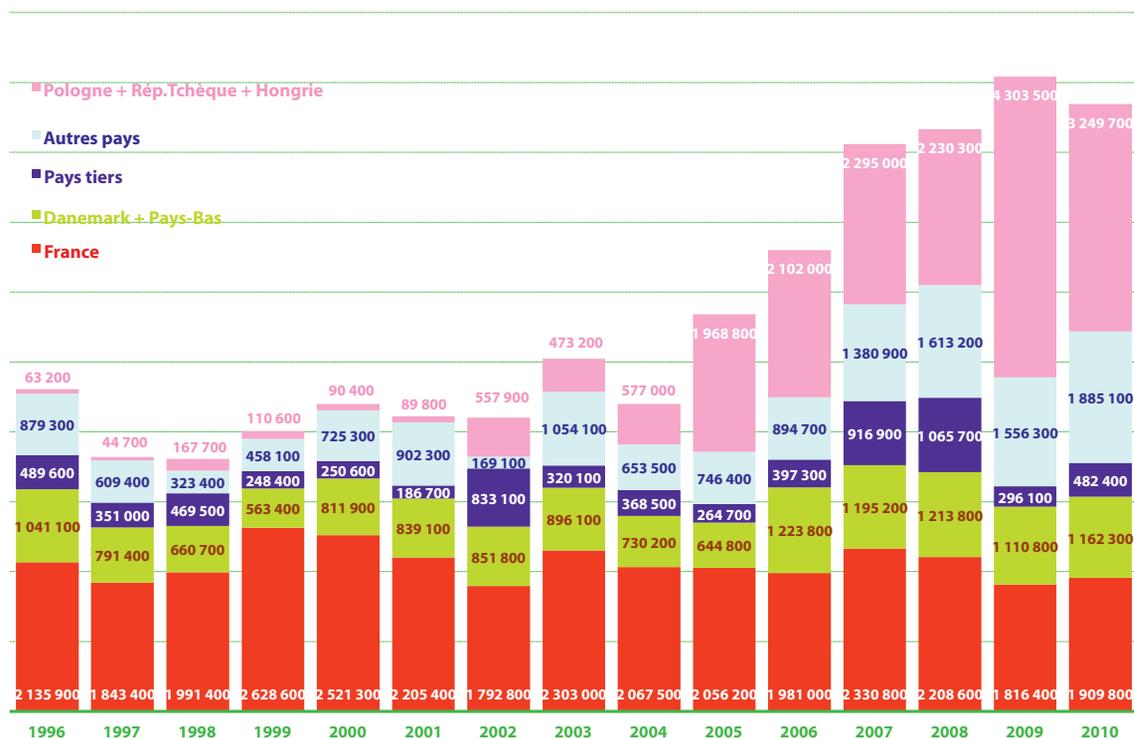
en valeur leur potentiel de production, notamment grâce à l'importation et l'utilisation d'intrants (engrais, ...). Alors que sous le régime communiste de la RDA, aucune terre agricole n'était mise en jachère, les surfaces avaient diminué en 1990 en raison de l'obligation de gel des terres lié à la Politique agricole commune : 600 000 hectares, soit 12,8 % des terres arables des nouveaux Länder, ont été gelés. Mais, en 1995, ceux-ci ont recouvré toutes leurs surfaces cultivées grâce à la réduction du taux de jachère obligatoire.

Dans les Länder de l'Ouest, en revanche, la tendance est à la baisse des surfaces, même après l'application d'un taux de jachère moins élevé (*Graphique 24*). Le développement très récent des bio-énergies accroît la concurrence en termes d'affectation des terres. De 2006 à 2011, de 1,3 à près de 2 millions d'hectares ont été consacrés à la culture de plantes pour la production d'énergie : soit une hausse de 66 % en cinq ans.

### 4.3. L'Allemagne importe de plus en plus de céréales, mais la part de marché de la France diminue

Comme le montre le *Graphique 25*, l'Allemagne a augmenté ses importations de céréales de + 88,5 % entre 1996 et 2010. La France est son premier fournisseur, avec un volume exporté oscillant autour de 2 Mt. Mais ce volume restant constant, la part de marché de la France a nettement décliné : elle est passée de 65 % en 1999 à 22 % en 2010. Parallèlement, les importations en provenance des pays du centre et de l'est de l'Union européenne ont augmenté (*Graphique 25*). En 2010, la République tchèque a exporté 1,4 Mt de céréales vers l'Allemagne, soit 16,6 % du total des importations allemandes, alors qu'avant les années 2000, sa part était inférieure à 1 %. De même, la part de la Pologne a augmenté à 14,6 % en 2010. Cette augmentation des importations allemandes de céréales depuis les nouveaux

**Graphique 25**  
Évolution des importations céréalières allemandes depuis 1996 :  
l'irruption de la Pologne, la Tchéquie et la Hongrie depuis leur adhésion à l'UE en 2004  
(en tonnes)



États membres de l'Union européenne (notamment Pologne, République tchèque et Hongrie) se fait au détriment de la part française : à elles deux, la Pologne et la République tchèque possèdent, par exemple, une part supérieure à celle de la France dans les importations totales allemandes de céréales. L'augmentation des importations de céréales par l'Allemagne s'explique par différents facteurs :

- ◆ Le développement de l'élevage, en particulier de porcs et de volailles : la production d'aliments pour animaux, composés pour moitié de céréales, a augmenté de 3 Mt entre 1999 et 2010.
- ◆ Le développement de la production de bioénergie qui aboutit à une concurrence sur l'allocation des terres et sur l'utilisation, alimentaire ou non, des céréales.
- ◆ Une production céréalière allemande stable, voire en légère diminution.

Parallèlement, l'Allemagne exporte des céréales, majoritairement sur des pays de l'UE puisque ses principaux clients sont les Pays-Bas, la France, l'Italie et la Pologne. Dans ce contexte, l'Allemagne reste exportatrice nette de céréales, mais son solde baisse

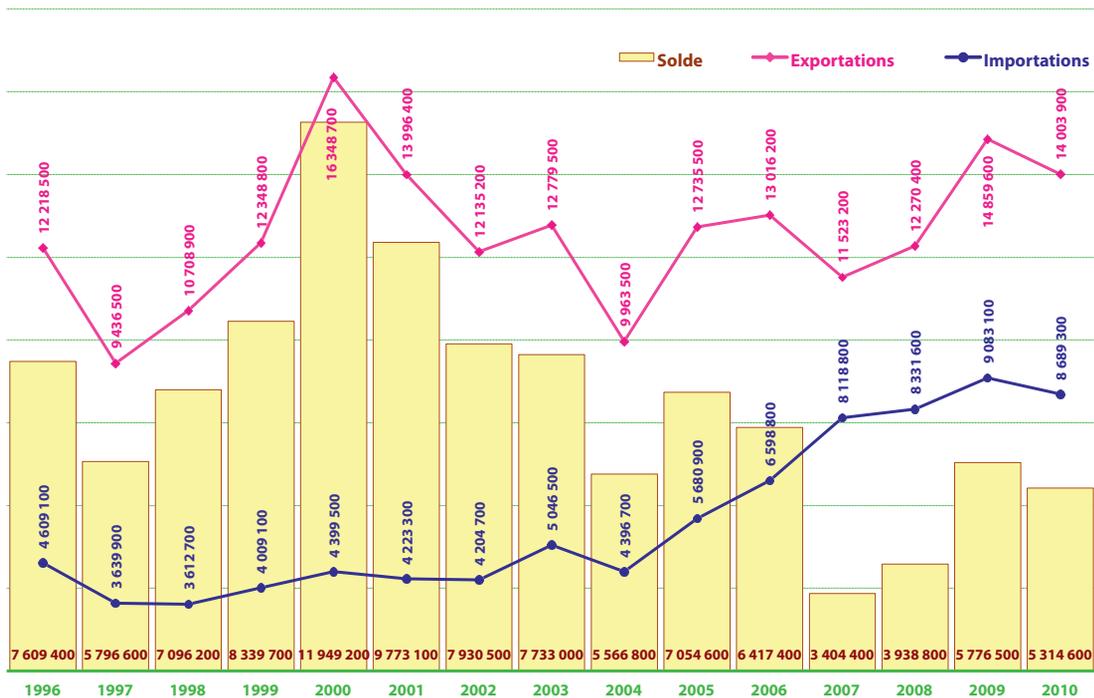
dans la mesure où ses exportations diminuent, alors que ses importations augmentent (*Graphique 26*). Son excédent commercial céréalier diminue depuis 2002. L'élargissement de l'Union européenne aux pays de l'Est depuis 2004 lui a permis de disposer d'une source importante de céréales d'importation pour accompagner l'augmentation de sa consommation intérieure animale et industrielle.

#### 4.4. En résumé de cette quatrième partie...

Les productions céréalières allemandes et françaises ont connu des trajectoires différentes :

- ◆ La réunification a permis à l'Allemagne d'augmenter sa production : tout d'abord de 50 %, par l'ajout de la production de l'ex-RDA, puis par l'amélioration des rendements à l'Est.
- ◆ En France, après un creux dans le courant des années quatre-vingt-dix lié à l'introduction de la jachère, les surfaces en céréales se sont stabilisées autour de 9 millions d'hectares. Les rendements

**Graphique 26**  
Le solde céréalier allemand reste positif, mais diminue  
(en tonnes)



plafonnent depuis les années deux mille. La production est donc relativement stable.

- ◆ Les utilisations intérieures de céréales se sont développées en Allemagne, tirées par l'alimentation animale et la production de bioénergie. Cela s'est traduit par une hausse des importations depuis les années deux mille. De ce point de vue, l'élargissement de la Communauté européenne aux pays d'Europe centrale et orientale (PECO) à partir de 2004 a constitué une opportunité pour l'Allemagne : elle a trouvé de nouveaux marchés pour s'approvisionner (République tchèque, Pologne, Hongrie). Mais son solde céréalier s'est dégradé en conséquence.
- ◆ En France, les utilisations intérieures sont en baisse tendancielle, malgré une évolution contrastée : développement de l'amidonnerie et de la production de bioéthanol, stabilité de la consommation humaine, diminution des utilisations en alimentation animale et des exportations de farine. Depuis 2000, la production est stabilisée à un niveau élevé, autour de 65 Mt et la France a renforcé sa position à l'export sur pays tiers. Mais ses exportations vers l'Allemagne stagnent.
- ◆ Après la décennie des années quatre-vingt-dix consacrée au rattrapage du retard allemand, les

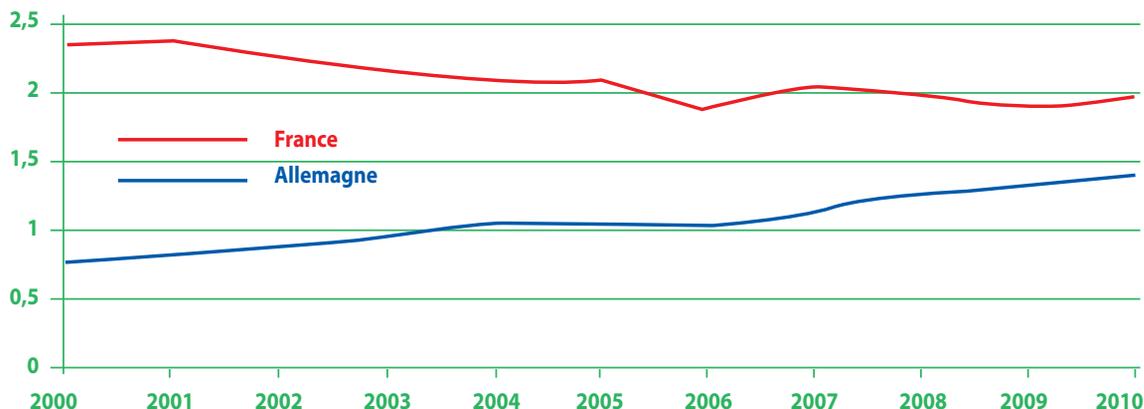
dynamiques d'évolution des rendements et de la production sont très proches des deux côtés du Rhin depuis 2000. Toutefois, se fait jour une augmentation récente, mais lente, de l'écart de production entre les deux pays : ce, au détriment de l'Allemagne et causée par la diminution de ses surfaces cultivées.

## 5. ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DE VOLAILLES ALLEMANDE DEPUIS 1985 ET PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

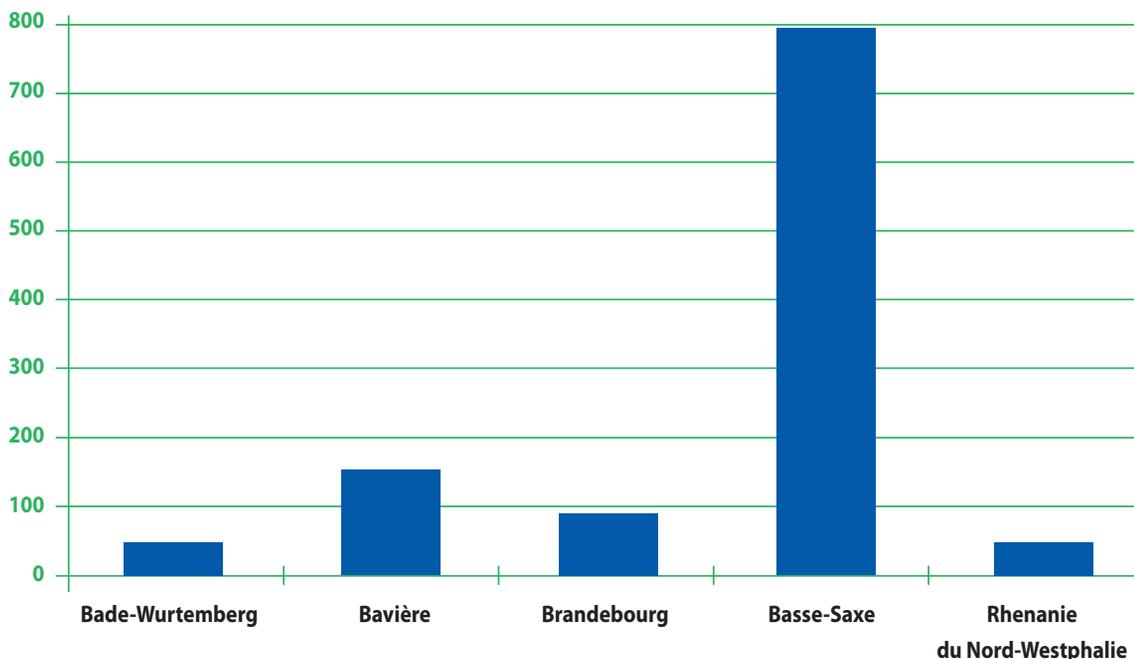
### 5.1. Depuis 2000, la production de volailles a augmenté de 50 % en Allemagne...

Comme le montre le *Graphique 27*, la production de volailles a augmenté de 700 000 tonnes – soit + 50 % – en Allemagne depuis 2000. Parallèlement, elle a baissé de 400 000 tonnes en France (- 16 %). Le cheptel français est resté relativement stable depuis dix ans, à environ 290 millions de têtes, mais la tendance est à la baisse. La France reste néanmoins le

**Graphique 27**  
Évolution comparée de la production de volailles en France et en Allemagne  
(en millions de tonnes)



**Graphique 28**  
**Allemagne : le Land de Basse-Saxe assure près de 60% de la production de volailles**  
*(en millions de tonnes)*



premier pays européen producteur de volaille, avec 1,9 Mt en 2010. L'Allemagne est le deuxième avec 1,6 million de tonnes <sup>6</sup>.

La production est avant tout assurée par un Land, la Basse-Saxe, qui réalise près de 60 % des volumes (*Graphique 28*). La taille du cheptel y a augmenté de 70 % depuis 1985. En revanche, le nombre d'exploitations y a fortement diminué, puisqu'il reste aujourd'hui seulement 15 % des exploitations en activité en 1985. Ces chiffres confirment l'importance du développement de l'élevage intensif dans les Länder du nord-ouest, là où les exploitations sont toujours plus grandes et plus performantes. La forte progression de la production de viande en Allemagne est essentiellement due à la réussite des élevages intensifs dans ces régions.

Le développement de la production allemande de viandes blanches résulte d'une série de mesures qui ont permis d'atteindre l'autosuffisance en 2010 :

- ◆ Des soutiens bancaires et des aides à la modernisation des exploitations importants, dans la mesure où la compétitivité est jugée indispensable pour permettre l'adoption de techniques efficaces en termes de bien-être animal et de réduction des nuisances environnementales. Les aides publiques encouragent la constitution de grandes structures, en particulier en Basse-Saxe.
- ◆ Le « *privilege* » des agriculteurs dans le Code de l'urbanisme, qui leur permet de construire des bâtiments d'élevage sur leurs terres selon une procédure simple et rapide.
- ◆ La valorisation des effluents d'élevage avec du maïs ensilage dans des unités de biogaz, qui bénéficient des tarifs élevés garantis par la loi pour la production d'énergies renouvelables. Ce dispositif permet aussi de lisser les fluctuations du marché de la volaille dans la mesure où les prix de l'électricité sont fixés pour vingt ans.
- ◆ Les faibles coûts de production des abattoirs, liés à leur taille et à la faiblesse du prix de la main-d'œuvre dans un pays où il n'existe pas de salaire minimum légal et où les employeurs n'ont pas

6 - Pour une analyse détaillée de l'évolution de la filière volaille allemande, cf. dans ce dossier l'article « *L'industrie allemande des filières lait et viandes : le modèle agro-alimentaire allemand touche-t-il ses limites ?* » rédigé par M. Yves Trégaro.

signé d'accord de branche fixant un salaire minimum dans ce secteur.

- ◆ Enfin, l'Allemagne s'est concentrée sur des produits standards pour les marchés européens et n'a donc pas subi la baisse des restitutions qui a touché fortement la filière bretonne, centrée sur la production de poulets destinés au Proche et Moyen-Orient.

## 5.2. ... Mais ce mouvement semble s'essouffler

- ◆ L'opposition à la création de nouveaux élevages dits « *industriels* » se développe en Allemagne pour des raisons de bien-être animal, de pollution et de crises sanitaires qui ont émaillé les dernières années.
- ◆ La part de produits devant être exportée est de plus en plus importante, dans la mesure où la croissance de la consommation intérieure ralentit. Cela rend la filière plus dépendante des exportations et, donc, la rentabilité des nouveaux investissements plus aléatoire.
- ◆ Les problèmes d'image pèsent sur les éleveurs et toute la filière dans un pays où la consommation de viande est en recul.

- ◆ Les problèmes de corruption qu'a connus la Basse-Saxe, premier Land producteur du pays, ont frappé les esprits : le ministre de l'agriculture a dû démissionner.

- ◆ La hausse du prix du foncier réduit la rentabilité de nouveaux élevages.

- ◆ Le renforcement des législations sur la construction de bâtiments d'élevage (remise en cause du privilège des éleveurs), le bien-être animal, la santé animale inquiètent les producteurs dans un contexte où quatre Länder (Bade-Wurtemberg, Rhénanie-Palatinat, Rhénanie du Nord-Westphalie, Schleswig-Holstein) ont désormais un ministre de l'Agriculture issu du parti des Verts.

## 5.3. En résumé de cette cinquième partie...

La multiplication des séminaires et des colloques sur l'élevage intensif montre que les professionnels sont désormais convaincus que la croissance de leur production va devenir problématique si leur image dans la société ne s'améliore pas. Alors que la croissance de la production porcine continue (+ 35 % depuis 2000), celle de la production de volailles s'essouffle et celle de dinde a même baissé pour la première fois en 2011.

## ANNEXE

# Photographie de l'agriculture allemande à partir de l'analyse cartographique des résultats du recensement agricole de 2010

Le rapport « *Structures agricoles en Allemagne – Une unité dans la diversité* » a été publié le 15 novembre 2011 par l'Institut fédéral des statistiques (*Destatis*). Il fournit les résultats du recensement agricole réalisé en 2010 sous la forme de cartes à l'échelle des 400 arrondissements allemands (*kreis*) qui permettent une analyse fine.

Les prévisions démographiques indiquent une perte de 8 millions d'habitants d'ici à 2050, soit près de 10 % de la population nationale. Cette dépopulation touche largement les zones rurales, en particulier à l'Est comme c'est le cas depuis la réunification. Très peu d'entre elles sont épargnées, hormis celles situées en périphérie des grandes villes (Berlin, Munich, Hambourg, ...). La question du maintien des infrastructures et des services publics dans ces régions va se poser avec acuité, alors même que des difficultés de recrutement de main-d'œuvre qualifiée se font déjà sentir.

La *surface agricole utile* (SAU) occupe 16,7 millions d'hectares pour près de 300 000 exploitations. La tendance est à la concentration des exploitations : d'où une diminution du nombre d'emplois agricoles par rapport au dernier recensement agricole réalisé en 1999. Toutefois, ce mouvement a été limité grâce au développement de la production de viandes et de bio-énergies : entre 2007 et 2010, la main-d'œuvre employée dans l'agriculture a augmenté de 5 %.

En raison de la collectivisation des terres ayant marqué l'époque communiste de la RDA, les Länder de l'Est comptent de très grandes structures disposant de plusieurs centaines d'hectares. En revanche, les

structures sont beaucoup plus petites dans le reste du pays, en particulier dans le sud qui regroupe la moitié des exploitations allemandes : Bavière, Bade-Wurtemberg et Hesse. Dans ce contexte, la taille moyenne des exploitations allemandes, soit 55 hectares, n'a donc pas grand sens.

L'Allemagne est essentiellement un pays d'élevage : celui-ci représente 57 % de la valeur de la production. 43 % des exploitations ont des bovins et elles sont assez bien réparties dans l'ensemble du pays, en particulier dans les montagnes du sud et sur les pâturages côtiers. 6,4 % des fermes ont des élevages hors-sol ; elles se concentrent en Basse-Saxe et en Rhénanie du Nord-Westphalie. Les grandes cultures représentent 25 % des exploitations, surtout à l'Est où l'élevage a reculé depuis la réunification, mais aussi en Basse-Saxe et en Rhénanie du Nord-Westphalie. Enfin, la production viticole concerne 6,8 % des exploitations et le maraîchage, 2,8 % : ils se concentrent au sud du pays.

En résumé,

- ◆ À l'est se trouvent des exploitations de très grande taille (226 hectares en moyenne dans les nouveaux Länder), généralement tournées vers les grandes cultures. L'exploitation-type est issue des anciennes coopératives ou des fermes d'État et elle emploie de nombreux salariés.
- ◆ À l'ouest, les grandes cultures concernent aussi l'est de la Basse-Saxe et l'ouest de la Rhénanie du Nord-Westphalie, avec des exploitations de grande taille dans ces zones très fertiles (*Börde*).

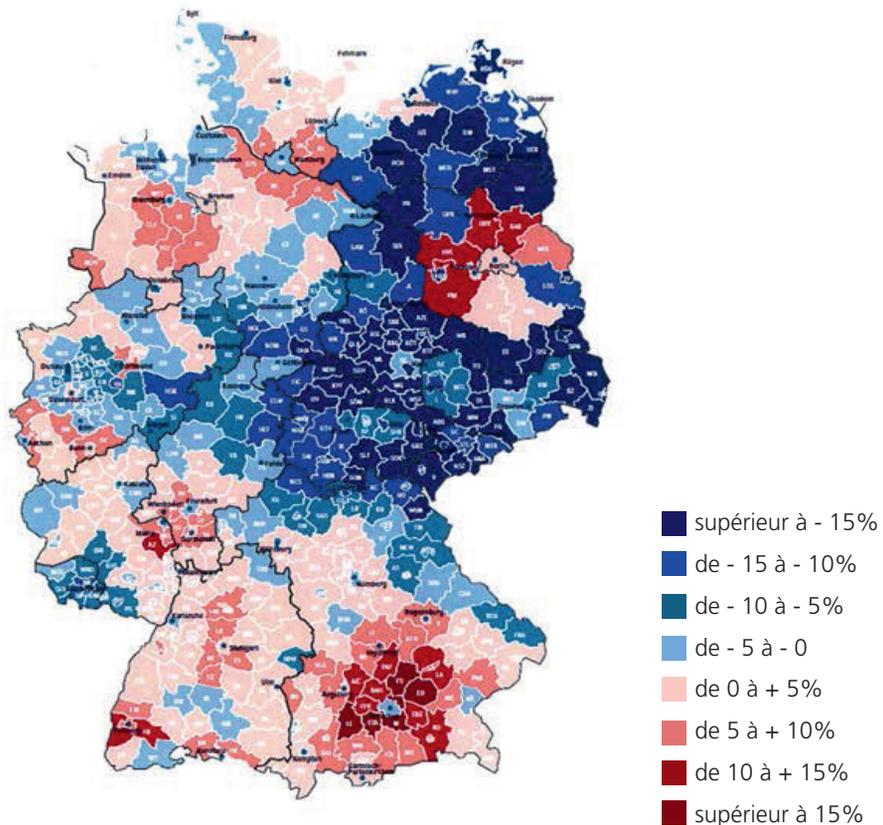
- ◆ Au sud, les exploitations sont les plus petites du pays (30 hectares en Bavière et au Bade-Wurtemberg). L'élevage bovin, en particulier laitier, y est prépondérant et les exploitations familiales très intensives sont majoritaires.
- ◆ Au nord-ouest, l'élevage intensif domine. La Rhénanie du Nord-Westphalie et la Basse-Saxe sont spécialisées dans les élevages de porcs et de volailles. Les élevages laitiers intensifs se concentrent au nord de la Basse-Saxe et dans le Schleswig-Holstein.
- ◆ La production viticole se limite aux vallées du Rhin, de la Moselle et du Neckar, ainsi que la région du lac de Constance. Les exploitations viticoles couvrent en moyenne 4,8 ha.
- ◆ En périphérie des grandes villes comme Berlin, Hambourg, Dresde ou Düsseldorf, les exploitations maraîchères et horticoles sont majoritaires.
- ◆ La production biologique couvre 6 % de la SAU allemande et concerne 6 % des exploitations, en particulier au nord-est, au centre-ouest, dans les Préalpes et le Bade-Wurtemberg.

Le prix du foncier est élevé, à près de 12 000 €uros l'hectare. Les agriculteurs se tournent donc de plus en plus vers la location de terres : 60 % du foncier sont loués. Le prix de location est, lui aussi, en forte hausse (204 €uros l'hectare), notamment dans les zones d'élevage intensif du nord-ouest et de Bavière, mais aussi dans les riches bassins céréaliers, dans les zones viticoles et péri-urbaines.

Un tiers des exploitations a des activités complémentaires à l'agriculture afin de conforter son revenu et faire mieux face aux aléas. La source de revenus complémentaires la plus répandue est la production de bio-énergie. Viennent ensuite les activités forestières (principalement en Bavière) et le tourisme (Bavière, côte de la mer Baltique, ...).

Les perspectives de l'activité agricole sont bonnes, en particulier dans les zones les plus productives : c'est-à-dire les zones d'élevage intensif (Rhénanie du Nord – Westphalie, Basse-Saxe, Bavière), mais aussi les riches régions céréaliers de l'ouest comme de l'est. En revanche, nombre d'exploitations n'ont pas de successeur : sud-ouest de l'Allemagne, massifs centraux ou Länder de l'Est.

Carte 7

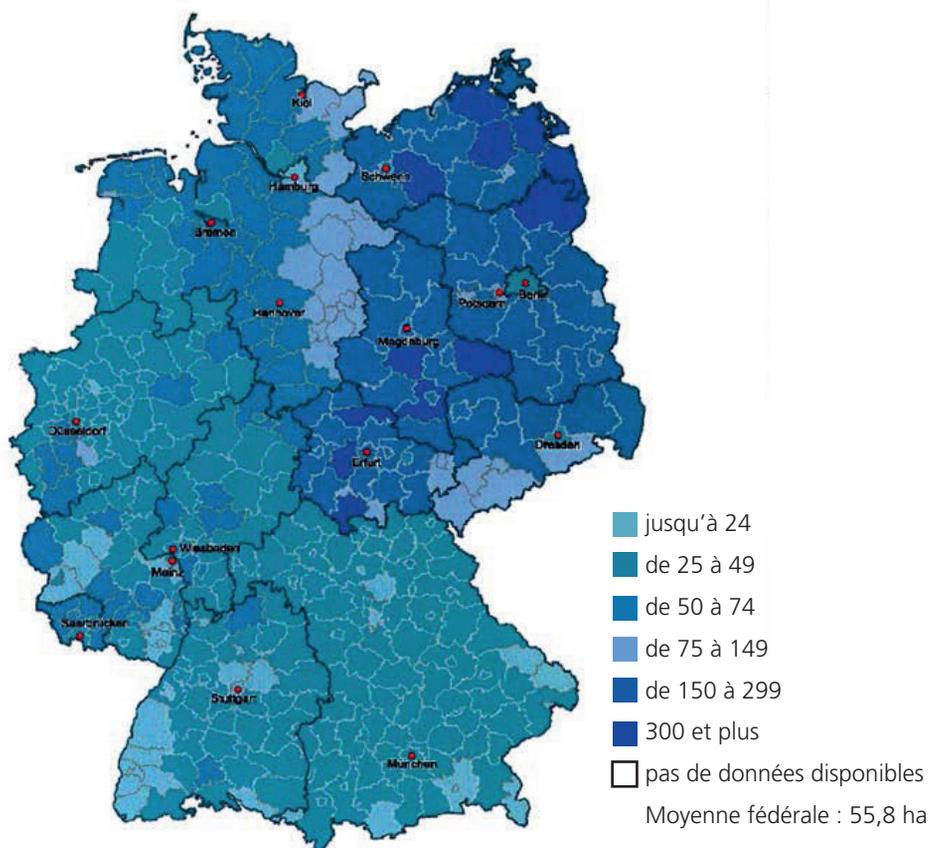
**Allemagne : évolution potentielle de la population en 2025 par rapport à 2007***En % - Source : Office fédéral de l'aménagement du territoire (BBR)*

D'ici à 2025, plus de la moitié des arrondissements allemands verra sa population diminuer (Carte 7). Cette tendance, constante dans les nouveaux Länder depuis la réunification, touche désormais bien d'autres régions : en particulier, les vieux centres industriels comme la Sarre et la Ruhr où la situation du marché du travail pousse la population à partir, mais aussi de nombreuses zones rurales, au premier rang desquelles les montagnes du centre du

pays (Eifel, Sauerland, Hesse, Forêt-Noire, nord de la Bavière, Schleswig, ...).

Les régions où les prévisions sont positives se trouvent principalement au sud et autour des grandes villes comme Munich, Fribourg, Mayence, Francfort, Stuttgart, Hambourg, Berlin et Brême. Cette situation va peser sur les investissements en matière d'infrastructures ou de services publics et impacter les zones rurales qui seront largement touchées dans le nord et l'est, mais aussi dans les massifs centraux.

Carte 8  
**Allemagne : répartition des exploitations agricoles par taille en 2010**  
 (En hectares de SAU, par arrondissement - Source : Destatis)



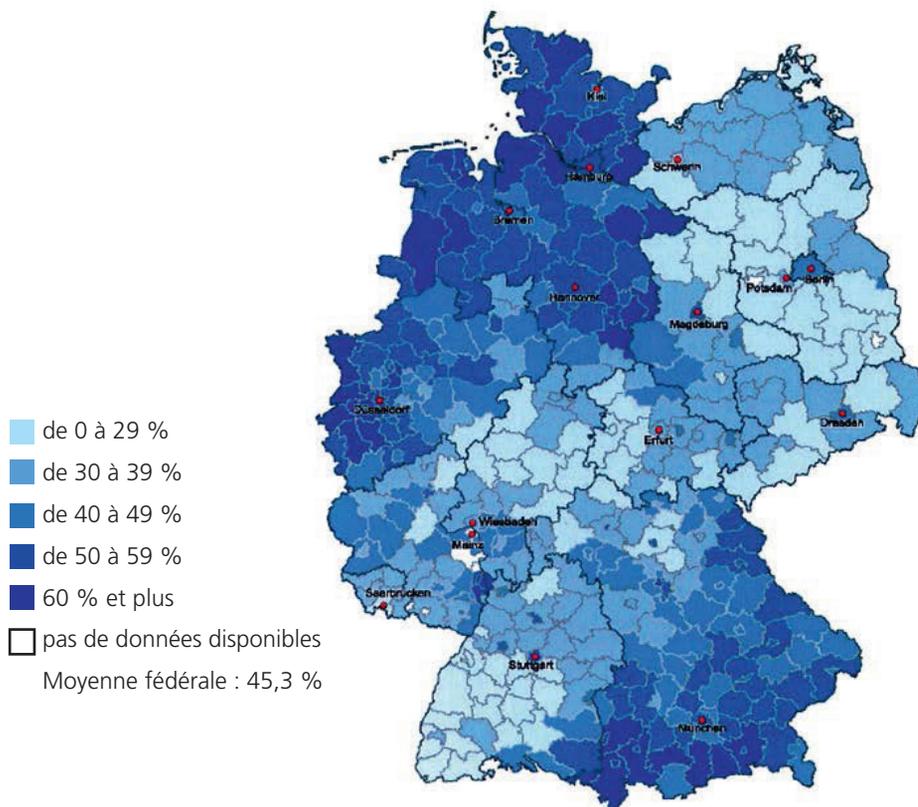
La taille moyenne d'une exploitation allemande est de 56 hectares de surface agricole utile (SAU). La tendance est à la diminution du nombre des exploitations et à l'augmentation de leur taille, principalement à l'est et au nord-ouest du pays. Cette répartition constitue également un héritage historique : le clivage entre les ex-Allemagne de l'Est (RDA) et de l'Ouest (RFA) est ici bien visible (Carte 8). Le modèle des grandes coopératives a laissé des traces à l'est, tandis qu'au sud, les petites exploitations familiales sont majoritaires.

À l'est, se trouvent les plus grandes exploitations : leur taille moyenne est de 226 hectares. Il existe

cependant une certaine diversité entre les Länder de l'ex-RDA : les exploitations de la Saxe dont la taille moyenne est de 145 ha sont, par exemple, deux fois plus petites que celles du Mecklembourg-Poméranie-Occidentale (286 ha). À l'ouest, les exploitations les plus petites se trouvent au sud de l'ex-RFA. Celles des Länder du Schleswig-Holstein et de la Basse-Saxe sont deux fois plus grandes que celles de Bavière ou du Bade-Wurtemberg. Enfin, les exploitations les plus petites de toute l'Allemagne se situent dans les régions viticoles (vallées du Rhin, de la Moselle et du Neckar) et dans les ceintures péri-urbaines des grandes villes (Berlin, Hambourg, ...).

Carte 9

**Allemagne : l'activité agricole comme principale source de revenus des exploitations**  
*Part des exploitations à vocation principalement agricole dans le total des exploitations ; en % ; année 2010, par arrondissement (Source : Destatis)*



La Carte 9 présente la part des exploitations pour lesquelles l'activité agricole fournit la part la plus importante des ressources financières de l'exploitant. 45 % des exploitations allemandes, occupant 49,5 % de la SAU, tirent l'essentiel de leur revenu de l'activité agricole (Tableau 8).

Deux grands pôles de production se distinguent : au sud, en Bavière et au nord-ouest, dans les Länder de Rhénanie du Nord – Westphalie, de Basse-Saxe et du Schleswig-Holstein. S'y ajoutent les exploitations viticoles, notamment dans la vallée du Rhin. À l'Est, celles-ci sont issues des coopératives et des fermes d'État de l'ex-RDA et sont aujourd'hui gérées sous forme coopérative ou par une personne juridique. Ces exploitations de l'Est sont souvent assez diversifiées (commerce, services, ...) et cela fausse un peu la lecture de la carte. À l'Ouest, il s'agit principalement d'exploitations familiales. Mais les exploitations gérées par un groupe de personnes ou par une per-

sonne juridique s'y développent : le nombre d'exploitations dites familiales y a baissé de 7 % depuis 1991. Au final, les exploitations où l'activité agricole constitue la principale source de revenu sont les plus répandues : elles sont en moyenne de taille supérieure à la moyenne nationale (61 ha) et couvrent la moitié de la SAU. Les exploitations gérées par un groupe de personnes ou par une personne juridique, majoritaires à l'Est, disposent en moyenne de 215 ha. Enfin, les exploitations où l'activité agricole est secondaire sont bien représentées en nombre, surtout au sud, mais correspondent à moins du vingtième de la SAU.

À l'Ouest, les zones où l'agriculture constitue la principale source de revenu des exploitations sont très importantes. Il s'agit des régions de grandes cultures et de maraîchage (notamment au nord-ouest) aussi bien que d'élevage intensif de porc et de volailles (Basse-Saxe, ouest de la Rhénanie du Nord – Westphalie) ou d'élevage bovin (sud de la Bavière).

**Tableau 8**  
**Allemagne : répartition des exploitations en 2010 selon la part de revenu issue de l'activité agricole**

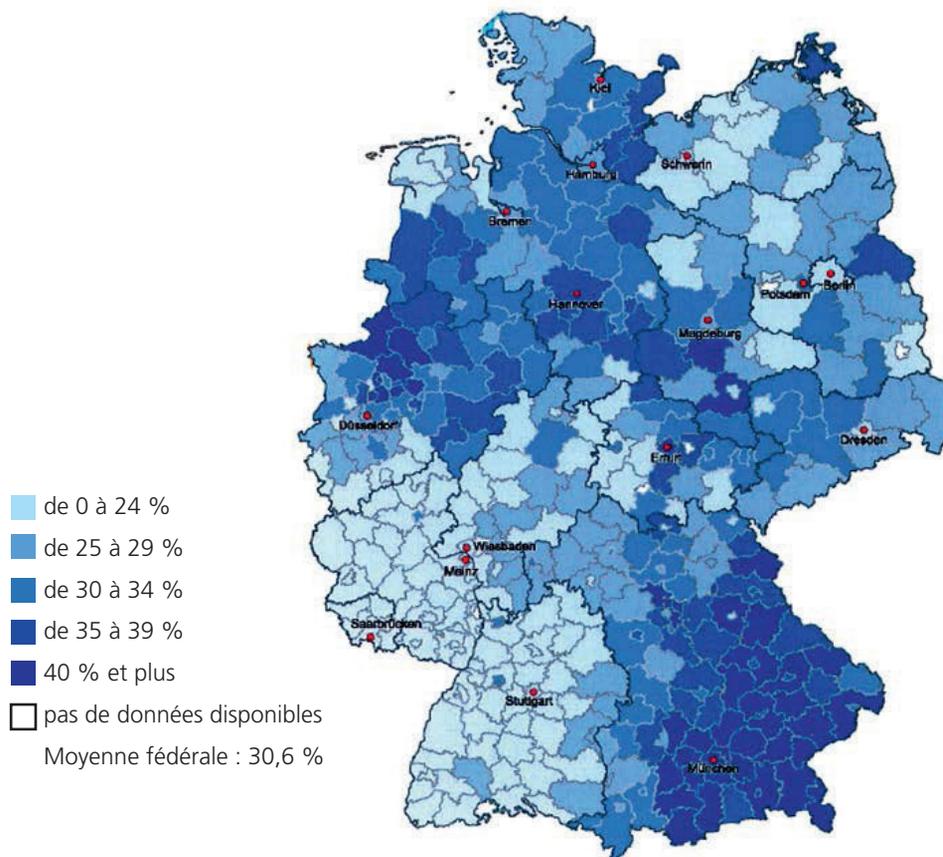
	Nombre d'exploitations	Part du type d'exploitations	Surface agricole utile concernée	Taille moyenne (hectares SAU)
<b>Total Exploitations</b>	<b>299 134</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>55,8</b>
Exploitations où l'activité agricole constitue la principale source de revenu	135 412	45,3 %	49,5 %	61,1
Exploitations où l'activité agricole est secondaire	137 618	46,0 %	17,0 %	20,8
Exploitations gérées par un groupe de personnes ou par une personne juridique	26 104	8,7 %	33,5 %	215,2

Source : Destatis

Carte 10

### Allemagne : taux de reprise des exploitations agricoles en 2010

Part des exploitations correspondant à la forme juridique « exploitation individuelle » avec un chef d'exploitation âgé d'au moins 45 ans et ayant une succession assurée en 2010 (En %, par arrondissement - Source : Destatis)

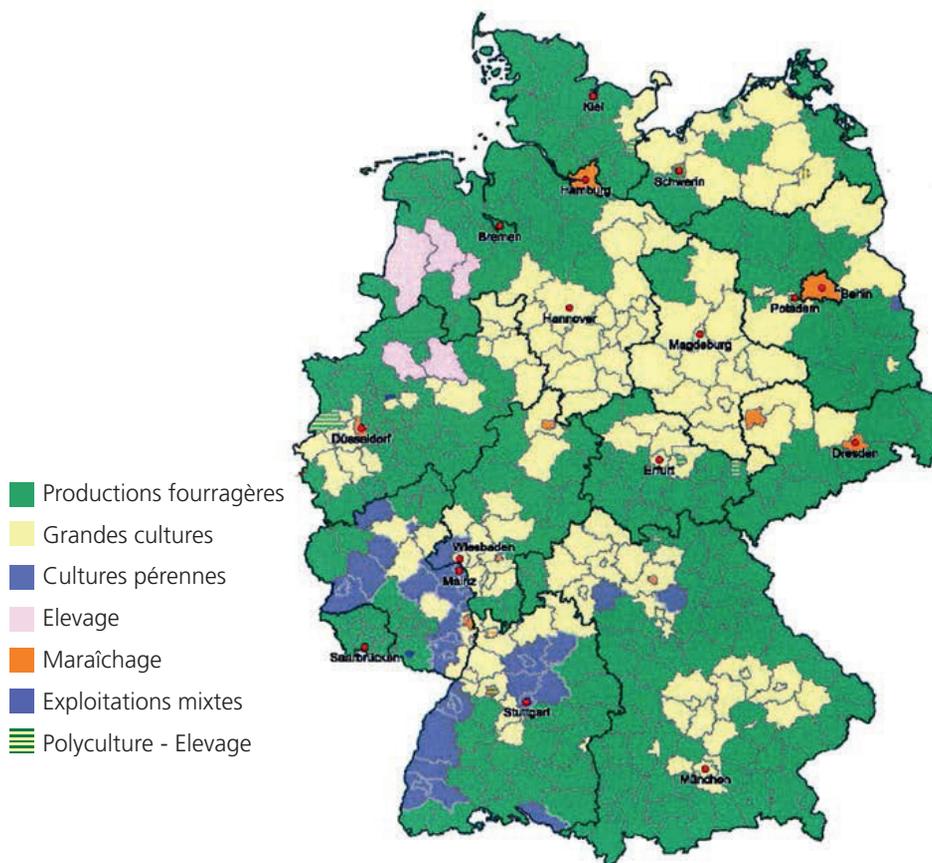


Lors du recensement agricole de 2010, ont été comptabilisées comme exploitations certaines d'être reprises, celles dont le chef d'exploitation, âgé de 45 ans ou plus, a déclaré être sûr d'avoir un successeur. Les fermes concernées sont des exploitations familiales, au nombre de 185 300 : soit plus de 68 % des exploitations de ce type. Les successeurs sont en majorité des hommes (86 %), qui sont ou vont être formés à des métiers de l'agriculture.

Les exploitations de grande taille (notamment celles dépassant les 100 hectares) sont plus sûres d'être reprises que celles de petite taille. Il en va de même

pour les exploitations gérées par des personnes tirant la majeure partie de leurs revenus de leur activité agricole par rapport à celles où l'activité agricole est secondaire. Le lien peut également être fait avec les types de production : il y a peu de reprise en cultures permanentes et en maraîchage, alors que c'est l'inverse pour les exploitations orientées en productions animales. Enfin, les exploitations des Länder de la Sarre, de la Rhénanie-Palatinat et du Bade-Wurtemberg ont plus rarement un reprenneur. Le taux de « reprise certaine » le plus élevé est atteint en Bavière et en Rhénanie du Nord – Westphalie.

**Carte 11**  
**Allemagne : types de production dominants dans les exploitations agricoles en 2010**  
*(Par arrondissement - Source : Destatis)*



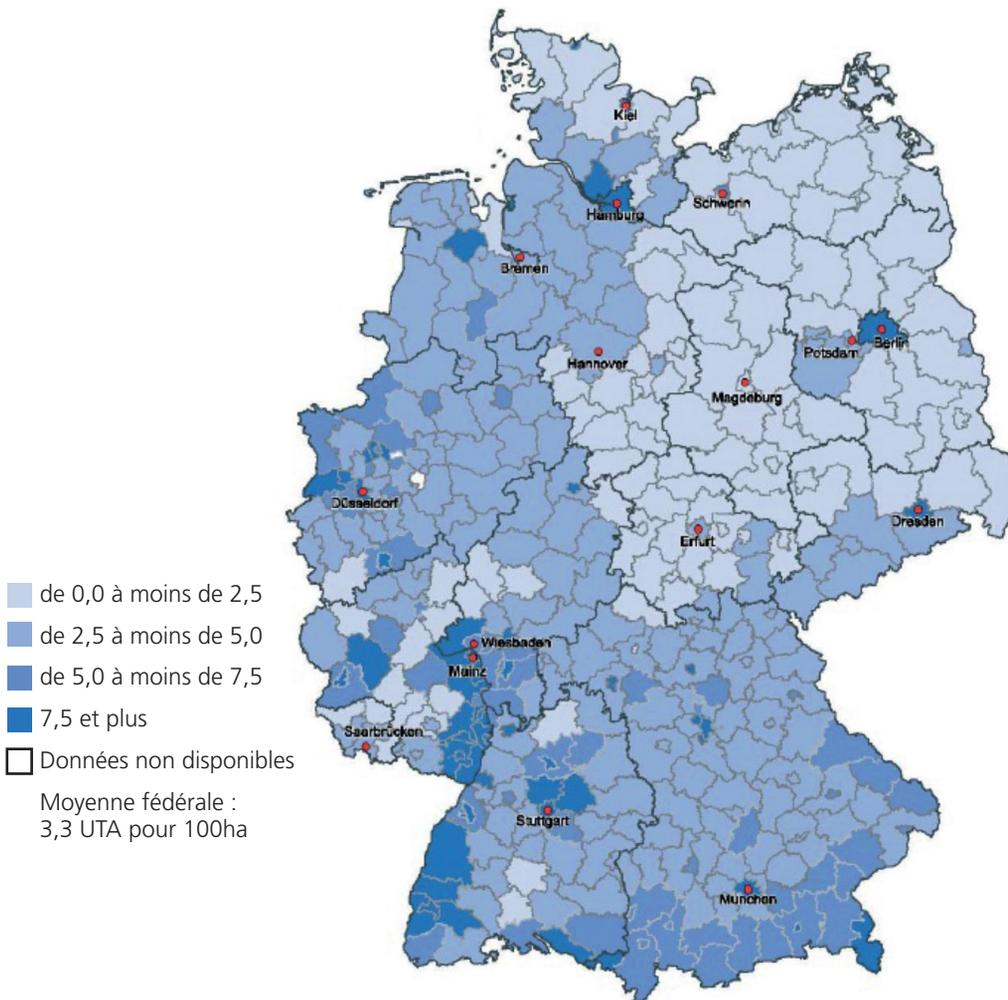
L'agriculture allemande est diversifiée et ne compte pas de grand bassin de production homogène.

Le type de production le plus répandu (43 % des exploitations) correspond à une forme de production animale liée au sol : cela signifie que la majorité des fourrages est produite sur l'exploitation, qu'il s'agisse d'élevages de vaches laitières, de bovins viande, de moutons ou de chèvres. Les prairies permanentes, ainsi que la culture de maïs occupent une place importante dans ces exploitations surtout situées dans les zones de montagne, les prairies côtières et les zones humides.

Les grandes cultures concernent 25 % des exploitations. Celles-ci se trouvent dans les zones les plus

favorables, avec une bonne qualité de sol (loess) et disposent de grandes structures. La vigne (ainsi que la production de fruits) est localisée dans les vallées du Rhin, de la Moselle et du Neckar, ainsi que dans la région du lac de Constance. Le nord-ouest de l'Allemagne (Rhénanie du Nord – Westphalie et Basse-Saxe) est essentiellement tourné vers les productions intensives hors-sol de porcs et de volailles (volaille de chair et œufs). Ces exploitations représentent 6,4 % des exploitations agricoles. Enfin, les exploitations maraîchères et horticolas (2,8 % des exploitations) sont majoritaires en périphérie des grandes villes (Berlin, Hambourg, Dresde et Düsseldorf).

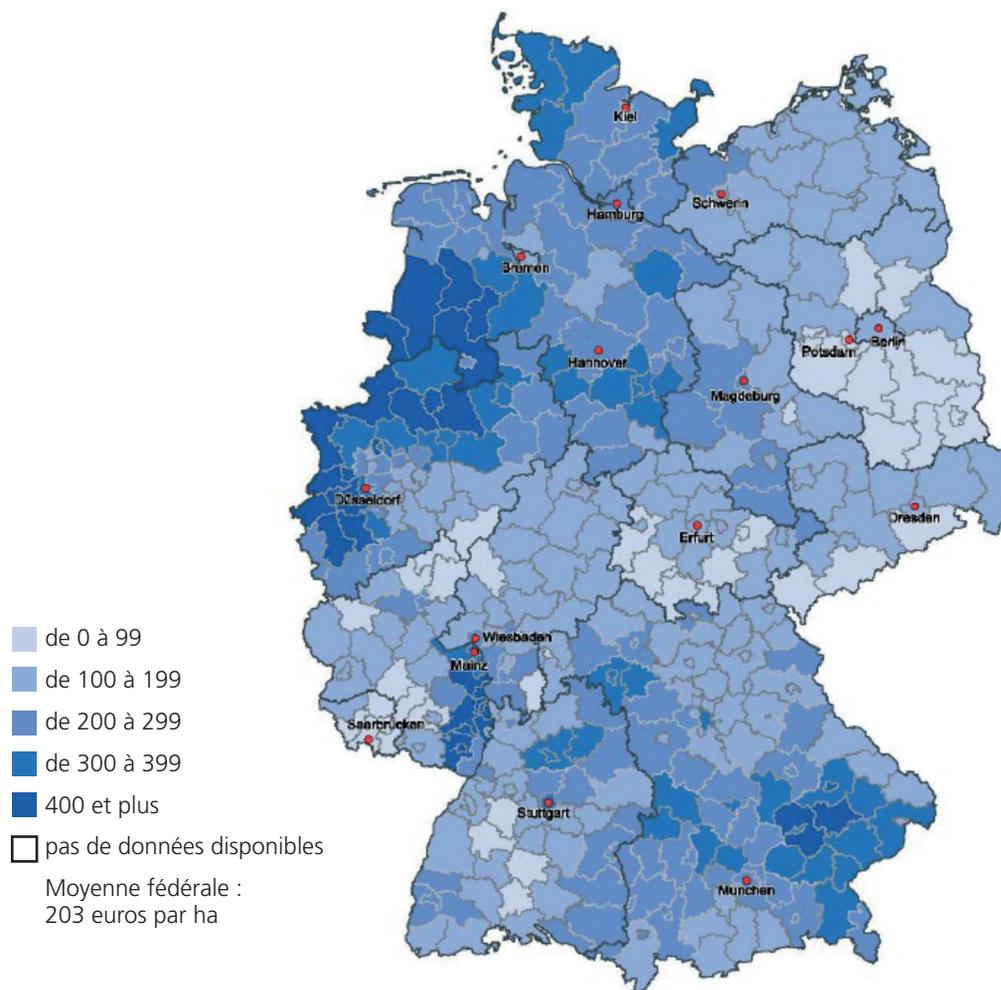
**Carte 12**  
**Allemagne : densité de l'emploi en agriculture en 2010**  
 (En nombre d'unités de travail annuel (UTA) pour 100 hectares de SAU - Source : Destatis)



L'Allemagne compte en moyenne 3,3 unités de travail annuel (UTA) pour 100 hectares. 1,1 million de personnes travaille dans les exploitations agricoles, dont 556 300 travailleurs familiaux, 193 400 salariés à temps plein et 330 500 saisonniers. En moyenne, cela représente 3,6 personnes par exploitation. Mais les moyennes par production indiquent une variabilité dans l'intensivité du travail. En grandes cultures, le chiffre est à moins de 2,5 UTA, sachant

que les exploitations concernées se situent en majorité à l'est du pays (notamment dans les nouveaux Länder), à l'exception du sud de la Saxe (élevage laitier). Dans les élevages intensifs de porcs et volailles de Rhénanie du Nord – Westphalie et dans les élevages laitiers de montagne du sud de la Bavière, ainsi qu'au sud de la Saxe, le chiffre passe de 5 à 7,5 UTA (Carte 12). Enfin, en maraîchage et en vigne, on dépasse les 7,5 UTA.

**Carte 13**  
**Allemagne : prix de location des terres agricoles en 2010**  
*(Baux ruraux, rémunérations euros par hectare de SAU - Source : Destatis)*

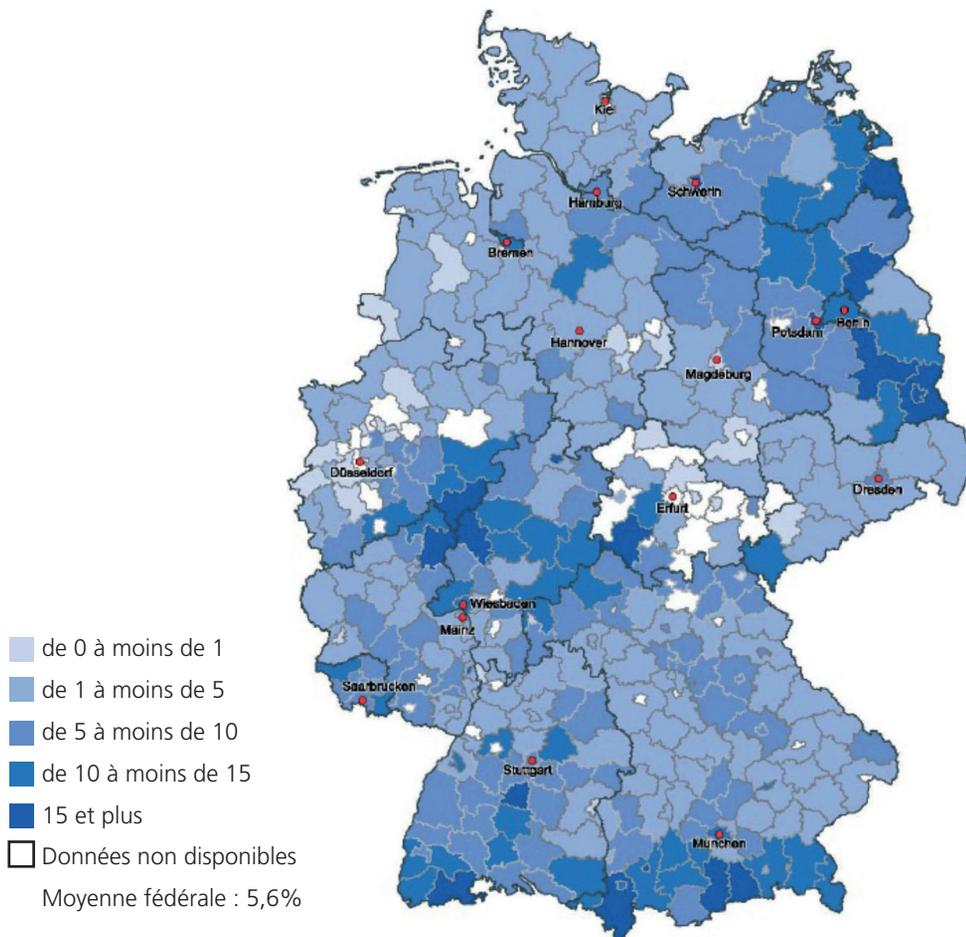


Le fermage est le système d'exploitation prépondérant en Allemagne. Il concerne 60 % de la SAU, mais ce pourcentage atteint 74 % à l'Est contre 53 % à l'Ouest. Néanmoins, la tendance est à la diminution du taux à l'Est du fait de la division des anciennes structures et d'un meilleur accès à la propriété.

Les prix des terres à la location augmentent à l'Est comme à l'Ouest. En 2010, il s'établissait à 204 € par hectare et par an en moyenne nationale, à 253 € à l'Ouest et à 141 € à l'Est. La Carte 13 est à rapprocher de la Carte 9 concernant la répartition des exploitations où l'activité agricole est la

principale source de revenu, ainsi que de la Carte 10 présentant la répartition des exploitations certaines d'être reprises. Il existe en effet une concurrence sur les terres dans les zones où la situation économique des exploitations est bonne et la rentabilité assurée : cela explique en partie les prix élevés du foncier, notamment en Rhénanie du Nord – Westphalie, en Basse-Saxe et en Schleswig-Holstein (productions de porcs et de volailles hors-sol), au sud de la Bavière (élevages laitiers) et dans les régions viticoles et maraîchères.

**Carte 14**  
**Allemagne : surfaces d'agriculture biologique en 2010**  
 (En % de la SAU - Source : Destatis)



La production biologique se concentre dans le nord-est (céréales) et le centre-ouest (lait) de l'Allemagne, ainsi que dans les Préalpes et le Bade-Wurtemberg (lait, légumes). Elle occupe 6 % de la SAU (soit presque un million d'hectares) et 6 % des exploitations.

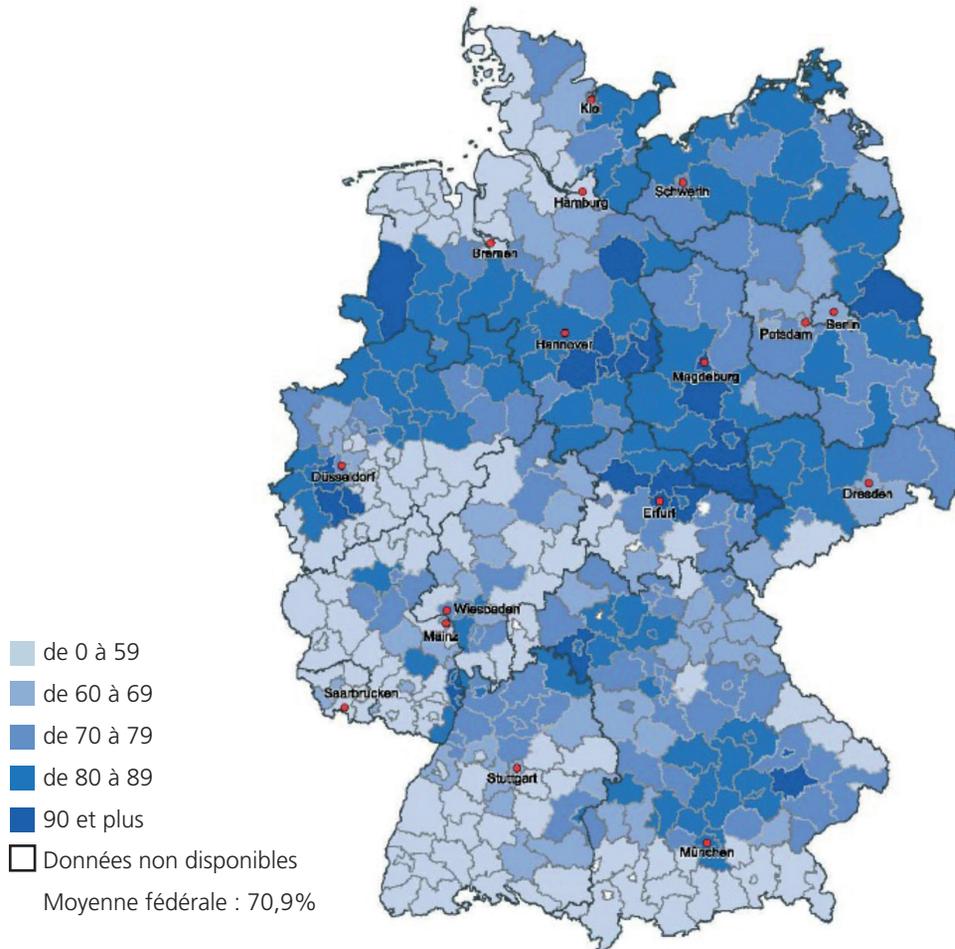
Les différences entre régions (Carte 14) résultent de facteurs naturels, ainsi que de systèmes de production alternatifs plus rentables. Le Brandebourg et le Mecklembourg – Poméranie occidentale sont les deux Länder où les superficies consacrées au bio sont les plus importantes en pourcentage : ils en comptent respectivement 12 et 15 %. Mais la Bavière est le Land comptant le plus grand nombre d'exploita-

tions : 5 700, soit 35 % des exploitations. Au total, ces trois Länder regroupent 48 % des surfaces allemandes consacrées au bio.

Le Brandebourg, où les conditions naturelles sont difficiles (faible pluviosité et sols de mauvaise qualité), valorise notamment ses terres agricoles en produisant des céréales bio. Il en va de même avec les productions animales extensives des massifs du centre de l'Allemagne.

En termes de taille, les exploitations biologiques des Länder de l'est sont plus petites que les conventionnelles, mais elles restent plus grandes que les exploitations d'agriculture biologique de l'Ouest.

**Carte 15**  
**Allemagne : importance des grandes cultures en 2010**  
 (En % de la SAU - Source : Destatis)



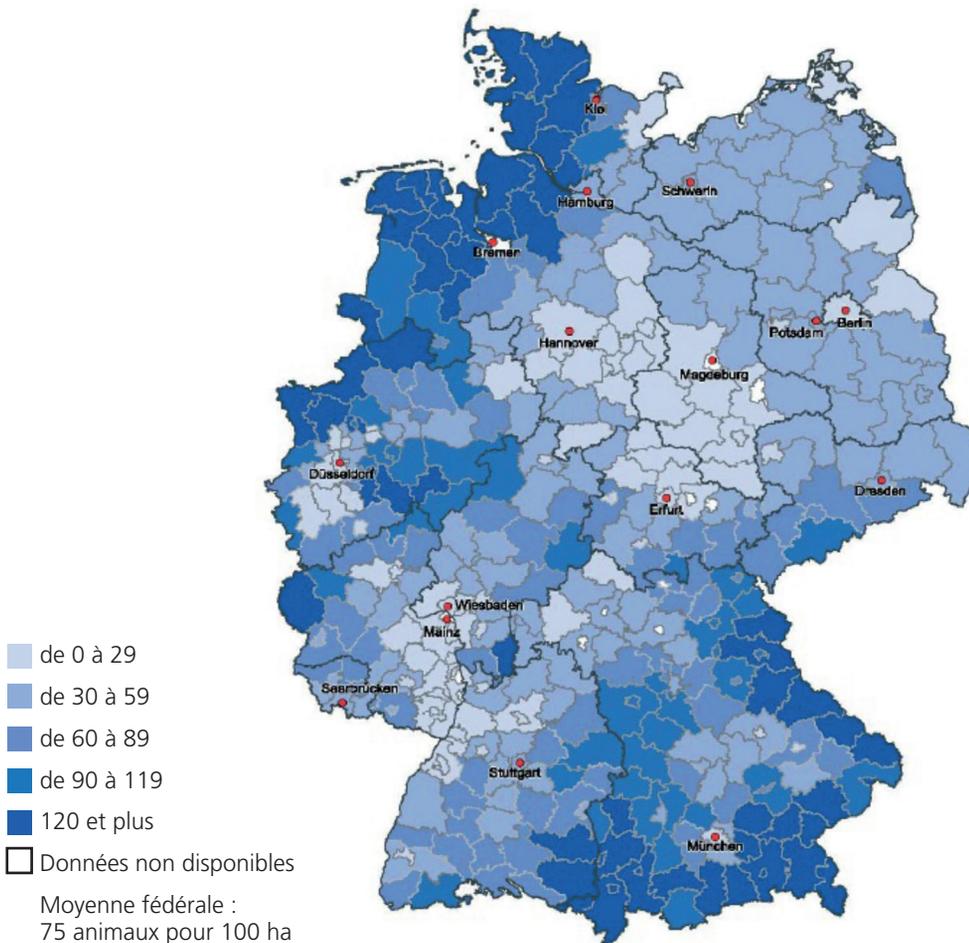
En 2010, 299 100 exploitations cultivaient 16,7 millions d'hectares de SAU, dont 11,8 millions de terres cultivées et 4,7 millions de pâturages permanents. La plupart des surfaces cultivées en grandes cultures se situent au nord du pays, avec au moins 60 % de la SAU qui leur sont consacrés (Carte 15). Le centre-sud de l'Allemagne, plus montagneux, est dominé par les pâturages. Dans les Länder de l'Est comme la Saxe-Anhalt, la Saxe et la Thuringe, 80 % de la SAU sont

cultivés car les terres y sont particulièrement fertiles. De même, les sols très fertiles garantissent aussi de bonnes conditions de production en Basse-Saxe, en Rhénanie du Nord et au nord de la Bavière.

Les pâturages se trouvent principalement dans l'extrême nord de l'Allemagne (régions côtières, Frise, Wesermarsch) dans les massifs centraux et dans l'arc péri-alpin, pour des raisons de qualité des sols, mais aussi de pentes et de conditions climatiques.

Carte 16

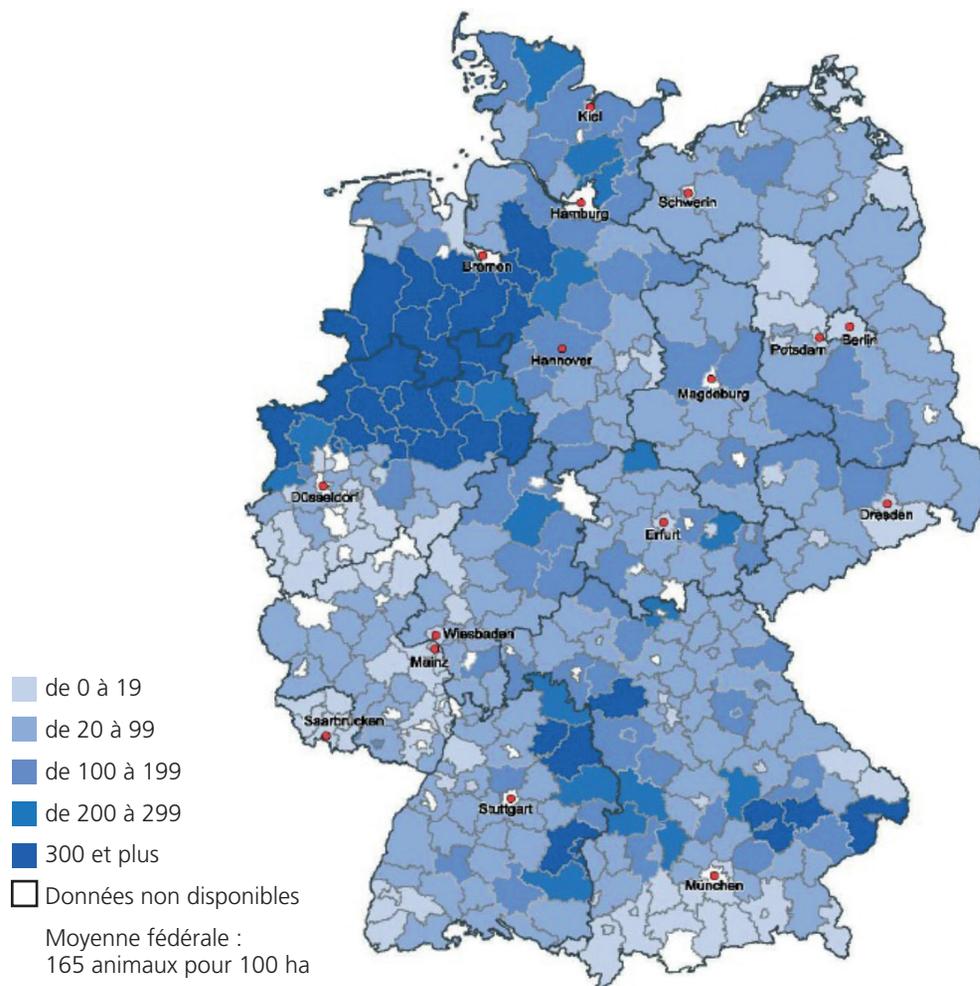
**Allemagne : l'élevage bovin concentré dans le nord-ouest et la région alpine**  
 (Nombre de bovins par 100 hectares de SAU en 2010 par arrondissement - Source : Destatis)



En valeur, presque le quart de la production bovine allemande est lié à l'élevage laitier. Le 1er mars 2010, 12,5 millions de bovins étaient recensés sur 144 900 élevages, soit une exploitation sur deux. Quasiment la moitié des bovins est élevée en Bavière (3,4 millions) ou en Basse-Saxe (2,5 millions). Ce sont les régions qui comptent le plus de vaches laitières. Les plus fortes densités (plus de 120 bovins pour 100 ha de SAU) se trouvent au nord-ouest, au sud-est et dans l'arc péri-alpin (Carte 16). Dans ces régions, les sols sont difficilement cultivables du fait de leur

mauvaise qualité, de forts dénivelés ou des conditions climatiques difficiles. Il s'agit du Schleswig-Holstein, de la Basse-Saxe et de la Bavière. À l'Est, le nombre moyen de têtes par exploitation est de 87, dont 46 vaches laitières. C'est là que se trouvent les plus gros élevages : les grandes exploitations du Mecklembourg-Poméranie occidentale, par exemple, détiennent en moyenne 263 têtes dont 208 vaches laitières. Aujourd'hui, le nombre d'exploitations spécialisées en élevage bovin tend à se réduire, mais le nombre de têtes par élevage, lui, augmente.

**Carte 17**  
**Allemagne : la moitié de l'effectif porcin**  
**concentrée en Basse-Saxe et en Rhénanie du Nord – Westphalie**  
*(Nombre de porcs par 100 hectares de SAU en 2010 par arrondissement - Source : Destatis)*



Toutes les régions d'Allemagne comptent des élevages porcins, mais la densité est particulièrement forte dans certaines (Carte 17). La Basse-Saxe et la Rhénanie du Nord – Westphalie disposent en effet de la moitié de l'effectif national. Même s'il s'agit d'un élevage traditionnel, celui-ci s'est considérablement développé : entre 1993 et 2010, les deux Länder ont augmenté leur production de, respectivement, 71 % et 80 %. La tendance est à la concentration dans de grandes exploitations, à l'augmentation des élevages de porcs d'engraissement fondés sur des porcelets

importés du Danemark et des Pays-Bas et au développement du naissage <sup>7</sup>.

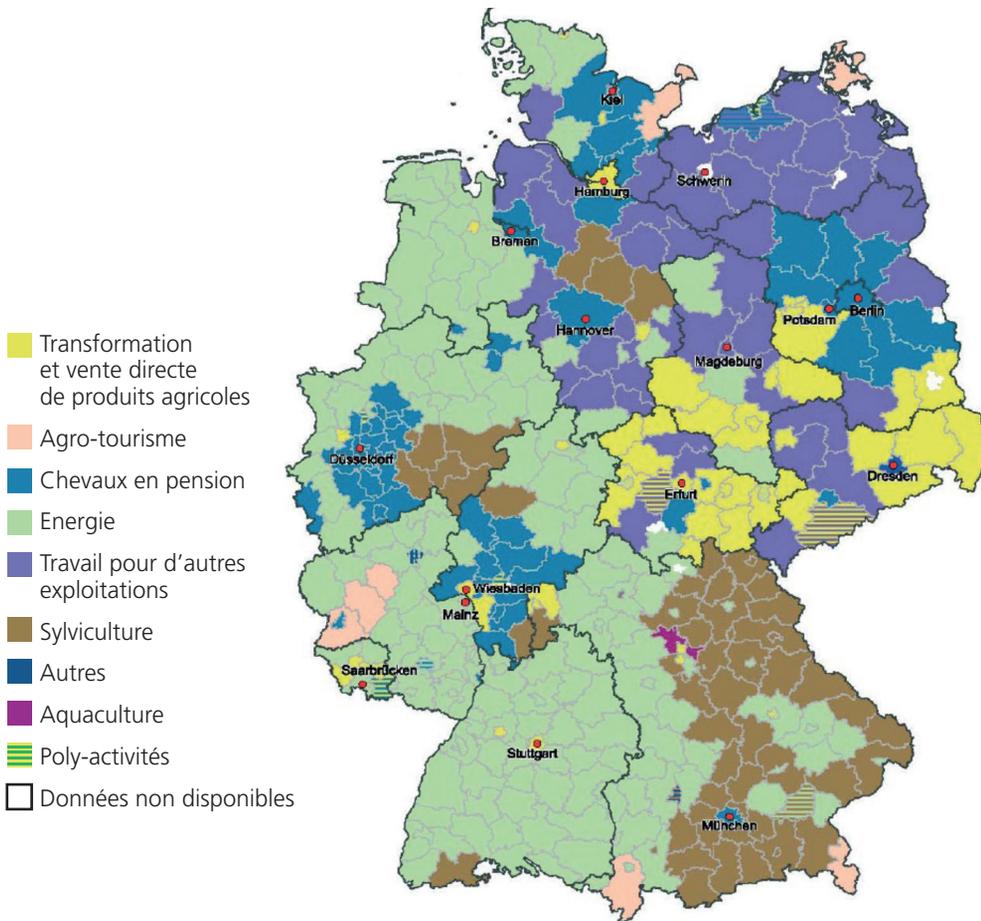
Il existe d'autres régions spécialisées, comme la Souabe, la Basse-Bavière et certains cantons de la Hesse et du Schleswig-Holstein. Les régions du sud-ouest sont davantage spécialisées dans le fourrage et la production végétale. C'est dans les nouveaux Länder que l'on trouve les plus grands élevages avec, en moyenne, de 599 à 1 666 têtes pour 100 hectares de SAU.

7 - Pour une analyse détaillée de l'évolution de la filière porcine allemande, cf. dans ce dossier l'article « L'industrie allemande des filières lait et viandes : le modèle agro-alimentaire allemand touche-t-il ses limites ? » rédigé par M. Yves Trégaro.

## Carte 18

## Allemagne : les sources de revenus complémentaires sur les exploitations en 2010

Combinaisons des sources de revenu les plus courantes avec l'activité agricole  
(Par arrondissement - Source : Destatis)



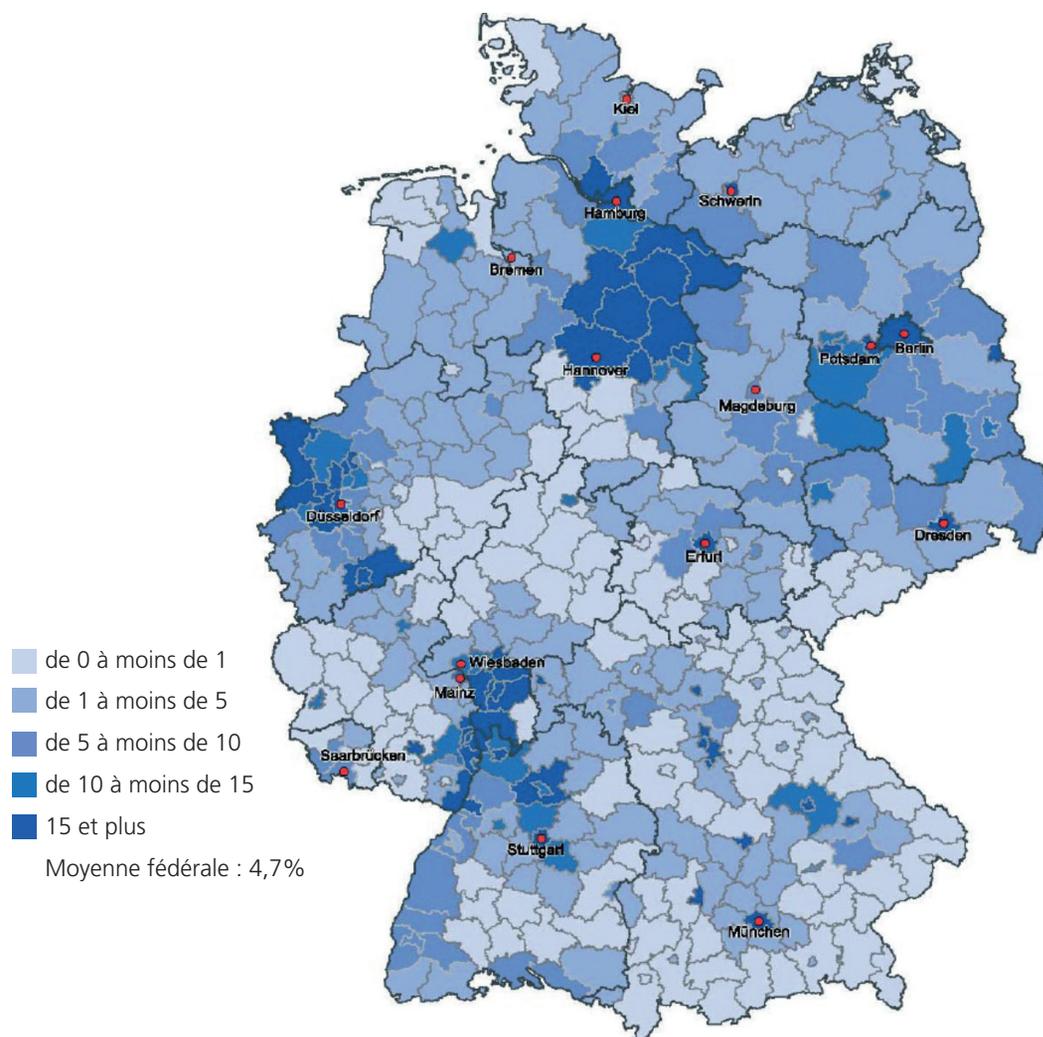
En 2010, une exploitation allemande sur trois exerçait une activité complémentaire, hors agriculture, afin de conforter sa situation financière et de réduire ses risques en cas de crise.

La production d'énergies renouvelables constitue la première source de revenus supplémentaires. 14 % des exploitations, principalement situées dans le sud et le nord-ouest du pays, produisent de l'énergie pour la vente ou pour leur usage personnel <sup>8</sup>.

<sup>8</sup> - Sur la question-clé de la contribution de l'agriculture à la nouvelle politique énergétique allemande, cf. dans ce dossier l'article rédigé par M. Jean Gault.

Dans les régions forestières de Bavière, de Franconie, du cercle péri-alpin et de la lande de Lüneburg, l'activité forestière est très répandue. Les prestations de services pour les communes ou pour d'autres agriculteurs se font surtout au nord-est de l'Allemagne. L'agri-tourisme est important dans quelques régions (Eiffel, Allgäu, région de Garmisch, Rügen, Lübeck, ...) mais il marque le pas. En revanche, les activités équestres sont importantes dans les nouveaux Länder et les régions de Francfort et de Düsseldorf. Enfin, les agriculteurs de certains cantons d'Allemagne de l'Est ou de Hesse proposent leurs produits en vente directe, tout comme autour de Hambourg.

**Carte 19**  
**Allemagne : irrigation**  
**Une frontière clairement identifiable entre le sud et le nord / nord-est du pays**  
*(Exploitations disposant d'irrigation :  
 en % du nombre total d'exploitations, par arrondissement - Source : Destatis)*



Le niveau des précipitations allemandes est, en moyenne, assez élevé puisqu'il s'échelonne entre 450 et 1 000 litres au mètre carré par an. L'irrigation n'est donc pas nécessaire. Néanmoins, le tiers des exploitations possède une installation adaptée. En 2009, 83 % de ces 17 000 exploitants ont ainsi irrigué, en moyenne, 22 hectares de cultures : mais l'année avait été marquée par une sécheresse inhabituelle face à laquelle les producteurs de cultures intensives à l'Est ou de Basse-Saxe ont dû réagir.

Le contexte climatique régional est en fait déterminant. Les terres du nord et de l'est ont en effet un faible pouvoir de rétention d'eau et les précipitations se raréfient vers l'Est. D'autre part, certaines cultures, tel le maraîchage dans la région de Düsseldorf et le long du Rhin, nécessitent beaucoup d'eau. L'irrigation constitue un moyen de garantir le rendement et d'améliorer la qualité des produits. D'ailleurs, les cultures maraîchères étant souvent implantées près des centres de consommation, le taux d'irrigation est plus élevé aux alentours des agglomérations.

# INDUSTRIES DES FILIÈRES LAIT ET VIANDES

## Le « modèle agro-alimentaire allemand » atteint-il ses limites ?

**par Monsieur Yves Trégaro**

Chef d'Unité – FranceAgriMer

*Les idées exprimées et les arguments avancés dans cet article  
ne reflètent pas systématiquement les positions de FranceAgriMer  
et n'engagent en aucun cas sa responsabilité.*

## Sommaire

### INTRODUCTION

#### 1. PRINCIPALES ÉVOLUTIONS DES PRODUCTIONS ANIMALES DEPUIS LA RÉUNIFICATION EN 1990

##### 1.1. LES PÉRIODES MARQUANTES

1.1.1. Après la chute du mur de Berlin en 1989, fort recul jusqu'au milieu des années quatre-vingt-dix

1.1.2. Entre 1995 et 2012, une croissance quasi ininterrompue, mais des signes d'essoufflement apparaissent

##### 1.2. LES GRANDES TENDANCES OBSERVÉES ENTRE 1995 ET 2013

1.2.1. La production et la collecte laitière

1.2.2. La production de viande porcine

1.2.3. La production de viande de volailles

1.2.4. La production de viande bovine

##### 1.3. DUALITÉ DES STRUCTURES D'EXPLOITATION :

LES GRANDES EXPLOITATIONS AU NORD ET SURTOUT À L'EST DU PAYS, LES PETITES AU SUD

1.3.1. Concentration des productions animales dans le quart nord-ouest de l'Allemagne

1.3.2. Deux modèles agricoles cohabitent en Allemagne

#### 2. AU MILIEU DES ANNÉES QUATRE-VINGT-DIX, L'INDUSTRIE DES FILIÈRES LAIT ET VIANDES POSE LES BASES DE SON DÉVELOPPEMENT ET DE SON DYNAMISME ACTUEL

##### 2.1. L'INDUSTRIE DE LA NUTRITION ANIMALE

ACCOMPAGNE LA CROISSANCE DES PRODUCTIONS PORCINES ET AVICOLES

##### 2.2. TRÈS RAPIDE CONCENTRATION DE L'INDUSTRIE D'ABATTAGE DE VIANDE DE PORC ET ÉMERGENCE D'UN LEADER NATIONAL ET EUROPÉEN, TÖNNIES FLEISCH

2.2.1. Tönnies Fleisch, premier groupe d'abattage de porcs en Allemagne

2.2.2. Modernisation des outils d'abattage et conséquences à l'import comme à l'export

##### 2.3. LA FILIÈRE AVICOLE, EXPORTATRICE NETTE DE POULET

##### 2.4. L'APPROVISIONNEMENT DE L'INDUSTRIE DE LA VIANDE BOVINE DÉPEND DE LA FILIÈRE LAITIÈRE

##### 2.5. LA FILIÈRE LAITIÈRE ALLEMANDE VEUT PROFITER

DES OPPORTUNITÉS SUR LE MARCHÉ MONDIAL APRÈS LA FIN DES QUOTAS LAITIERS EN 2015

### 3. LES INDUSTRIES ALLEMANDES DES SECTEURS LAIT ET VIANDES : DES FORCES, MAIS AUSSI DES FAIBLESSES

#### 3.1. LES FORCES DES FILIÈRES LAIT ET VIANDES ALLEMANDES

- 3.1.1. L'industrie agro-alimentaire allemande s'intègre dans l'espace nord-européen et attire les capitaux étrangers
- 3.1.2. L'industrie agro-alimentaire investit dans des outils modernes bénéficiant des dernières technologies
- 3.1.3. Partenariat entre la grande distribution et l'industrie : une stratégie de gamme courte et de série longue
- 3.1.4. Jusqu'à présent, une acceptation sociétale de l'augmentation des densités d'élevage
- 3.1.5. Une vision globale et intégrée de la filière volaille

#### 3.2. LES FRAGILITÉS DES FILIÈRES ALLEMANDES

- 3.2.1. La dépendance des abatteurs allemands en porcs vivants et en dinde en vif
- 3.2.2. La nécessité d'exporter pour assurer l'équilibre offre – demande des filières auto-suffisantes
- 3.2.3. La hausse prévisible du coût de la main-d'œuvre en Allemagne
- 3.2.4. L'industrie danoise de la viande tente de réagir face à l'exportation de porcs vivants et aux pertes d'emplois
- 3.2.5. Une population de plus en plus soucieuse de son environnement et du bien-être animal

## CONCLUSIONS

## BIBLIOGRAPHIE

## Liste des graphiques

### GRAPHIQUE 1

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DE LA COLLECTE DE LAIT DE VACHE DEPUIS VINGT ANS

### GRAPHIQUE 2

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION DE VIANDE DE PORC DEPUIS 1960

### GRAPHIQUE 3

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION DE VIANDE DE VOLAILLES DEPUIS 1960

### GRAPHIQUE 4

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION DE VIANDE BOVINE DEPUIS 1960

### GRAPHIQUE 5

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DE LA DENSITÉ PORCINE DANS LES PRINCIPAUX LÄNDER DE L'OUEST DEPUIS VINGT ANS

### GRAPHIQUE 6

ALLEMAGNE : TAILLE DES ÉLEVAGES PORCINS PAR LAND EN 2010

### GRAPHIQUE 7

ÉVOLUTION DEPUIS 2000 DE LA PRODUCTION D'ALIMENTS COMPOSÉS  
DANS LES SIX PREMIERS PAYS EUROPÉENS PRODUCTEURS

### GRAPHIQUE 8

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES USINES D'ALIMENTS DU BÉTAIL DEPUIS 2000

### GRAPHIQUE 9

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES TONNAGES D'ALIMENTS FABRIQUÉS PAR TAILLE D'UNITÉ DEPUIS 2000

### GRAPHIQUE 10

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES ABATTAGES DE PORCS CHARCUTIERS DEPUIS 1990

**GRAPHIQUE 11**

ALLEMAGNE : LES GROUPES INDUSTRIELS LEADERS EN VIANDE DE PORC EN 2012

**GRAPHIQUE 12**

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES IMPORTATIONS DE PORCS CHARCUTIERS ET DE PORCELETS VIVANTS PAR PAYS D'ORIGINE DEPUIS 2000

**GRAPHIQUE 13**

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES EXPORTATIONS TOTALES DE VIANDES DE PORC DEPUIS 1994

**GRAPHIQUE 14**

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES EXPORTATIONS DE VIANDES DE PORC SUR L'UNION EUROPÉENNE DEPUIS 1994

**GRAPHIQUE 15**

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES ABATTAGES DE VOLAILLES DEPUIS 1991

**GRAPHIQUE 16**

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES EXPORTATIONS DE VIANDES DE VOLAILLES DEPUIS 1996

**GRAPHIQUE 17**

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION COMPARÉE DE LA PRODUCTION DE LAIT DANS LES GRANDS PAYS EUROPÉENS PRODUCTEURS

**GRAPHIQUE 18**

ALLEMAGNE : VOLUMES DE LAIT TRAITÉS PAR LES GROUPES INDUSTRIELS EN 2011

**GRAPHIQUE 19**

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES EFFECTIFS DE VACHES LAITIÈRES DEPUIS 1988 DANS LES LÄNDER DE L'EST ET DE L'OUEST

**GRAPHIQUE 20**

ALLEMAGNE : TAILLE DES ÉLEVAGES DE VACHES LAITIÈRES DANS LES PRINCIPAUX LÄNDER EN 2010



## INTRODUCTION

La chute du mur de Berlin en novembre 1989, puis la réunification de la République fédérale d'Allemagne (RFA) et de la République démocratique allemande (RDA) qui la suit le 3 octobre 1990 ont constitué un choc violent pour les filières lait et viandes allemandes, dans les Länder de l'Est de l'ex-RDA<sup>1</sup> comme ceux de l'Ouest. Entre 1985 et 1995, la production de lait diminue d'environ 40 % à l'Est et de plus de 10 % à l'Ouest. Sur la même période, les productions de viandes porcine<sup>2</sup> et bovine des Länder, Est et Ouest confondus, reculent d'environ 25 %. Seule la production de viande de volailles fait figure d'exception : elle augmente d'un peu plus de 20 % en raison du dynamisme de la filière avicole de l'ancienne Allemagne de l'Ouest. Dans ce contexte, l'impact est violent sur l'activité des acteurs économiques (fabricants d'aliment du bétail, de matériel d'élevage, abatteurs, transformateurs, ...) et entraîne, dans certains cas, la fermeture de sites industriels, voire d'entreprises. Il faut attendre 1995 pour que les filières commencent à rebondir. Mais, depuis, ce dynamisme ne s'est jamais démenti.

Durant ces vingt dernières années, la situation a donc profondément changé. L'Allemagne est devenue un pays exportateur de viande et de produits laitiers vers l'Union européenne et, de plus en plus, sur pays tiers<sup>3</sup>. Les acteurs situés en amont (notamment génétique, nutrition animale, équipementiers en élevage) et en aval de la production (notamment abatteurs – découpeurs, industriels de la transformation, enseignes de la grande distribution) ont accompagné l'évolution.

Dans ce cadre, l'article vise à mettre en évidence les facteurs et les acteurs ayant contribué au changement, notamment ces dernières années. Pour ce faire, il est construit en trois parties :

- ◆ Il étudie d'abord les grandes évolutions des productions animales allemandes, lait et viandes, au moment de la réunification, puis les principales tendances observées entre 1995 et 2013 afin d'expliquer la dualité actuelle des structures d'exploitations : en particulier, les grandes exploitations qui caractérisent le nord et surtout l'est du pays.
- ◆ La deuxième partie est consacrée à la structuration des filières industrielles lait et viandes au milieu des

années quatre-vingt-dix car c'est à cette période charnière qu'elles posent les bases de leur développement et leur dynamisme actuel.

- ◆ La troisième partie analyse les forces et les fragilités caractérisant les filières actuelles, parmi lesquelles (entre autres) le rôle de la distribution, le montant des salaires ou les enjeux sociétaux.
- ◆ Enfin, la conclusion est consacrée à une question-clé : le « *modèle agro-alimentaire allemand* » touche-t-il ses limites ?

## 1. PRINCIPALES ÉVOLUTIONS DES PRODUCTIONS ANIMALES DEPUIS LA RÉUNIFICATION EN 1990

### 1.1. Les périodes marquantes

#### 1.1.1. Après la chute du mur de Berlin en 1989 un fort recul jusqu'au milieu des années quatre-vingt-dix

La réunification de l'Allemagne a entraîné une forte décapitalisation des effectifs en productions animales, notamment dans l'est du pays où de grandes fermes ont cessé leurs activités d'élevage. Simultanément, la consommation de produits carnés a chuté de 10 % entre 1988 et 1995 et celle de produits laitiers a reculé en raison de la réduction du pouvoir d'achat. La baisse a atteint 26 % pour la viande bovine et 11 % pour la viande de porc. La consommation humaine apparente des principaux produits laitiers est passée, en équivalent lait entier, de 400 en 1988 à 366 en 1993. Seule la consommation de viande de volailles a augmenté de + 27 % entre 1988 et 1995. Enfin, les importations de viande ont battu des records : 330 000 tonnes équivalent carcasse (tec) de viande bovine en 1995, 1,11 million de tec de viande de porc en 1995 et 625 000 tec de viande de volailles en 1996.

Puis, au milieu des années quatre-vingt-dix, la croissance économique s'est traduite par la reprise des investissements et le redémarrage des productions animales à l'ouest, mais aussi à l'est.

Idéalement positionnée au cœur de la dorsale européenne densément peuplée – qui s'étend de Londres à Milan en passant la vallée du Rhin<sup>4</sup> – et à la

1 - Brandebourg, Mecklembourg-Poméranie, Saxe, Saxe-Anhalt et Thuringe.

2 - Entre 1988 – 1989 et 1992, la production porcine a chuté d'environ 60 % à l'Est et 5 % à l'Ouest.

3 - Tous produits confondus, la production agricole et les exportations agro-alimentaires dépassent celles de la France depuis 2007. En 2012, les exportations allemandes ont atteint 63,9 milliards d'euros contre 58,3 milliards d'euros pour la France.

4 - Concept développé par Roger Brunet, voir Guy Baudelle, « Figures d'Europe : une question d'image(s) », *Norois*, 194 | 2005, 27-48 (<http://norois.revues.org/604>).

frontière avec les pays d'Europe de l'Est, l'Allemagne a profité des élargissements successifs de l'Union européenne par le déplacement du barycentre de la population européenne vers l'Est. Ce nouveau contexte géopolitique a facilité la croissance de ses exportations de viandes et de produits laitiers (notamment de fromages) vers les pays de l'Est où la demande a augmenté grâce à la hausse du pouvoir d'achat.

### 1.1.2. Entre 1995 et 2012, une croissance quasi ininterrompue, mais des signes d'essoufflement apparaissent

Les premières années suivant la réunification ont constitué une période difficile pour tous les acteurs économiques, y compris le secteur agro-alimentaire. Dans ce contexte, les filières se sont fortement restructurées et les industriels ont recherché des gains de compétitivité. Mais d'importants investissements ont aussi été réalisés par des entreprises néerlandaises et danoises en quête de croissance car à l'étroit sur leurs territoires d'origine et confrontées à un marché intérieur saturé.

En imposant une nécessaire et profonde restructuration du tissu agro-alimentaire, la réunification de l'Allemagne s'est révélée déterminante pour expliquer le succès des secteurs lait et viandes. Des relations étroites se sont construites entre tous les acteurs des filières : recherche et industrie (innovation, automatisation, gain de productivité), agriculteurs / industriels et réseaux bancaires de proximité (financement des investissements) enseignes commerciales de hard discount et industriels (garantie sur des volumes et dans la durée), filière et État (respect de la réglementation), filière et société civile (relations avec les groupes de pression sur les thèmes environnementaux et de bien-être animal).

Enfin, la loi sur les énergies renouvelables (EEG) entrée en vigueur en 2000, puis modifiée en 2004 a joué un rôle crucial dans le choix des investissements effectués par les agriculteurs. Ceux-ci ont en effet bénéficié, pour l'électricité produite sur leurs exploitations, d'un prix de rachat non seulement attractif, mais aussi garanti sur vingt ans <sup>5</sup>. Selon certains experts, la part du chiffre d'affaires et / ou de revenu liée aux énergies renouvelables (biogaz, biocarburant, bois, éolien, photovoltaïque) dans les

exploitations agricoles allemandes approcherait les 20 %. Cette source assurée de revenus a probablement rassuré les banquiers et, ainsi, facilité l'accès au financement des agriculteurs pour des investissements importants. De plus, le fort développement du nombre d'unités de méthanisation (environ 7 000 en 2013), ainsi que l'évolution actuelle du prix des céréales ont probablement favorisé l'arrêt de la production de lait et de viande bovine dans certaines zones – notamment le centre de l'Allemagne – au profit de la production d'énergie.

## 1.2. Les grandes tendances observées entre 1995 et 2013

### 1.2.1. La production et la collecte laitière

L'Allemagne est le premier pays producteur de lait de l'Union européenne, avec une collecte de 29,7 millions de tonnes en 2012 (*Graphique 1*). Elle réalise ainsi 21,3 % de la collecte communautaire, devant la France (24,5 Mt, 17,6 %). Les cheptels sont surtout présents dans le nord-ouest du pays (Basse-Saxe, Schleswig-Holstein, Rhénanie du Nord – Westphalie) et dans le sud, en Bavière (*Graphique 19*). Entre 1990 et 2013, les effectifs de vaches laitières se sont concentrés dans le nord-ouest : leur part a progressé de 31 % en 1990 à 38 % en 2013. Par contre, elle est restée stable dans le sud sur toute la période (30 %). Après une baisse de 15 % de la production entre 1988 et 1995, en moyenne, depuis la campagne 1994 / 1995, les producteurs de lait ont réalisé la quantité maximale garantie (QMG) <sup>6</sup>. Entre 1995-1996 et 2005 / 2006 (exception faite de la campagne 2002 / 2003), l'Allemagne a toujours été un pays sur-réalisateur par rapport à sa QMG <sup>7</sup>. Par ailleurs, depuis la campagne 2005 / 2006 – année où la Commission européenne a desserré l'étau en matière de production laitière dans la perspective de la fin des quotas laitiers le 1<sup>er</sup> avril 2015 <sup>8</sup> – la production a progressé au même rythme que la QMG.

### 1.2.2. La production de viande porcine

Après une phase de décroissance entre 1989 et 1992 (- 24 %), puis de relative stabilité entre 1993 et 1997,

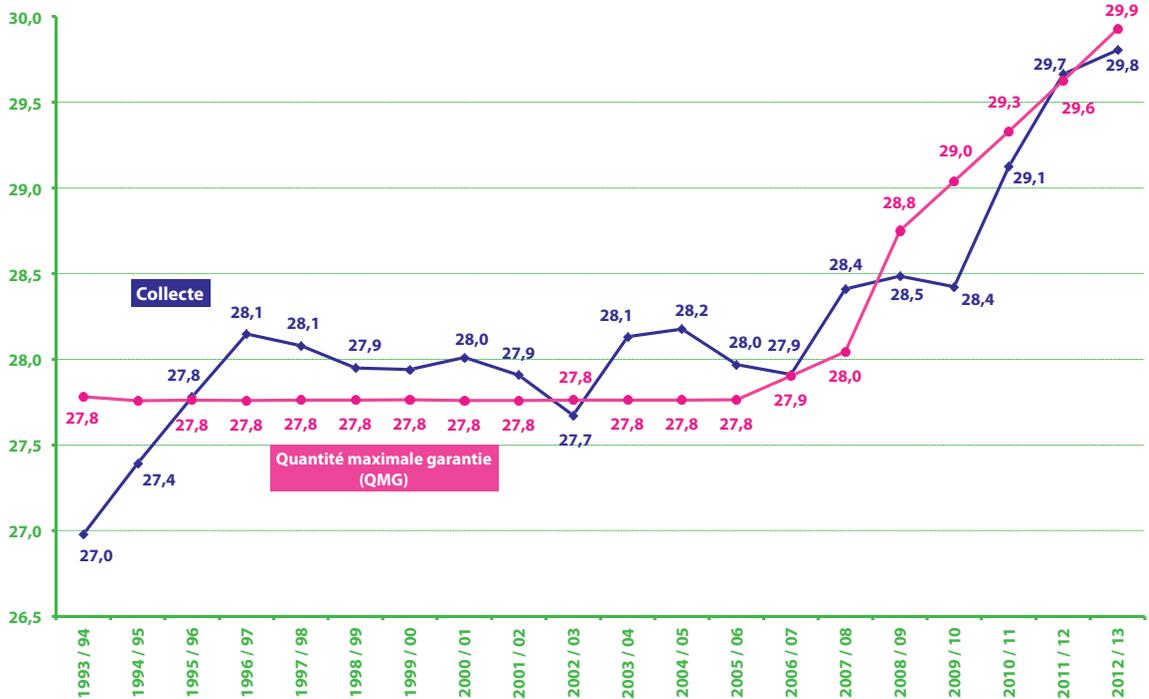
5 - Sur ce sujet, cf. dans ce dossier l'article sur la contribution de l'agriculture allemande à la nouvelle politique énergétique fédérale, rédigé par M. Jean Gault.

6 - Sur la période 1995 / 1996 – 2012 / 2013, le rapport production / quantité maximale garantie (QMG) s'élève à 100,3 %.

7 - Entre 100,1 en 1995 / 1996 et 101,5 en 2004 / 2005.

8 - Augmentation de la QMG + 1 % par an jusqu'en 2013 / 2014.

**Graphique 1**  
**Allemagne : évolution de la collecte de lait de vache depuis vingt ans**  
 (en millions de tonnes – Source : FranceAgriMer d'après Commission européenne)



la production a progressé pour atteindre 5,335 millions de tonnes en 2010 (près de + 60 % par rapport à 1995). Puis, elle a diminué à 5,037 Mt en 2011 et 4,914 Mt en 2012. En 2013, elle était stable à 4,909 Mt (Graphique 2).

La viande porcine est de loin la première viande produite en Allemagne, devant celle de volailles et de bovin. En 1995, le taux d'auto-approvisionnement avait atteint son niveau le plus bas (77 %). Depuis, il n'a cessé de progresser, pour atteindre 108 % en 2010 et se stabiliser à ce niveau. L'Allemagne est ainsi devenue exportatrice nette en 2008, alors qu'entre 1993 et 2000, elle importait plus d'un million de tonnes de viande de porc en provenance de l'Union européenne.

Après s'être stabilisés entre 1995 et 2006, les effectifs de truies ont diminué (- 18 % entre 2007 et 2013). Dans le nord de l'Allemagne, en Basse-Saxe et en Rhénanie du Nord – Westphalie, les effectifs ont reculé de 16 % et en Bavière, de 32 %. En revanche, l'activité de naissance a tendance à progresser dans l'est du pays (Mecklembourg-Poméranie : + 15 %, Saxe-Anhalt : + 16 %, Thuringe : + 8 %).

L'activité d'engraissement est principalement localisée en Basse-Saxe et en Rhénanie du Nord – Westphalie,

à proximité des plus importants outils d'abattage. Entre 1990 et 2013, les effectifs ont progressé de 50 %, participant à la concentration des ateliers dans cette région (63 % des effectifs en 2013 contre 50 % en 1990).

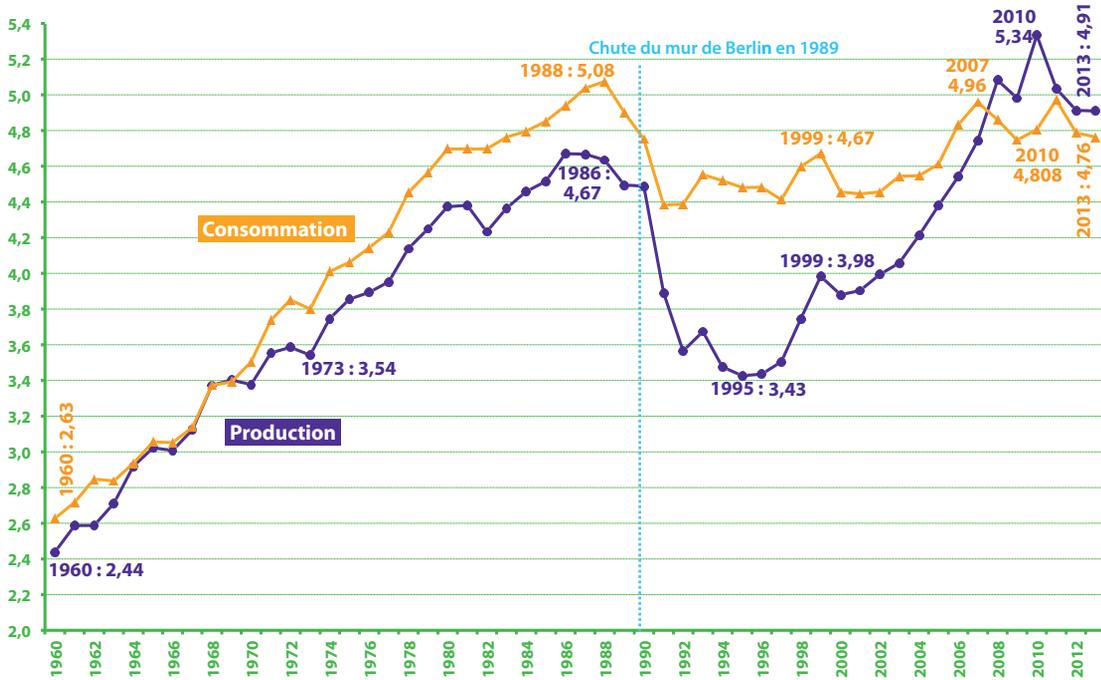
### 1.2.3. La production de viande de volailles

À la différence de la filière porcine, les productions avicoles n'ont pas connu de période critique après 1989. Depuis 1991, les abattages de volailles ont, en moyenne, augmenté au rythme soutenu de 5 % par an. Les tonnages abattus ont pratiquement triplé en vingt ans, pour atteindre 1,683 million de tonne en 2013 (Graphique 3). Déficitaire en viande de volailles, avec un taux d'auto-approvisionnement qui ne dépassait guère 60 % dans les années quatre-vingt-dix, l'Allemagne est devenue auto-suffisante en 2010 (+ 0,2 point par an) à la faveur d'un accroissement rapide de la production de poulet et de dinde (respectivement + 5,1 % et + 5,8 % par an).

Les trois quarts de la production de dinde sont réalisés dans trois Länder : la Basse-Saxe pour près de

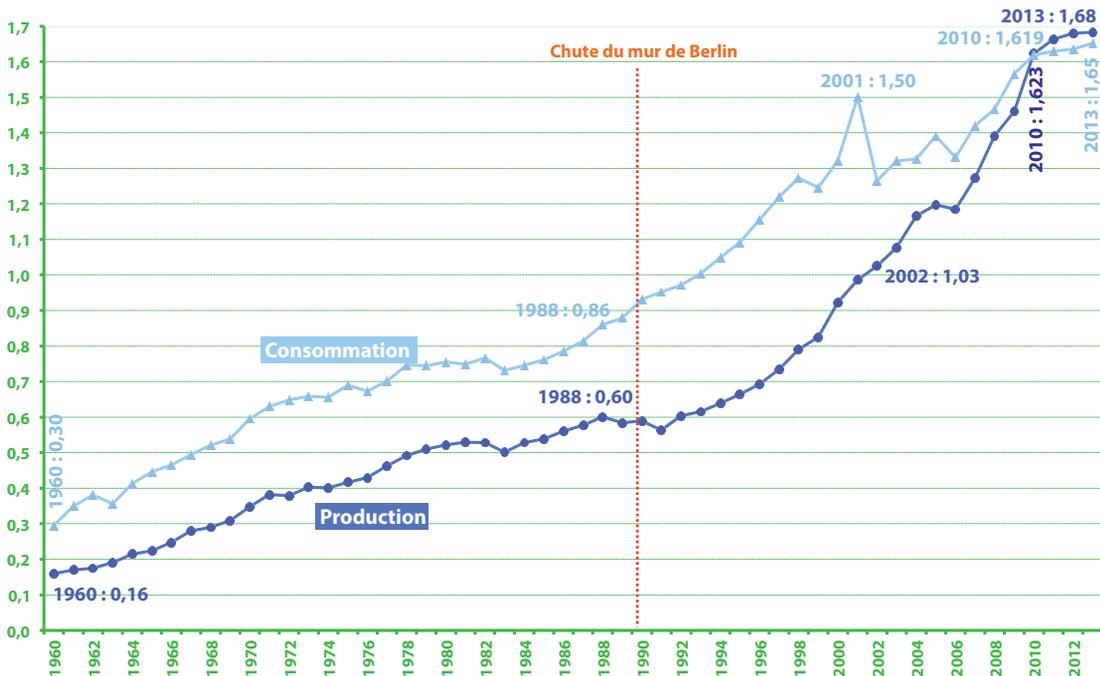
Graphique 2

Allemagne : évolution de la production et de la consommation de viande de porc depuis 1960  
(RFA + RDA sur l'ensemble de la période – En millions de tonnes – Source : FranceAgriMer)



Graphique 3

Allemagne : évolution de la production et de la consommation de viande de volailles depuis 1960  
(RFA + RDA sur l'ensemble de la période – En millions de tonnes – Source : FranceAgriMer)



60 %, la Bavière et la Rhénanie du Nord – Westphalie. Entre 1990 et 2010, les effectifs ont doublé dans les Länder du nord-ouest et sont restés stables en Bavière. La production de dinde s'est principalement développée en Basse-Saxe (43 % du cheptel en 2010) et en Rhénanie du Nord (14 %). En vingt ans, entre 1990 et 2010, les effectifs y ont pratiquement doublé. Environ le tiers des poules pondeuses se trouve en Basse-Saxe. La plupart des autres Länder agricoles comptent entre 6 et 10 % des effectifs.

#### 1.2.4. La production de viande bovine

Depuis la chute du mur de Berlin, le taux d'auto-suffisance de la viande bovine oscille entre 110 et 120 %. Cette situation résulte de la réduction structurelle des effectifs de vaches laitières qui constituent l'essentiel du troupeau femelle allemand (15 % de vaches allaitantes) et d'une baisse simultanée de la consommation. Au niveau de la production, elle est due à l'amélioration des performances techniques (génétique, alimentation, technique d'élevage) dans un contexte de production contrainte par le régime des quotas laitiers.

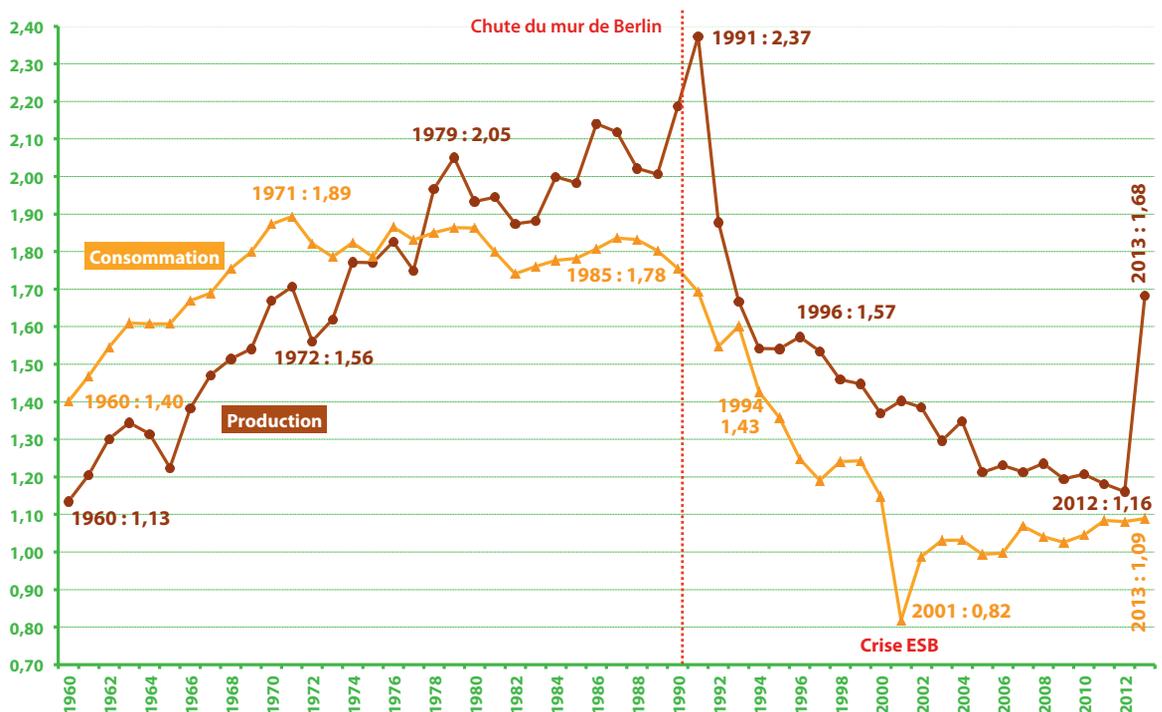
Entre 1989 et 2013, les disponibilités en viande bovine d'origine allemande ont diminué d'environ 70 % : elles s'élevaient à 1,683 million de tonnes en 2013 (Graphique 4). De 1990 à 2001, les effectifs de vaches allaitantes ont plus que triplé pour atteindre 735 000 têtes. Après une phase de décroissance, ils sont stabilisés autour de 670 000 têtes depuis 2004.

### 1.3. Dualité des structures d'exploitation : les grandes exploitations au nord et surtout à l'est du pays, les petites au sud

#### 1.3.1. Concentration des productions animales dans le quart nord-ouest de l'Allemagne

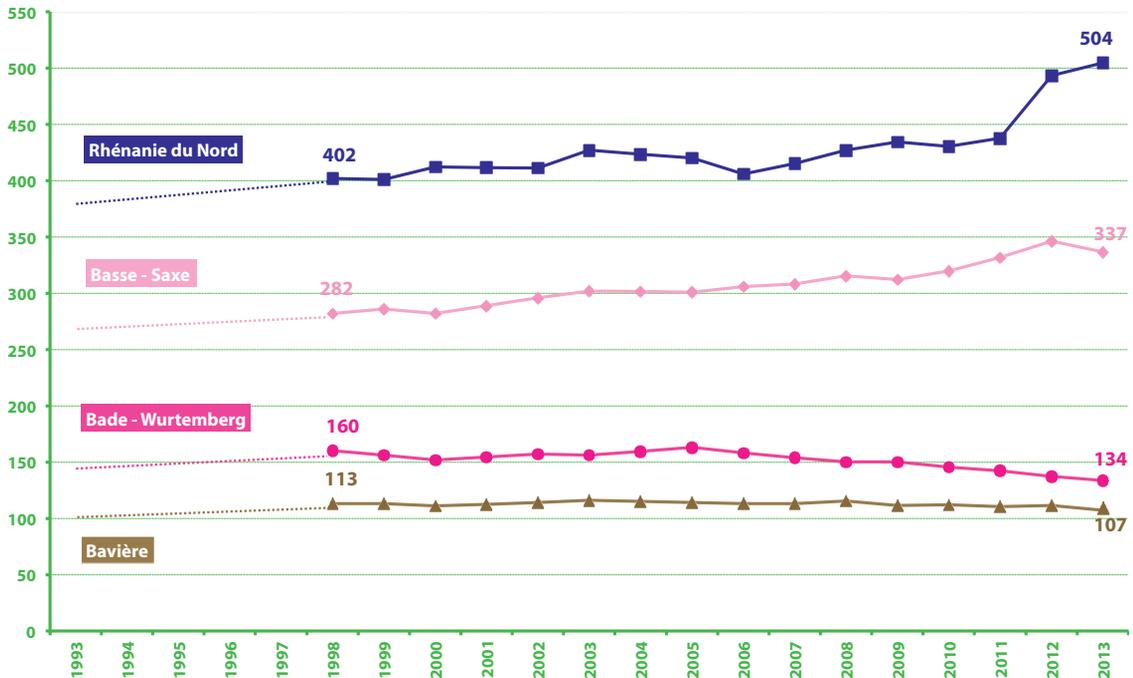
Le quart nord-ouest de l'Allemagne (Basse-Saxe, Rhénanie du Nord – Westphalie, Schleswig-Holstein) concentre la majeure partie des effectifs d'animaux. Ces trois Länder regroupent en effet 62 % des effectifs de porcins, 37 % des vaches laitières, 56 % des volailles de chair et 51 % des poules pondeuses.

**Graphique 4**  
**Allemagne : évolution de la production et de la consommation de viande bovine depuis 1960**  
 (RFA + RDA sur l'ensemble de la période – En millions de tonnes – Source : FranceAgriMer)



Graphique 5

Allemagne : évolution de la densité porcine dans les principaux Länder de l'Ouest depuis vingt ans  
(en nombre de porcs par 100 hectares de SAU – Source : FranceAgriMer d'après IFIP et Eurostat)



La densité porcine en Rhénanie du Nord (26 % des effectifs, deuxième Land), a été relativement stable entre le début des années quatre-vingt-dix et la fin des années deux mille (environ 4,3 porcs par hectare), avant de connaître une rapide accélération (5 porcs / ha en 2013). Elle est désormais comparable à celle de la Bretagne qui, elle, tend à reculer sur la période récente (5 porcs / ha en 2008 et 4,7 en 2013). Les effectifs de la Rhénanie et de la Bretagne sont désormais relativement comparables avec, respectivement, 7,365 et 7,725 millions de têtes.

En Basse-Saxe (31 % des effectifs nationaux, premier Land), la densité porcine a régulièrement progressé depuis le début des années deux mille, passant de 3,4 porcs à l'hectare de SAU (Graphique 5).

### 1.3.2. Deux modèles agricoles cohabitent en Allemagne

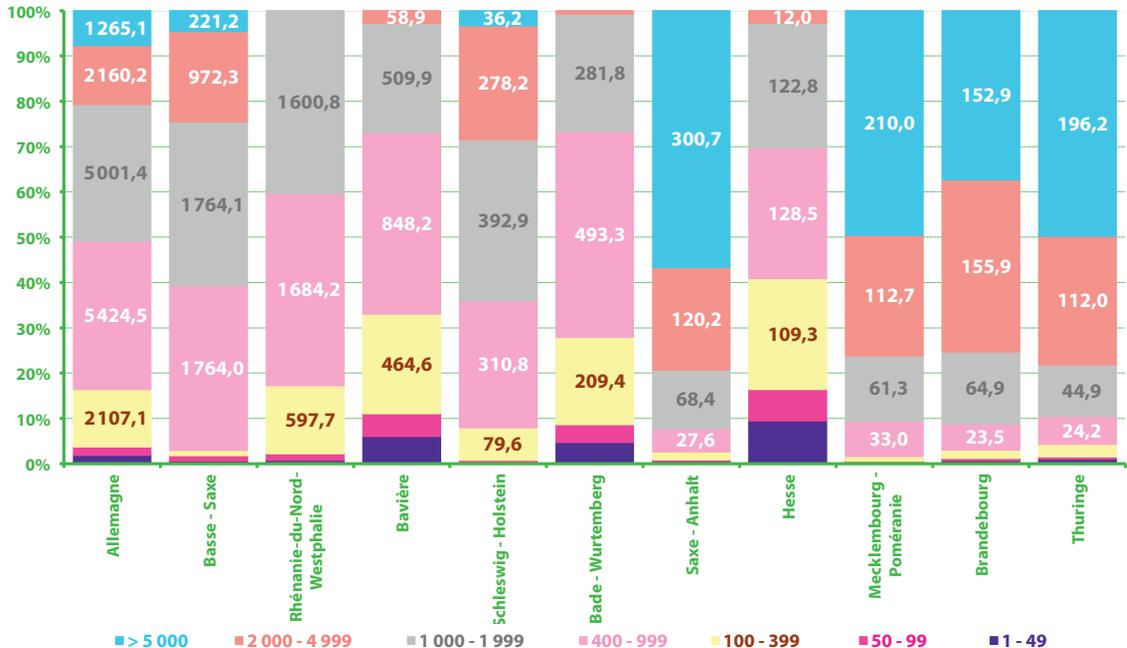
Entre l'est et le nord-ouest du pays, les exploitations et le parcellaire n'ont rien en commun :

- ◆ À l'est, des entrepreneurs, des exploitations de plusieurs milliers d'hectares et des champs d'une centaine d'hectares, en openfield.

- ◆ À l'ouest, des agriculteurs, des exploitations de plusieurs centaines d'hectares, des champs comparables à ceux de nombreuses régions de plaine en France, des haies qui barrent le paysage.

Pourtant, ces deux agricultures que rien ne rapproche cohabitent, pour ne pas dire se complètent. Ainsi, par exemple, l'Allemagne dispose de deux bassins de production et de deux types de filière laitière. Le nord-ouest est partie intégrante du bassin nord-européen (Danemark, Pays-Bas, nord de l'Allemagne) et associé à la production de produits ultra-frais et de commodités (beurre, poudre, fromages ingrédients, poudre de lactosérum, ...). Par contre, la Bavière, proche de l'Italie, est associée à la production de fromages typés, parfois à haute valeur ajoutée. Le système allemand de quotas marchands a favorisé la concentration de la production dans les zones déjà historiquement à forte densité. Environ 70 % des installations de production d'électricité à partir de biogaz sont implantés dans des élevages laitiers (1,5 % des exploitations laitières nationales), en particulier en Basse-Saxe, en Bavière, dans le Bade-Wurtemberg et dans le Schleswig-Holstein. Du fait du soutien financier (prix de rachat garanti durant vingt ans), l'approvisionnement des unités en maïs entre en

**Graphique 6**  
**Allemagne : taille des élevages porcins par Land en 2010**  
 (en milliers de têtes et en % - Source : FranceAgriMer d'après Destatis)



concurrence avec la production laitière, la production de viande bovine issue du troupeau allaitant restant peu développée.

Comme le montre le *Graphique 6*, les exploitations porcines de plus de 5 000 porcs sont en grande partie (68 % des élevages allemands) situées dans les Länder de l'Est (Brandebourg, Mecklembourg-Poméranie, Saxe-Anhalt, Thuringe). Dans chacun d'entre eux, elles représentent entre 40 et 60 % des élevages. À l'inverse, les élevages de moins de 400 porcs sont très présents en Bavière, dans le Bade-Wurtemberg et dans la Hesse, où ils représentent de 30 à 40 % des élevages. Dans les Länder du nord-ouest (Basse-Saxe, Rhénanie du Nord – Westphalie, Schleswig-Holstein), les exploitations de taille moyenne (400 à 5 000 porcs) prédominent. Elles représentent 60 à 80 % des exploitations, mais le nombre de structures de plus de 5 000 porcs a tendance à augmenter notamment, en Basse-Saxe et dans le Schleswig-Holstein.

Concernant la filière volailles, les exploitations avicoles détenant plus de 50 000 places sont, certes, très répandues dans les Länder de l'est (Brandebourg, Mecklembourg-Poméranie, Saxe-Anhalt) puisqu'elles représentent plus de 90 % des élevages de chaque Land. Mais elles se trouvent aussi en Basse-Saxe (25 % des élevages du Land).

Enfin, dans cinq Länder (Brandebourg, Mecklembourg-Poméranie, Saxe-Anhalt, Thuringe), les élevages de plus de 500 vaches laitières sont très répandus : ils représentent de 35 à 45 % des élevages de chaque Land. La proportion est encore plus élevée en considérant les élevages de plus de 200 vaches puisqu'ils représentent plus de 80 % des exploitations. À l'inverse, en Bavière et dans le Bade-Wurtemberg, les exploitations ayant moins de 50 vaches laitières constituent plus de la moitié des élevages.

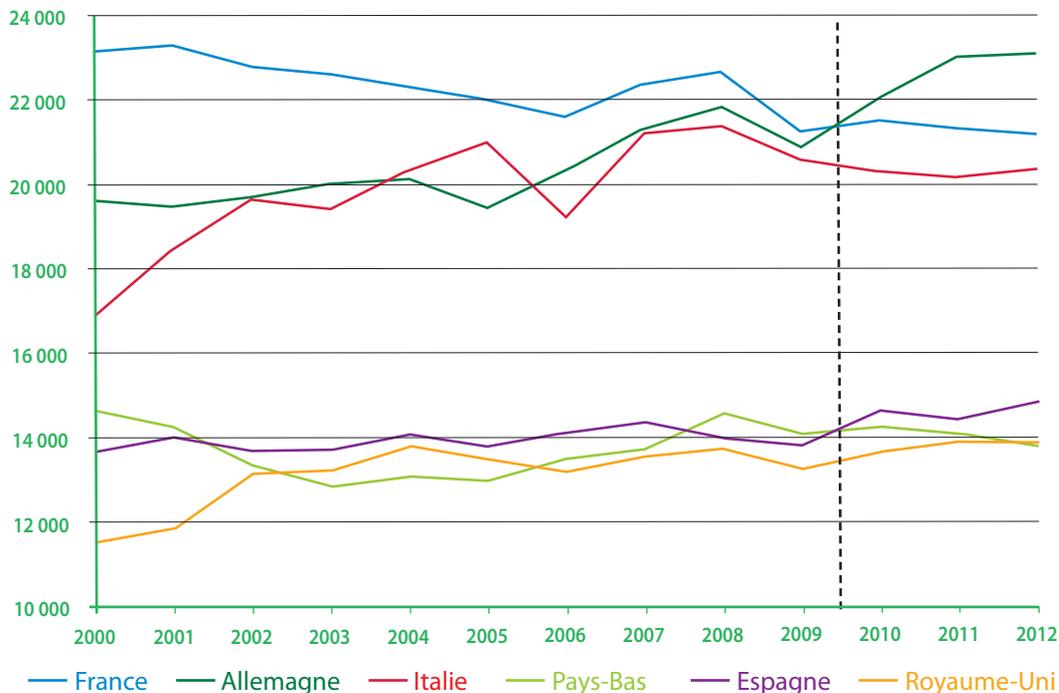
## 2. AU MILIEU DES ANNÉES QUATRE-VINGT-DIX, L'INDUSTRIE DES FILIÈRES LAIT ET VIANDES POSE LES BASES DE SON DÉVELOPPEMENT ET DE SON DYNAMISME ACTUEL

### 2.1. L'industrie de la nutrition animale accompagne la croissance des productions porcines et avicoles

De 1991 à 2005, la production d'aliments composés allemande est restée particulièrement stable, variant de 18,7 à 20,4 millions de tonnes (*Graphique 7*). Mais elle a fortement augmenté ces dernières années (+ 2,5 % par an), pour atteindre 23 Mt en 2011

**Graphique 7**  
**Évolution depuis 2000 de la production d'aliments composés**  
**dans les six premiers pays européens producteurs**

(en 1000 tonnes - Source : FEFAC, fourni par SNIA et Coop de France Nutrition animale)



et 2012. Entre 2005 et 2012, les fabrications ont progressé de + 3,8 % par an pour l'aliment porc, + 2,8 % pour l'aliment volailles et + 0,9 % pour l'aliment bovin. La France, historiquement premier pays producteur d'aliments du bétail, s'est fait ravir son titre par l'Allemagne en 2010.

Les trois premiers groupes – *Agravis Raiffeisen AG*, *Deutsche Tierernährung Cremer* et *Bröring* – produisent 6,8 Mt (soit 30 % de la production nationale) et les dix premiers, plus de 50 %. En 2012, l'Allemagne comptait un peu plus de 310 usines, dont 40 d'une capacité supérieure à 200 000 tonnes par an et réalisant la moitié du tonnage national.

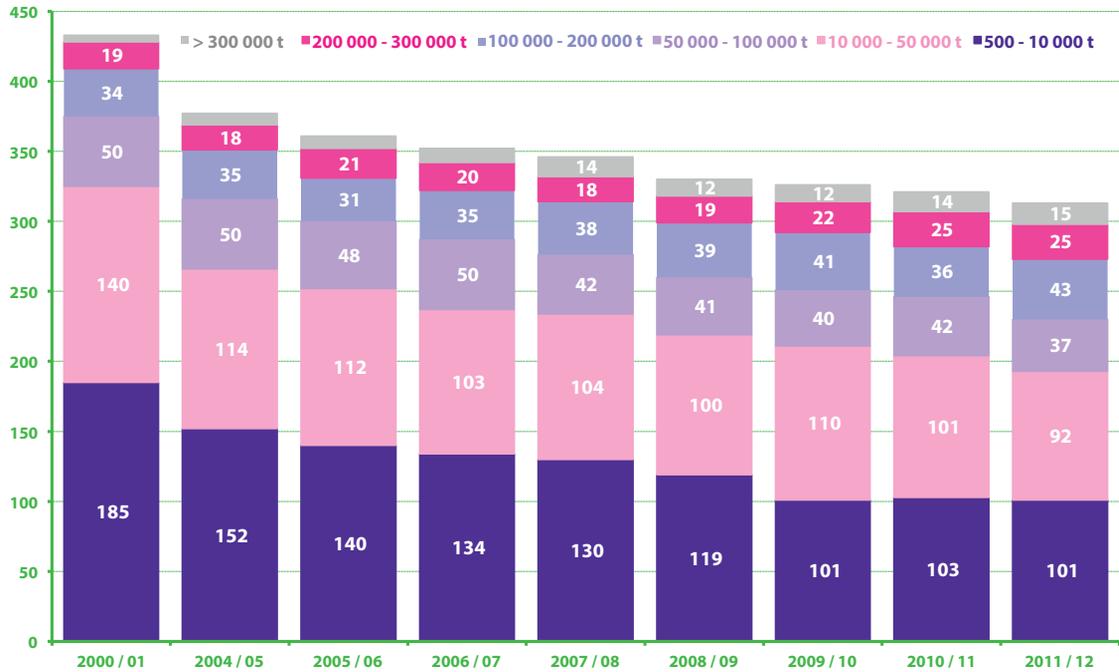
En lien avec la localisation des cheptels, les unités de production sont pour l'essentiel (179 usines) situées dans le nord de l'Allemagne : Schleswig-Holstein / Hambourg, Basse-Saxe / Brême, Rhénanie du Nord-Westphalie. De plus, elles y sont, en moyenne, de plus grande capacité, avec 33 unités produisant plus de 200 000 tonnes par an d'aliments et 43 % des tonnages allemands.

En dix ans, le maillon nutrition animale a connu une forte restructuration caractérisée, comme le montre le *Graphique 8*, par la diminution importante du nombre d'unités (313 en 2012 contre 433 en 2000) et l'augmentation du nombre d'unités de plus de 200 000 tonnes (40 en 2012 contre 24 en 2000), en particulier de plus de 300 000 tonnes (15 en 2012 contre 5 en 2000). La part de leur tonnage par rapport à l'ensemble de l'Allemagne s'est accrue, passant de 35 % en 2001 à 51 % en 2012 pour les premières et de 11 % à 24 % pour les secondes. Simultanément, le taux de concentration des trois premiers groupes est resté pratiquement stable, passant de 28 à 29 % entre 2006 et 2008. Celui concernant les dix premiers groupes a un peu plus nettement progressé (58 % en 2012 contre 52 % en 2006). La restructuration a donc, essentiellement, eu lieu au niveau des unités de production et peu au niveau des groupes du secteur de la nutrition animale (*Graphique 9*).

Par ailleurs, l'industrie bénéficie de structures portuaires performantes (Brême, Hambourg, Rotterdam

**Graphique 8**  
**Allemagne : évolution des usines d'aliments du bétail depuis 2000**

En nombre d'unités – Source : FranceAgriMer d'après l'Office fédéral de l'agriculture (BLE)



**Graphique 9**

**Allemagne : évolution des tonnages d'aliments fabriqués par taille d'unité depuis 2000**

En millions de tonnes – Source : FranceAgriMer d'après l'Office fédéral de l'agriculture (BLE)



et Wilhemshaven, un port en eaux profondes nouvellement créé), ainsi que d'un réseau de canaux facilitant l'approche des matières premières au plus près des usines d'aliments et des élevages du nord de l'Allemagne.

## 2.2. Très rapide concentration de l'industrie d'abattage de viande de porc et émergence d'un leader national et européen, Tönnies Fleisch

En guère plus de dix ans, entre 2000 et 2011, les abattages allemands de porcs charcutiers ont augmenté de près de 16 millions de porcs (+ 1,45 million par an), pour atteindre 59,2 millions de têtes en 2011, 58,2 en 2012 et 58,5 en 2013 (*Graphique 10*). L'industrie nationale d'abattage – découpe n'est pas étrangère à cette évolution : elle a, à la fois, dû « absorber », mais aussi su « attirer » des volumes toujours plus importants, y compris en provenance des pays voisins. À la fin des années quatre-vingt-dix,

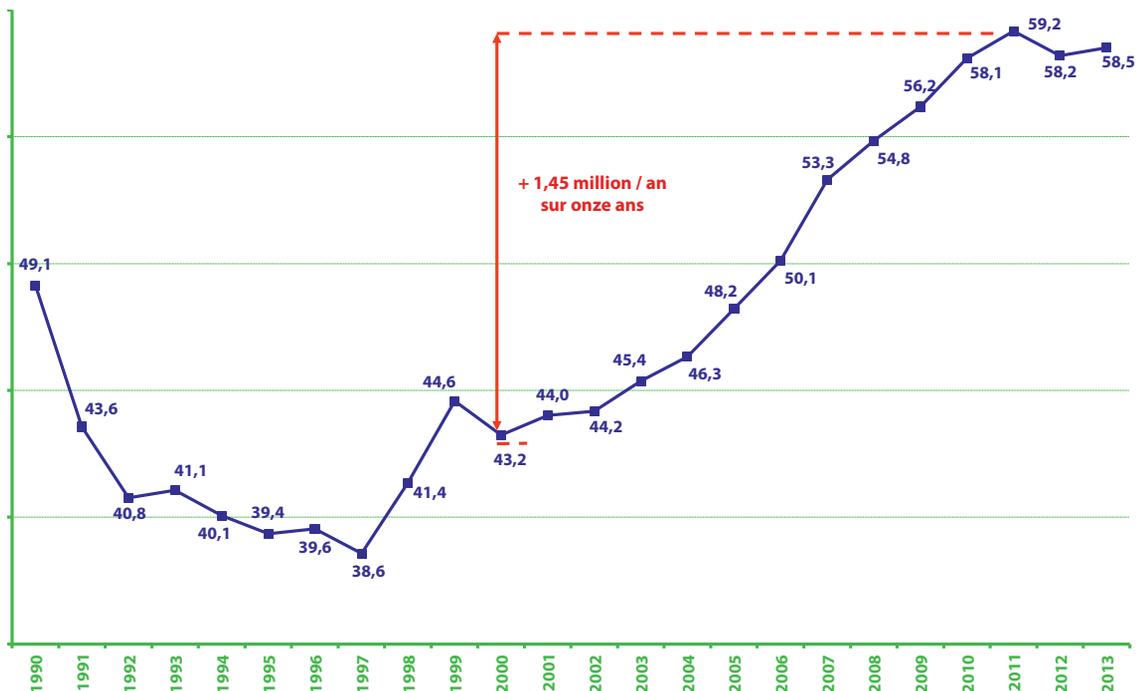
la situation était tout autre, avec une filière en proie à de graves difficultés : baisse des cheptels et de la production, nette surcapacité d'abattage.

Très tôt après la chute du mur de Berlin et alors que la production était à son plus bas niveau (39,4 millions de têtes abattues en 1995 contre 49,4 en 1989), la restructuration du maillon abattage s'est imposée. Une première vague importante d'achats est intervenue entre 2003 et 2005, au sein des coopératives (Südfleisch, Nordfleisch), mais aussi de structures privées (Moskel, Barfuss). Le groupe Vion, d'origine néerlandaise, s'est alors porté acquéreur de Nordfleisch et de Moskel en 2003, puis de Südfleisch en 2005. En 2012, il a abattu 9 millions de porc en Allemagne, soit 15 % des abattages totaux (*Graphique 11*). La coopérative Westfleisch (7,4 millions de porcs abattus en 2012) a, quant à elle, repris l'entreprise Barfuss en 2004. Plus récemment, en 2011, le groupe D&S Fleisch a été repris par le danois Danish Crown, faisant de ce dernier le quatrième opérateur en Allemagne, avec 5 % des abattages.

Graphique 10

### Allemagne : évolution des abattages de porcs charcutiers depuis 1990

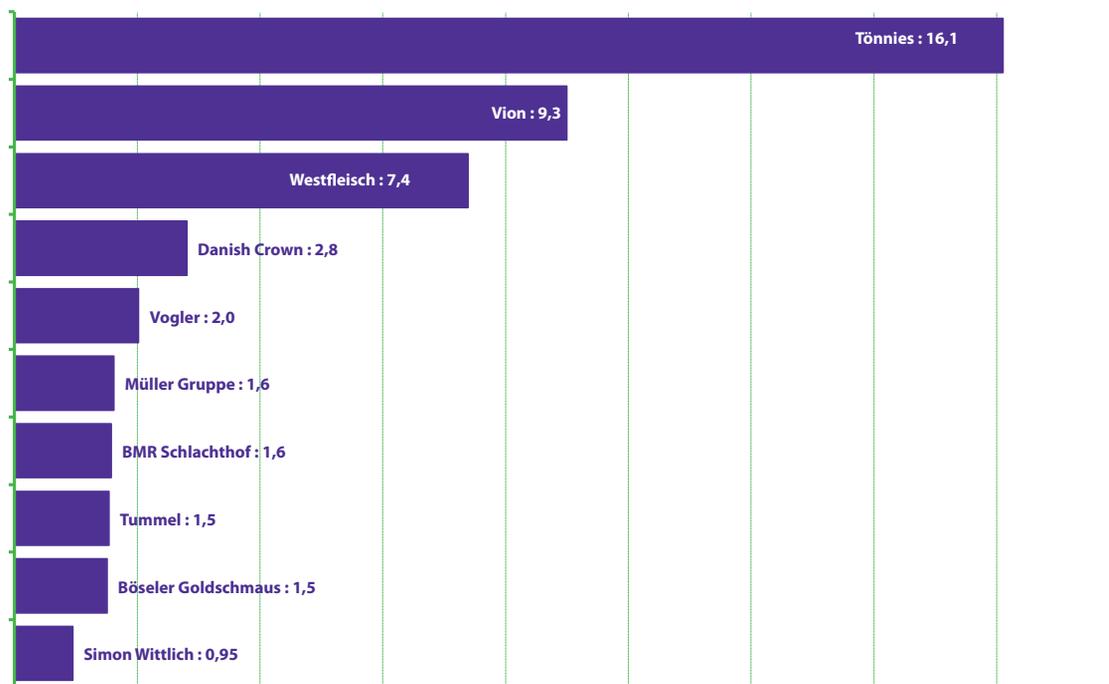
(en millions de têtes - Source : FranceAgriMer d'après Eurostat et Commission européenne)



## Graphique 11

## Allemagne : les groupes industriels leaders en viande de porc en 2012

(en millions de porcs sur l'année - Source : FranceAgriMer d'après ISN et presse professionnelle)



### 2.2.1. Tönnies Fleisch, premier groupe d'abattage de porcs en Allemagne

Le groupe Tönnies Fleisch a multiplié ses volumes par huit entre 2002 et 2012, essentiellement par croissance interne <sup>9</sup>, pour atteindre 16,1 millions de têtes en 2012 (28 % des abattages). Il était déjà le leader de l'abattage allemand en l'an 2000, avec 2,5 millions de porcs par an. C'est aussi le deuxième abatteur européen derrière Danish Crown (22 millions de têtes), quasi ex aequo avec le groupe Vion qui traverse actuellement d'importantes difficultés.

Ce groupe a bénéficié d'un partenariat avec le hard discount, lui assurant un débouché régulier. Son abattoir de Rheda-Wiedenbrück, situé dans le nord du pays, est le plus important de l'Union européenne : il a une capacité d'abattage de 140 000 porcs par semaine, soit 7,3 millions de porcs par an. Deux équipes s'y relaient cinq jours par semaine : cela

correspond à une cadence de 1 700 porcs / heure ou 28 000 porcs / jour. Les premières phases de la découpe sont automatisées. Les exportations sur pays tiers sont réalisées à partir de trains complets qui prennent la direction des ports de Hambourg et de Brème. Par comparaison, en 1994, l'abattoir Olympig <sup>10</sup> était le plus important de l'Union européenne avec 2,17 millions de porcs abattus.

La stratégie de Tönnies Fleisch a joué un rôle déterminant dans la structuration du maillon abattage allemand et la concentration des abattages autour de trois grands groupes. Tönnies Fleisch (16,1 millions de têtes), Vion (9,3 millions) et Westfleisch (7,4 millions) traitent plus 32 millions de porcs par an et ont assuré 55 % des abattages allemands en 2012 <sup>11</sup> contre 43 % en 2002. De même, les dix premiers groupes traitent les trois quarts des abattages contre 63 % en 2002.

9 - Tönnies Fleisch a néanmoins repris Tummel en 2011 (1,4 million de porcs abattus en 2011).

10 - Devenu Europig, à la demande du Comité international olympique en 2004.

11 - Données 2012, d'après ISN.

### 2.2.2. Modernisation des outils d'abattage et conséquences à l'import comme à l'export

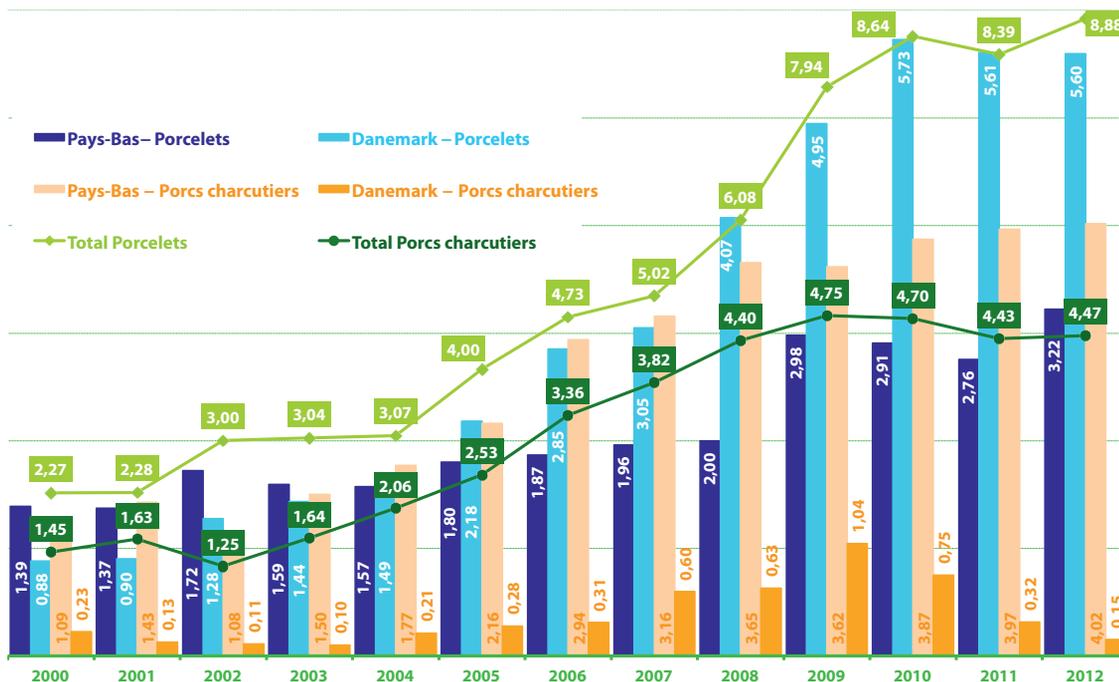
Cette évolution n'a toutefois été possible qu'avec la participation active de l'amont de la filière : négoce d'animaux vivants (porcelets), production et nutrition animale. L'activité d'engraissement s'est développée dans le nord-ouest de l'Allemagne, à proximité des outils d'abattage : en douze ans, les capacités d'engraissement ont progressé de 35 % en Basse-Saxe et Rhénanie du Nord – Westphalie. Cette situation a nécessité d'augmenter les disponibilités en porcelets et a, par conséquent, stimulé la production dans le sud de l'Allemagne, mais aussi, comme le prouve le *Graphique 12*, les importations (8,9 millions de têtes, 15 % des abattages en 2012), en provenance du Danemark (65 %) et des Pays-Bas (35 %). Des importations de porcs charcutiers (4,5 millions de têtes et 8 % des abattages en 2012), essentiellement en provenance des Pays-Bas (90 % en 2012) et, dans une moindre mesure, du Danemark (3 %) et de Belgique (5 %) complètent l'approvisionnement des abattoirs allemands.

La forte restructuration de l'industrie d'abattage qui a marqué ces quinze dernières années s'est accompagnée de la modernisation des outils et de l'accroissement très marqué des structures de découpe. L'industrie allemande de la viande de porc a bénéficié de deux avantages majeurs :

- ◆ D'une part, la croissance des volumes entre 2003 et 2011 (+ 3,4 % de porcs charcutiers abattus par an) qui a permis aux industriels « d'écraser » leur charge de structure.
- ◆ D'autre part, la réduction des charges de main-d'œuvre grâce au recours à l'emploi de travailleurs étrangers (décapeurs, désosseurs,...) venus des pays de l'Est. Ceux-ci étaient rémunérés à un salaire moins élevé que les employés allemands puisqu'il n'existait pas de salaire minimum dans le secteur de la transformation de la viande <sup>12</sup>. Autres possibilités : les prestations sociales étaient établies sur la base des taux en vigueur dans leur pays d'origine (39,4 % en Allemagne contre 26 % en Pologne, 20,2 % en Bulgarie, 17,9 % en

12 - Le Conseil des ministres allemand a décidé l'instauration d'un salaire minimum le 2 avril 2014 (cf. point 3.2.3. de cet article).

**Graphique 12**  
**Allemagne : évolution des importations de porcs charcutiers et de porcelets vivants**  
**par pays d'origine depuis 2000**  
(en millions de têtes – Source : FranceAgriMer d'après Eurostat)



Croatie, ...) ou bien ils étaient employés par des sociétés prestataires de service basées dans leur pays d'origine et donc rémunérés sur les niveaux de salaires pratiqués dans ces pays <sup>13</sup>.

Dans ce contexte économique favorable, l'industrie allemande a pu proposer aux éleveurs néerlandais et danois une meilleure rémunération de leurs porcs charcutiers que les acteurs locaux et cela a favorisé les flux d'animaux vivants depuis ces deux pays vers le nord de l'Allemagne. Les industriels ont également pu investir dans la découpe de porc à tel point que les exportations danoises de carcasses vers l'Allemagne se sont considérablement accrues. Danish Crown a acquis des outils de découpe en Allemagne et suspendu ses investissements au Danemark <sup>14</sup>. Alors que les exportations danoises de carcasses fraîches vers l'Allemagne étaient relativement stables à la fin des années quatre-vingt-dix (46 000 tonnes en moyenne entre 1997 et 2000), elles avaient

atteint 150 000 tonnes en 2010, avant de reculer (71 000 tonnes en 2012), retrouvant ainsi leur niveau de 2009. En 2010, le rapport « carcasses danoises exportées vers l'Allemagne / abattages » atteignait 9 % contre moins de 3 % avant 2000, les industriels danois s'étant toujours fait fort de découper et de désosser leurs carcasses avant d'expédier chaque pièce sur le marché le plus valorisant, qu'il s'agisse de l'Union européenne ou des pays tiers.

Devenue auto-suffisante en 2008 et ayant stabilisé ses importations (1,85 million de tonnes en 2009 et 1,75 million de tonnes en 2012), l'Allemagne doit désormais exporter des volumes croissants pour assurer l'équilibre de son marché (Graphique 13). Ses exportations sont ainsi passées de moins de 400 000 tonnes au milieu des années quatre-vingt-dix à 2,45 millions de tonnes en 2012, dont 2,02 millions de tonnes sur l'Union européenne. Ces dernières étaient en priorité destinées, comme le montre le Graphique 14, à l'Italie (17 %), la Pologne (14 %) et les Pays-Bas (11 %). Les ventes sur pays tiers (420 000 tonnes) concernent principalement le marché asiatique (Hongkong / Chine, Corée du Sud) et la Russie.

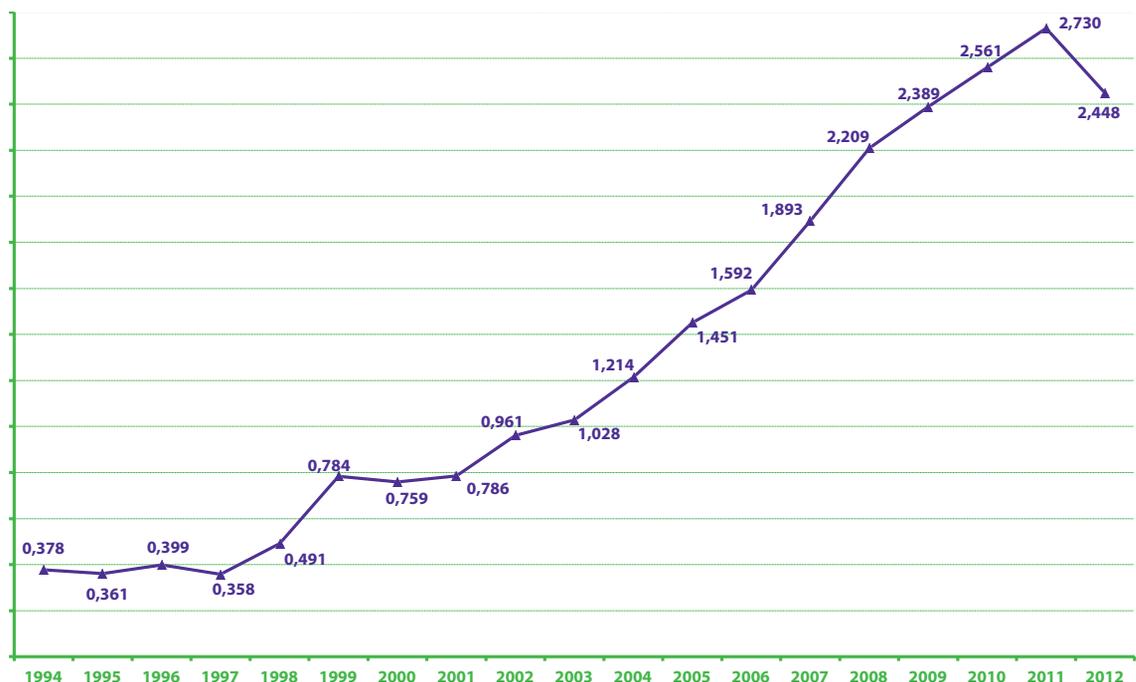
13 - Directive européenne du 16 décembre 1996 96/71 concernant le détachement de travailleurs effectué dans le cadre d'une prestation de services.

14 - D'après Dansk Slagterier et Danish Agriculture & Food Council, 6 000 emplois ont été supprimés entre 2004 et 2012 dans le secteur de l'abattage - découpe danois (cf. statistiques porcs in <https://www.lf.dk/>).

### Graphique 13

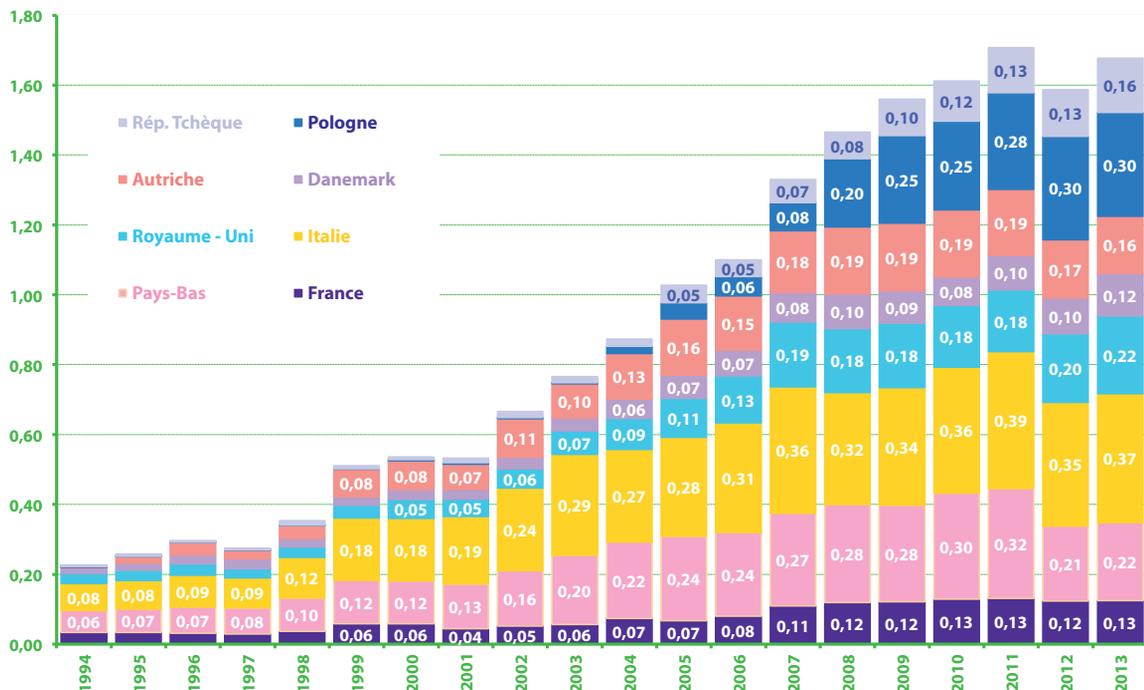
#### Allemagne : évolution des exportations totales de viandes de porc depuis 1994

(vif, viandes, produits transformés, graisses - en millions de tec - Source : FranceAgriMer d'après Eurostat)



Graphique 14

Allemagne : évolution des exportations de viandes de porc sur l'Union européenne depuis 1994  
(vif, viandes, produits transformés, graisses - en millions de tec - Source : FranceAgriMer)



### 2.3. La filière avicole, exportatrice nette de poulet

À la différence des autres filières animales, la production avicole n'a pas connu de phase de repli après la chute du mur de Berlin en 1989 (Graphique 15). Elle est aujourd'hui auto-suffisante à 105 % en poulet et à 76 % en dinde (Encadré 1). Comme celle des autres pays de l'Union européenne et, plus largement, du monde, la filière avicole allemande s'est appuyée sur des schémas d'intégration (contrat d'un à cinq ans en général), avec des éleveurs possédant souvent deux à trois bâtiments d'environ 2 000 mètres carrés et réalisant une production standard de bonne qualité pour répondre aux exigences sanitaires, environnementales et de bien-être animal.

La filière s'est structurée autour de quelques groupes industriels dont Heidemark, Rothkötter, Stolle Gruppe, Sprehe Gruppe et Wiesenhof (PHW Gruppe). En moins d'une dizaine d'années, Rothkötter est devenu le deuxième groupe avicole allemand (200 000 tonnes). Mais il reste largement distancé par Wiesenhof (environ 450 000 tonnes, près de 50 % de la production nationale), deuxième acteur européen, après LDC (environ 600 000 tonnes). Les industriels investissent

régulièrement dans la modernisation et la création de nouveaux outils (fort niveau d'automatisation, économies d'énergie, unité de méthanisation, unité de transformation des graisses, ...).

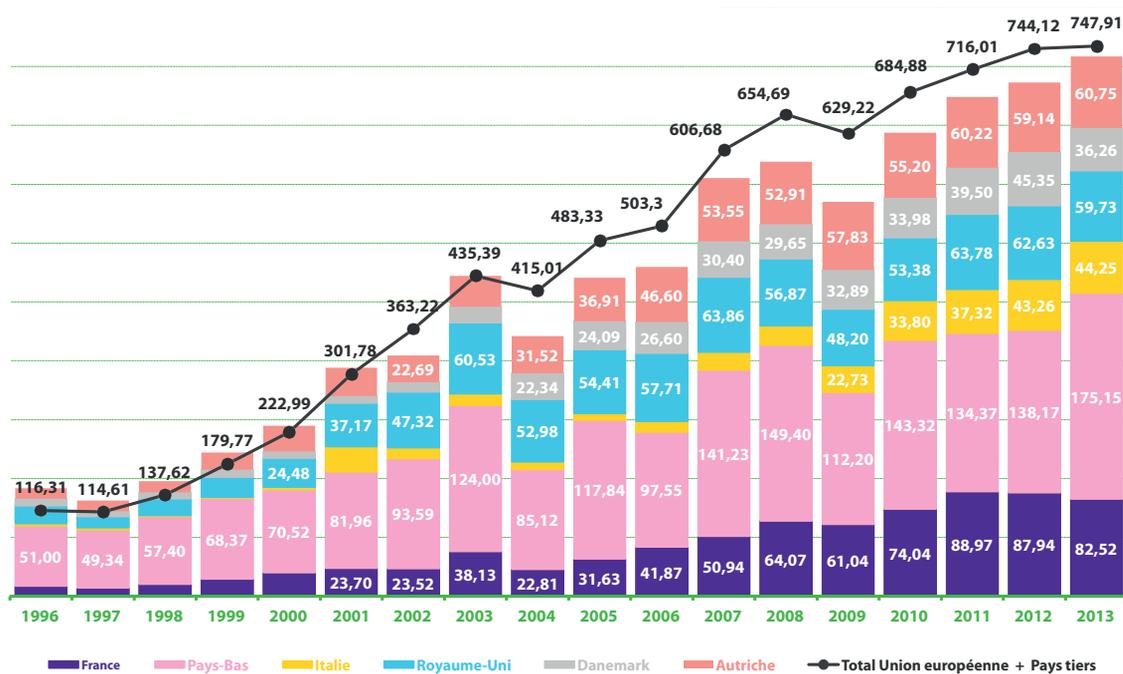
Le modèle allemand de distribution, tourné vers le hard discount (Aldi, Lidl, Netto) qui, en Allemagne écoule la moitié des volailles fraîches destinées au commerce de détail, a également contribué à la structuration de la filière avicole et à sa montée en puissance. Il a en effet imposé une gamme restreinte de références autour de volailles standard, mais aussi garanti un débouché régulier sur d'importants volumes via une relation partenariale.

C'est sur ce principe que Rothkötter, le groupe industriel à l'origine de la croissance allemande de ces dix dernières années, a pu se développer. Inconnu il y a une dizaine d'années, il a aujourd'hui acquis une part de marché estimée à 30 % (chiffre d'affaires de 800 millions d'euros, 200 000 tonnes) et se positionne en challenger, derrière le leader historique PHW / Wiesenhof (chiffre d'affaires de 2,227 milliards d'euros, 460 000 tonnes et 240 millions de poulets par an, 50 % des abattages des poulets allemands). Rothkötter possède le plus grand outil d'abattage de l'Union européenne. Il est situé à Haren en Basse-

**Graphique 15**  
**Allemagne : évolution des abattages de volailles depuis 1991**  
 (en millions de tonnes - Source : FranceAgriMer d'après Destatis)



**Graphique 16**  
**Allemagne : évolution des exportations de viandes de volailles depuis 1996**  
 (en milliers de tec - Source : FranceAgriMer d'après Eurostat)



Saxe et dispose d'une capacité d'abattage de près de 400 000 poulets par jour, soit 120 millions de têtes par an. Rothkötter avait créé en 2010 une joint-venture à vocation commerciale avec Heidemark – numéro deux allemand, ayant acheté Velisco en 2007 – afin de conforter leur place sur le marché allemand. Mais en 2013, les deux groupes ont repris leur indépendance. Après leur marché intérieur, les industriels allemands sont partis à la conquête d'autres pays de l'Union européenne, notamment la France : le groupe Stolle, propriété du belge Plukon, exporte ainsi des poulets entiers frais sur l'Hexagone. Leurs exportations de volailles sont passées d'un peu plus de 100 000 tonnes à la fin des années quatre-vingt-dix à 744 000 tonnes en 2012 (*Graphique 16*). Sur ce total, 590 000 tonnes partent sur l'Union européenne, dont les Pays-Bas (23 %), la France (14 %), le Royaume-Uni (10 %) et l'Autriche (10 %). Les exportations sur pays tiers sont destinées à la Russie et l'Asie. Le développement des exportations devrait perdurer dans les prochaines années en raison de l'augmentation des capacités d'abattage et de production. Comme dans le secteur porcin, l'Allemagne a recours à des importations de dindes vivantes (7,213 millions de têtes en 2012), notamment des Pays-Bas (2,548 millions), de Pologne (1,632 million) et Danemark (1,240 million).

## 2.4. L'approvisionnement de l'industrie de la viande bovine dépend de la filière laitière

La production allemande de viande bovine est principalement issue de la réforme des vaches laitières. Les plus importants groupes d'abattage du secteur sont communs au secteur porcin : Vion, Danish Crown, Westfleisch ou Tönnies. Vion et Danish Crown sont issus du secteur porcin néerlandais et danois, mais ils ont – via les acquisitions de groupes industriels ayant l'abattage de porcs charcutiers comme principale vocation – repris des activités connexes, dont l'abattage de bovins.

Après avoir atteint plus de 650 000 tonnes en 2001, les exportations de viandes ont, depuis, fortement reculé, chutant autour de 500 000 tonnes entre 2004 et 2011. En 2012, elles ont porté sur 407 000 tonnes, destinées à 90 % au marché européen, dont les Pays-Bas (24 %), la France (17 %), l'Italie (15 %) et le Danemark (10 %). Du fait de la croissance de la consommation de viande élaborée en France, l'Allemagne est devenue récemment l'un des fournisseurs de quartiers-avants de l'industrie française.

### ENCADRÉ 1

#### La filière dinde allemande, première de l'Union européenne

Durant de nombreuses années, la France a été un important exportateur de filets de dinde vers le marché allemand. Entre 1992 et 2003, plus de 10 000 tonnes y ont été expédiées (20 300 tonnes en 1997). Puis, les volumes ont diminué pour à peine dépasser, depuis 2008, les 1 000 tonnes (1 250 tonnes en 2012). Les causes de ce retrait sont multiples :

- ◆ Au début des années deux mille, la Pologne est devenue l'un des principaux fournisseurs de l'Allemagne : depuis 2005, elle y expédie plus de 15 000 tonnes (24 500 tonnes en 2012).
- ◆ La filière française a dû faire face, en 2003, à la décision de la Commission européenne de retirer l'autorisation d'utiliser le *nifursol*, antiparasitaire utilisé en prévention de l'histomonose. Sans solution alternative, les opérateurs ont subi une augmentation du coût de production résultant du déclassement des muscles présentant des signes de nécrose. La filière française a, semble-il, été plus touchée que d'autres, peut-être en raison de bâtiments en moyenne plus anciens et de nouvelles techniques d'élevage plus difficiles à mettre en œuvre.
- ◆ La filière française est restée fidèle à la production de souche « médium » (6 – 6,5 kg poids carcasse), alors que sur le marché est apparue une souche lourde (16 kg poids carcasse des mâles à 21 semaines). Cette dernière permet d'obtenir des filets plus lourds, mieux adaptés à l'industrie de transformation où ils sont utilisés, par exemple, pour la fabrication de « *jambon* » de dinde.
- ◆ Au milieu des années quatre-vingt-dix, la filière allemande a connu une forte expansion bâtie sur l'utilisation de souche lourde. En 2008, le pays est devenu le premier producteur de dinde devant la France. Ayant racheté Velisco en 2010, Heidemark est devenu le premier abatteur de dindes (12,5 millions de têtes) devant Wiesenhof (10 millions de têtes).

## 2.5. La filière laitière allemande veut profiter des opportunités sur le marché mondial après la fin des quotas laitiers en 2015

Dans la perspective de la sortie des quotas laitiers fixée au 1<sup>er</sup> avril 2015, la production allemande progresse au rythme d'un peu plus de 1 % par an. Cette dynamique est portée par l'industrie laitière, notamment les coopératives qui assurent environ 70 % de la collecte.

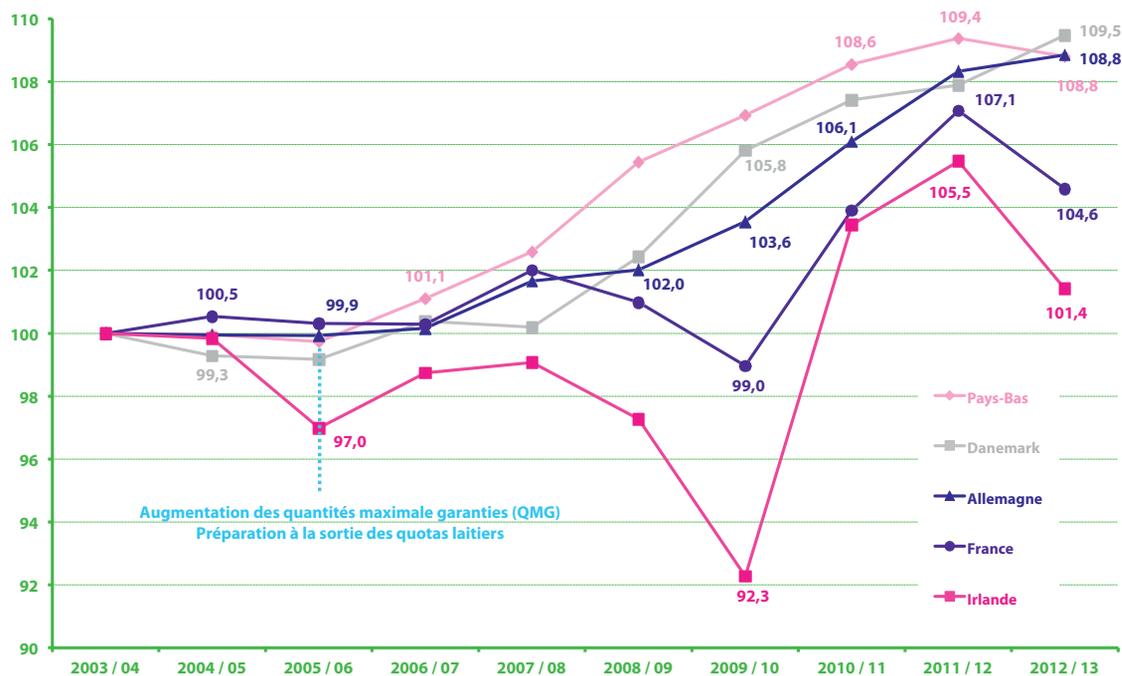
Dans un marché européen des produits laitiers stable, l'Allemagne développe ses ventes surtout à l'exportation sur l'Union européenne et les pays de l'Est. Il s'agit principalement de fromages ingrédients (édam, emmental, gouda), de poudre de lactosérum et de beurre. La stratégie des industriels laitiers du nord-ouest du pays est pleinement ancrée dans la dynamique du bassin nord-européen (Irlande, Pays-Bas, Danemark, Allemagne) qui se caractérise par une croissance soutenue de la production d'au moins 5 % d'ici à 2020 (*Graphique 17*).

Dans ce contexte, de grands groupes industriels se sont constitués dans le nord de l'Europe, notamment FrieslandCampina aux Pays-Bas, Arla Foods au Danemark et DMK (Deutsches MilchKontor) en Allemagne qui résulte de la fusion en 2011 de Nord Milch et d'Humana Milch (*Encadré 2*). Ces dernières années, les trois entreprises ont cherché à atteindre la taille critique européenne – estimée autour de 6 milliards de litres collectés par an – pour faire partie des grands. Ils ont fermé certains sites industriels jugés sans avenir et transféré l'activité vers d'autres afin de massifier les volumes. En 2011, le groupe DMK a ainsi collecté 6,9 milliards de litres et en 2012, 6,6 milliards. À l'étroit dans son pays, Arla Foods a racheté les entreprises allemandes Hansa Milch en 2011 et MUH en 2012 : il a collecté 2,5 milliards de litres en 2012 (sur une collecte totale d'environ 12,5 milliards de litres) et cela en fait le deuxième acteur d'outre-Rhin après DMK. FrieslandCampina, qui collecte au total 8,3 milliards de litres par an, reste un acteur modeste sur le marché allemand (13<sup>e</sup> rang) avec 0,7 milliard de litres collectés (*Graphique 18*).

Graphique 17

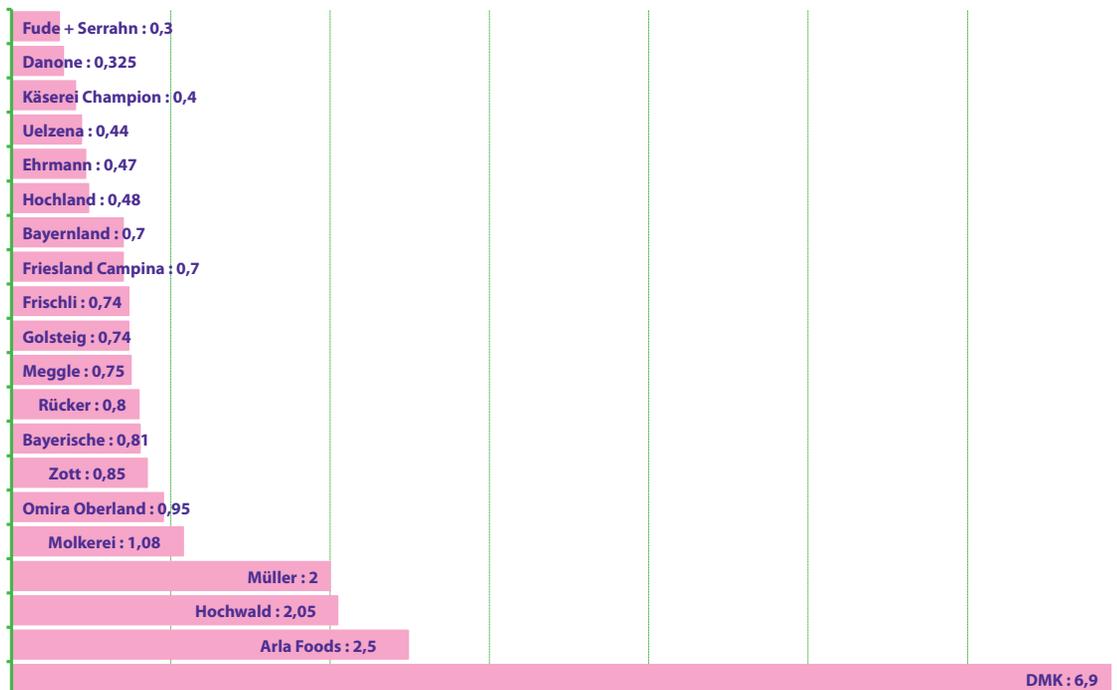
### Allemagne : évolution comparée de la production de lait dans les grands pays européens producteurs

(Indice base 100 pour 2003 / 04 – Source : Commission européenne, Bilans de campagne)



**Graphique 18**  
**Allemagne : volumes de lait traités par les groupes industriels en 2011**  
 (en milliards de litres)

Source : FranceAgriMer d'après Branchenübersicht Milchindustrie (2012)



## ENCADRÉ 2

### DMK, premier groupe laitier allemand incontesté

DMK est né en 2011 de la fusion de Humana Milch et de Nord Milch. Il est le premier collecteur allemand, très loin devant Arla Foods qui collecte environ trois fois moins.

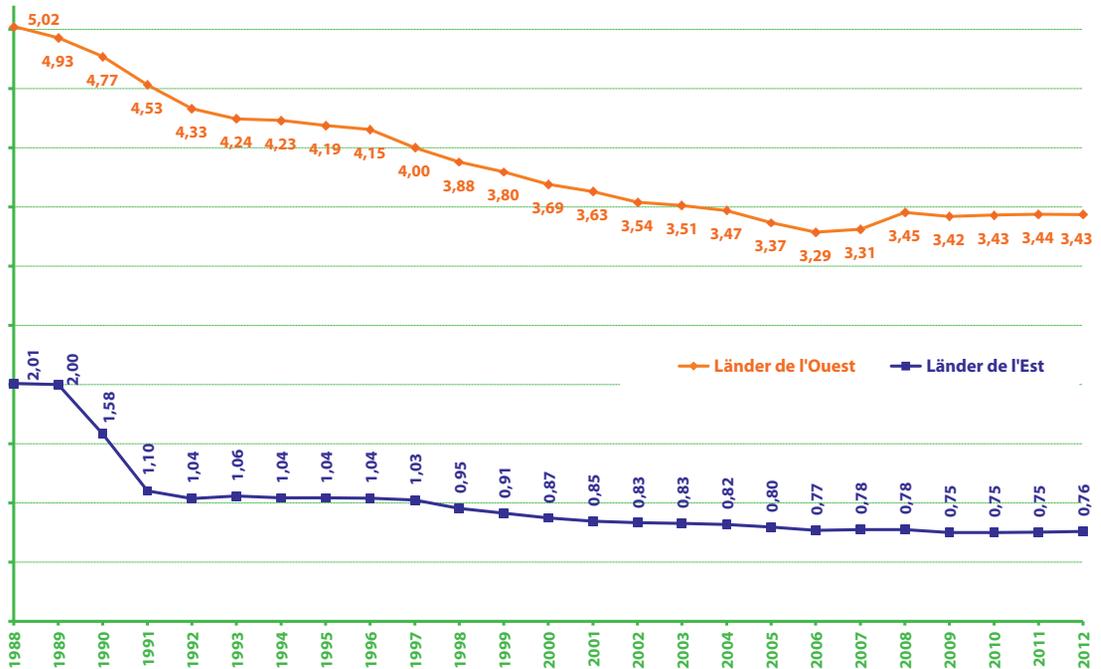
En 2012, DMK a collecté 6,6 milliards de litres de lait (23 % de la collecte nationale) pour un chiffre d'affaires de 4,4 milliards d'euros. Le groupe transforme 35 % de son lait en produits frais, 50 % en fromages et 15 % en ingrédients. Confronté à un marché allemand saturé et où le commerce de détail est dominé par le hard discount, le groupe mise sur l'expansion de ses ventes – notamment de fromages et des coproduits de leur fabrication (poudre de lactosérum, lactose en poudre) – à l'international (38 % de son chiffre d'affaires en 2012). Il a récemment annoncé des investissements importants pour répondre à la demande du marché mondial (poudre de lait à Zeven).

Comme pour les autres secteurs alimentaires, considérant qu'environ la moitié des achats des ménages en produits laitiers est réalisée dans des magasins hard-discount, le modèle économique des groupes laitiers est basé sur la production de grands volumes, de produits basiques et sans marques. Seules les laiteries, plutôt privées, et situées dans le sud de l'Allemagne produisent des fromages à plus forte valeur ajoutée.

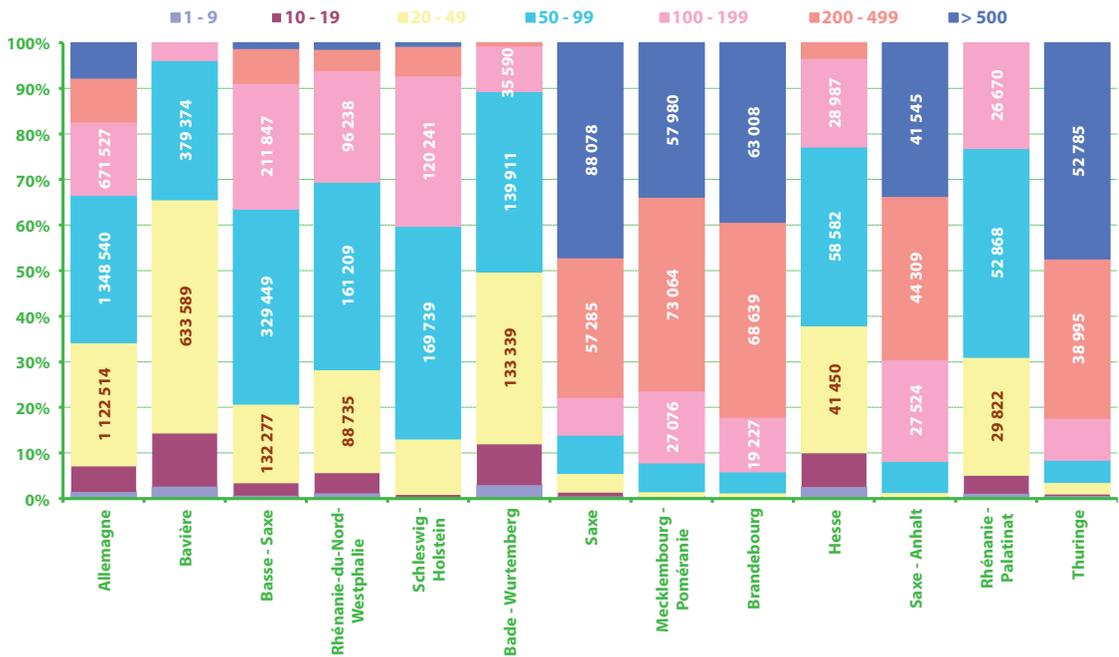
Des investissements importants ont été réalisés ces dernières années ou sont en cours de réalisation par les industriels allemands (DMK : poudre de lait ; Hochwald : poudre de lactosérum ; Milei : poudre de lactosérum ; Arla Foods – MUH : poudre de lait ; Uelzena : poudre de lait <sup>15</sup>). Ils concernent essentiellement des tours de séchage pour la fabrication de poudre de lait et de lactosérum. Les industriels considèrent que l'accroissement prévisible de la production laitière en Allemagne et, plus largement, dans le nord de l'Europe ne pourra être écoulé sur le marché

15 - Ces informations sont issues des travaux de Benoît Rouyer du CNIEL. Pour de plus amples informations, cf. ses présentations, notes et contributions à RLF (notamment les numéros de juillet – août de chaque année).

**Graphique 19**  
**Allemagne : évolution des effectifs de vaches laitières**  
**depuis 1988 dans les Länder de l'Est et de l'Ouest**  
 (en millions de têtes – Source : FranceAgriMer d'après ZMP / ZMB)



**Graphique 20**  
**Allemagne : taille des élevages de vaches laitières dans les principaux Länder en 2010**  
 (Source : FranceAgriMer d'après Destatis)



européen, déjà mature. Les volumes supplémentaires par rapport à la collecte actuelle seront donc destinés au marché international actuellement porteur, comme l'Asie ou le Proche et Moyen-Orient.

Les producteurs sont liés par un contrat d'une durée d'un à cinq ans (de plus en plus souvent limitée à trois ans) avec des organisations de mise en marché (groupe de producteurs). Via ces contrats, les industriels allemands ont donné des signaux positifs aux producteurs de lait, notamment dans le nord-ouest de l'Allemagne. Comme le montre le *Graphique 19*, les effectifs de vaches laitières tendent à se stabiliser dans de nombreux Länder. Mais ils progressent en Basse-Saxe (+ 1,5 % par an entre 2005 et 2012), en Rhénanie du Nord – Westphalie (+ 1,1 %) et dans le Schleswig-Holstein (+ 1,1 %).

### 3. LES INDUSTRIES ALLEMANDES DES SECTEURS LAIT ET VIANDES : DES FORCES, MAIS AUSSI DES FAIBLESSES

Dans cette dernière partie de l'article, une attention particulière a été portée aux filières porcine et laitière compte tenu de leur importance dans l'économie de l'industrie agro-alimentaire allemande.

En 2012, la valeur de la production de l'agriculture allemande a été estimée à 54,4 milliards d'euros. Sur ce total, les productions animales représentent 24,1 milliards dont 9,6 milliards pour le lait, 7,1 milliards pour la viande de porc, 4,1 milliards pour la viande bovine, 2,3 milliards pour la viande de volaille et 1,1 milliard pour les œufs.

#### 3.1. Les forces des filières lait et viandes allemandes

##### 3.1.1. L'industrie agro-alimentaire allemande s'intègre dans l'espace nord-européen et attire les capitaux étrangers

Au début des années deux mille, de grandes entreprises danoises ou néerlandaises – comme Danish Crown et Vion pour la viande ou Arla Foods et FrieslandCampina pour le lait – ont conclu des partenariats plus ou moins solides avec des entreprises allemandes (fusions – acquisitions, prises de participation, ...). Ainsi, un bassin économique transfrontalier nord-européen s'est progressivement dessiné. Il a permis aux acteurs industriels entrés dans

cette logique de tirer profit des avantages de chaque région en fonction de ses atouts techniques et économiques (spécialisation dans la production, dans l'abattage – découpe, dans la transformation, dans l'exportation) et d'importantes économies d'échelle. De grands groupes nationaux, mais de taille européenne, complète le tissu agro-alimentaire allemand. Ils sont également nés de fusion (DMK, Westfleisch) ou de croissance interne (Tönnies Fleisch, Rottkötter, Wiesenhof, Hochwald, Théo Müller). Ainsi, le bassin agro-alimentaire lait et viandes nord-européen bénéficie d'un solide réseau d'outils industriels restructurés ayant atteint des tailles de rang européen.

##### 3.1.2. L'industrie agro-alimentaire investit dans des outils modernes bénéficiant des dernières technologies

La restructuration de la filière allemande s'est accompagnée d'investissements importants. Ceux-ci ont favorisé la modernisation, l'automatisation, la robotisation, et la construction de nouveaux outils répondant aux nouvelles exigences sanitaires (agrément des outils pour exporter sur les marchés internationaux) et économiques : tri poussé des carcasses (porc, bovin) ou des pièces (porc, bovin, volailles), production d'UVCI<sup>16</sup> à poids fixe (volailles), cracking des protéines du lait.

##### 3.1.3. Partenariat entre la grande distribution et l'industrie : une stratégie de gamme courte et de série longue

Le développement de l'industrie allemande repose, en partie, sur un partenariat solide entre les industriels et les enseignes de la grande distribution, avec un engagement fort sur des volumes et s'inscrivant dans la durée. Les industriels et leurs partenaires financiers ont ainsi bénéficié d'une certaine visibilité sur le contexte à moyen terme qui leur a permis de s'engager respectivement sur les investissements à effectuer et les financements à envisager :

- ◆ Les distributeurs ALDI et LIDL ont passé des accords s'inscrivant dans la durée et portant sur des volumes importants avec des industriels comme

<sup>16</sup> - UVCI : unité vente consommateur industrielle (conditionnement au sein des unités d'abattage – découpe).

Tönnies Fleisch et Rothkötter pour la viande ou Théo Müller pour les produits laitiers.

◆ Les enseignes allemandes de hard discount, qui écoulent environ 40 % à 50 % des tonnages selon les familles de produits, ont imposé des gammes courtes (faible nombre de références), mais des séries longues (tonnage important par référence). Les industriels ont ainsi pu construire une stratégie de croissance de leur entreprise axée sur la production de produits standards et sur l'optimisation de leurs coûts de production (économies d'échelle). Depuis quelques années, cette dernière porte également ses fruits au-delà des frontières de l'Allemagne. Des produits standards d'un bon rapport qualité / prix trouvent preneurs dans d'autres États-membres de l'Union européenne comme la France (poulet entier premier prix, côte de porc en barquette en hard discount, brique de lait UHT, ...). Ces débouchés marginaux, pour certains récemment acquis, leur permettent d'écraser leurs charges de structure en augmentant les volumes traités. En réduisant leur coût de production unitaire, ils accroissent encore un peu plus leur marge de négociations commerciales face aux autres industriels européens de plus petite taille et aux gammes de produits plus larges.

#### *3.1.4. Jusqu'à présent, une acceptation sociétale de l'augmentation des densités d'élevage*

L'augmentation des productions porcines et avicoles dans le nord-ouest de l'Allemagne n'a été possible qu'avec la bienveillance des citoyens. En Rhénanie du Nord, en effet, la densité porcine approche un niveau comparable à celui de la Bretagne. En Basse-Saxe, elle a rapidement progressé à partir du milieu des années deux mille, avec + 0,4 porc à l'hectare entre 2005 et 2012. Mais, les récentes élections régionales et manifestations ont révélé que la limite d'acceptabilité sociétale est peut-être proche d'être atteinte. Toutefois, avec l'intégration des cinq Länder de l'est<sup>17</sup>, l'Allemagne dispose d'un réservoir de surfaces agricoles non négligeables. De plus, il s'agit de zones à faible densité de population et où les densités animales sont bien moins fortes que certaines zones de l'ouest de l'Allemagne.

#### *3.1.5. Une vision globale et intégrée de la filière volaille*

D'une manière générale, les industriels allemands de la volaille ont une vision beaucoup plus globale et intégrée de la filière que les Français. Leur objectif est l'optimisation de la valorisation de la carcasse au niveau de l'outil d'abattage et / ou découpe. Ainsi, par exemple, l'obtention de filet lourd destinée à l'industrie de deuxième transformation se traduit-il, au niveau de l'ensemble des activités situées en amont, par la mise en œuvre des moyens nécessaires pour y parvenir, indépendamment de la rentabilité de chaque maillon de la filière, notamment du coût de l'aliment. Enfin, les contrats passés entre les éleveurs et les intégrateurs sont de l'ordre d'un à cinq ans.

#### *3.2. Les fragilités des filières allemandes*

Si les points forts décrits ci-dessus ou les résultats à l'exportation obtenus par les filières allemandes lait et viandes montrent une réelle réussite, il est toutefois possible de détecter certaines faiblesses.

##### *3.2.1. La dépendance des abatteurs allemands en porcs vivants et en dinde en vif*

Malgré des succès incontestables, la filière porcine allemande reste fragile :

- ◆ Elle est très dépendante des importations de porcelets (8,9 millions de têtes) et de porcs charcutiers (4,5 millions de têtes) en provenance des pays du nord de l'Europe (Danemark et Pays-Bas pour les porcelets et Pays-Bas essentiellement pour les porcs charcutiers). Ainsi, près du quart des porcs abattus en Allemagne est né à l'étranger.
- ◆ De même, l'industrie d'abattage de la dinde importe environ 7,2 millions de têtes par an, soit près de 20 % des volumes abattus. Celles-ci proviennent essentiellement des Pays-Bas (32 %), de Pologne (31 %), de France (13 %) et du Danemark (12 %).

Dans ce contexte, le fonctionnement optimal des filières porcine et dinde allemandes n'est possible que dans un contexte sanitaire extrêmement favorable en Europe du Nord (absence de circulation de maladies touchant les suidés, très contagieuses ou dangereuses comme la fièvre aphteuse, la peste porcine, ...).

<sup>17</sup> - Brandebourg, Mecklembourg-Poméranie, Saxe, Saxe-Anhalt et Thuringe.

Par ailleurs, une diminution structurelle de l'offre étrangère pourrait conduire à la sous-utilisation des capacités d'abattage (cf. ci-dessous le point 3.2.4.). En 2013, les abattages de porcs sont restés stables, après un repli en 2012 (- 2,5 % par rapport à 2011).

### 3.2.2. La nécessité d'exporter pour assurer l'équilibre offre – demande des filières auto-suffisantes

Pour les filières devenues auto-suffisantes (porc, bovin, poulet et produits laitiers), l'enjeu est désormais de maintenir, voire de développer les exportations sur les pays européens et les pays tiers afin d'assurer l'équilibre offre – demande.

### 3.2.3. La hausse prévisible du coût de la main-d'œuvre en Allemagne

Le 2 avril 2014, le Conseil des ministres allemand – qui réunit autour de la chancelière Angela Merkel, réélue en septembre 2013, des ministres CDU et SPD – a approuvé un projet de loi établissant, à partir de 2015, un salaire minimum horaire de 8,50 € bruts. Les branches professionnelles concernées l'appliqueront progressivement, au plus tard, d'ici à 2017. Par comparaison :

- ◆ Le salaire des personnes issues de la population locale et employées dans les abattoirs allemands est estimé entre 12 et 14 € bruts / heure par le Syndicat des industries agro-alimentaires (NGG)
- ◆ Le SMIC en France est de 9,53 € bruts de l'heure.

Dès le 13 janvier 2014, le syndicat des industriels de la viande (ANG) et celui des industries agro-alimentaires (NGG) avaient signé un accord pour la mise en place d'un salaire minimum dans l'industrie de la viande. Celui-ci devrait être progressif entre le 1<sup>er</sup> juillet 2014 (7,75 €) et le 1<sup>er</sup> janvier 2017 (8,75 €). Sans éliminer totalement les écarts de salaires entre les personnels employés dans les abattoirs allemands et ceux des autres pays producteurs (Danemark, France, Pays-Bas), l'introduction de ce salaire minimum pour l'ensemble des personnels, détachés ou non, devrait y contribuer.

### 3.2.4. L'industrie danoise de la viande tente de réagir face à l'exportation de porcs vivants et aux pertes d'emplois

Confrontée ces dernières années au développement de l'exportation de porcelets, de porcs vivants et de carcasses vers l'Allemagne, l'industrie danoise a subi d'importantes baisses de ses volumes traités. Ceux-ci ont en effet chuté de 22,6 millions de porcs en 2004 à 19,3 millions en 2009, puis 19,2 millions en 2012, soit une perte de 15 % par rapport à 2004. Et des suppressions de postes ont suivi dans les entreprises : 6 000 emplois auraient été supprimés entre 2004 et 2012 dans le secteur de l'abattage – découpe, selon les syndicats danois<sup>18</sup>.

Conscients des enjeux, les industriels tentent de réagir et recherchent des solutions pour retrouver de la compétitivité. Bien que l'automatisation soit déjà très poussée, notamment concernant le tri des carcasses, les premières phases de la découpe, le convoyage ou le stockage des pièces, l'objectif est d'augmenter la valeur ajoutée par kilogramme de carcasse et ainsi mieux rémunérer les producteurs de porcs.

### 3.2.5. Une population de plus en plus soucieuse de son environnement et du bien-être animal

Jusqu'à une période relativement récente, le développement des productions animales (porc, volailles, lait) et des industries de transformation qui leur sont associées s'est effectué sans trop de contestations, y compris dans les zones d'activité les plus denses comme la Basse-Saxe qui concentre 50 % des effectifs allemands de volaille, 30 % des porcins et 20 % des vaches laitières. Mais, aujourd'hui, des mouvements écologistes, *welfaristes*<sup>19</sup> ou issus de l'Église s'opposent à l'expansion de l'industrie agro-alimentaire. Ils considèrent que les limites de l'agriculture intensives sont atteintes.

En août 2013, a ainsi été organisée une manifestation contre le doublement de la capacité de l'abattoir du groupe Rothkötter situé à Wietze en Basse-Saxe. Le projet prévoit de traiter 430 000 poulets par jour et l'abattoir serait le plus grand d'Europe. Environ 400 poulaillers de 40 000 places seraient nécessaires

18 - D'après Dansk Slagterier et Danish Agriculture & Food Council (cf. statistiques porcs in <https://www.lf.dk/>).

19 - Mouvement « *Wir haben es satt ! Bauernhöfe statt Agraindustrie* » (« *Nous en avons assez ! Des fermes, pas des usines* »).

pour l’approvisionnement. Dans le même Land de Basse-Saxe, les Verts ont obtenu 13,7 % des voix aux élections régionales de janvier 2013, soit le double du score réalisé en 2008. Cette progression leur a permis d’obtenir le poste de ministre de l’Agriculture. Des Verts sont également ministres de l’Agriculture en Rhénanie du Nord – Westphalie et dans le Bade-Wurtemberg ainsi qu’en Rhénanie-Palatinat.

Les risques sanitaires (épizooties), l’utilisation d’antibiotiques, la préservation de la qualité des eaux, mais aussi le bien-être animal ou la taille des élevages constituent des sujets de conflit entre la population et les agriculteurs. Ce sont également des thèmes mis en avant par les opposants à l’expansion du complexe agriculture – agro-alimentaire dans les zones les plus denses de l’Allemagne de l’Ouest. Par ailleurs, depuis trois ans, en janvier, au moment de la Semaine Verte organisée à Berlin (l’équivalent du salon de l’Agriculture allemand), les mouvements écologistes et certains professionnels du monde agricole manifestent pour montrer leur opposition à l’intensification des productions.

Dans ce contexte, les éleveurs redoutent un durcissement de la législation sur l’environnement, le bien-être animal <sup>20</sup>, la limitation de la taille par le lien au sol et la densité des élevages, voire l’implantation des outils agro-alimentaires.

En Basse-Saxe, la teneur en nitrates de l’eau dépasse les 200 mg par litre dans certaines stations de mesure et elle est supérieure à la norme de 50 mg par litre dans environ 20 % des points de mesure. Dans ce contexte, le Land devrait envisager en 2014 l’augmentation de la capacité de stockage des effluents à neuf mois, l’allongement à l’automne de la période d’interdiction d’épandage et la mise en place de plans d’épandage. Par ailleurs, la Commission européenne est aussi très attentive à l’évolution de la situation.

Par contre, concernant le bien-être animal dans le secteur porcin, l’industrie allemande est à l’avant-garde, avec la production de mâle entier. Partant du principe que la demande sociétale sur cette question ne laissera à terme pas d’autres choix, les trois principaux industriels allemands (Tönnies Fleisch, Vion et Westfleisch), en partenariat avec les éleveurs, ont investi dans la production et la commercialisation de mâles entiers. Mais, après l’enthousiasme des débuts, les industriels semblent aujourd’hui plus prudents.

## CONCLUSIONS

Le milieu des années quatre-vingt-dix a constitué un tournant décisif pour l’industrie des filières lait et viandes allemandes. Après la chute du mur de Berlin en 1989 et une période de décroissance dans la plupart des productions, les filières animales sont parvenues à poser les bases de leur dynamisme futur. Celles-ci reposent sur des productions standardisées, réalisées dans des bâtiments de grande taille, concentrées dans le nord-ouest de l’Allemagne, traitées dans des outils industriels de première et deuxième transformation restructurés et modernisés, avec des acteurs économiques relativement organisés et coordonnés. Cet ensemble de caractéristiques communes à chaque filière a conduit certains agro-économistes à considérer qu’il existait un « *modèle agro-alimentaire allemand* » comme certains ont parlé de « *modèle agricole breton* » <sup>21</sup>.

Ce modèle touche-t-il ses limites ? Probablement, s’en approche-t-il. Dans certaines régions, les densités animales sont désormais aussi élevées qu’en Bretagne, les teneurs en nitrates dans les eaux souterraines augmentent et atteignent de hauts niveaux, le prix des terres agricoles progresse rapidement du fait d’une demande croissante en biomasse destinée à produire de l’énergie, des conflits éclatent entre population rurale et agriculteurs, le coût horaire de la main-d’œuvre dans les industries agro-alimentaires devrait progresser dans les prochaines années, etc.

Après avoir connu une période difficile entre 1989 et 2005, les acteurs des filières animales allemandes, confrontés à une nette décroissance des volumes et à l’apparition de surcapacités nettes de production et d’abattage, avaient su analyser la situation, puis se remettre en question, construire et développer une stratégie de filière pour parvenir, plus récemment, à saisir les opportunités sur le marché européen et des pays tiers. Leur ensemble de choix s’est finalement avéré gagnant. Néanmoins, ils doivent maintenant négocier la stabilisation des volumes, voire leur contraction comme en témoigne l’abattage de porcs charcutiers. Cela va constituer une période difficile à gérer, si l’on se réfère à la situation de l’agro-alimentaire du grand Ouest français entre 2000 et 2013.

20 - En décembre 2012, une loi fédérale interdisant la castration sans anesthésie des porcs à partir de 2019 a déjà été adoptée.

21 - Le modèle agricole breton par C. Canevet (1992) / Coll. des Sociétés / Edition Les Presses Universitaires de Rennes (397 pages).

## Bibliographie

- BMELV/BLE (2012). Struktur der Mischfutterhersteller 2012, 100 pages.
- Destatis (2013) (<https://www.destatis.de/DE/Startseite.html> - Nombreuses pages consultées).
- IDELE (2012). Les modèles laitiers du nord de l'Union européenne à l'épreuve de la volatilité, coll. Les dossiers de l'élevage, Institut de l'Élevage, 76 pages.
- Antoine E. Maroubi H. (2014), Commercialiser des porcs sous contrat : expériences à l'étranger, enseignements pour la France, Journées de la Recherche Porcine, 46, 223-228.
- ITAVI (2013). Structure et organisation des filières volailles de chair en Europe, 106 pages.
- Rieu M., Van Ferneij JP. (1994). De l'abattage à la distribution du porc en Allemagne, marché ouvert, circuits complexes, Journées de la Recherche Porcine, 26, 377-384.
- RMT économie de l'élevage (2013). Colloque « les filières animales au défi de la compétitivité » ([http://www.rmt-economie-filieres-animales.fr/telecharge/colloque2013/acte\\_RMT\\_Eco\\_10\\_12\\_13.pdf](http://www.rmt-economie-filieres-animales.fr/telecharge/colloque2013/acte_RMT_Eco_10_12_13.pdf)).
- Trégaro Y. (2012). Industrie de la viande, la restructuration du paysage français in Dossier « Filières viandes françaises », Déméter 2012, 245-294 (<http://www.clubdemeter.com/>).
- Rieu M., Van Ferneij JP., Roguet C. (2007). Restructuration de l'abattage et valorisation des porcs en Allemagne, Journées de la Recherche Porcine, 39, 203-204.

# ÉVOLUTION DES GRANDES PRODUCTIONS VÉGÉTALES DEPUIS LA RÉUNIFICATION DE 1990

## Blé, colza, maïs grain et maïs ensilage, cultures gagnantes

**par Madame Crystel l'Herbier**

Ingénieur Études économiques

Arvalis – Institut du végétal

## Sommaire

### INTRODUCTION

#### 1. UNE COMBINAISON DE FACTEURS POLITIQUES, ÉCONOMIQUES ET ORGANISATIONNELS IMPACTE L'ÉVOLUTION DES SURFACES AGRICOLES ALLEMANDES

- 1.1. LE COLZA ET LE MAÏS ENSILAGE  
POUSSÉS PAR LES POLITIQUES AGRICOLES EUROPÉENNES ET ÉNERGÉTIQUES
- 1.2. DES DÉBOUCHÉS PORTEURS POUR LE BLÉ ET LE SEIGLE
- 1.3. L'ORGE DE PRINTEMPS PÉNALISÉE PAR LE RISQUE DE PRIX

#### 2. 11 % DES EXPLOITATIONS AGRICOLES ALLEMANDES OCCUPENT 55 % DE LA SAU

#### 3. LES EXPLOITATIONS PROFESSIONNELLES ORIENTÉES GRANDES CULTURES SONT LES PLUS GRANDES

#### 4. LE PRIX DE LA TERRE DE PLUS EN PLUS ÉLEVÉ

## Liste des tableaux

### TABLEAU 1

LES SURFACES AGRICOLES EN ALLEMAGNE ET EN FRANCE EN 2012

### TABLEAU 2

ALLEMAGNE : COÛT MOYEN DE LOCATION D'UN HECTARE DE TERRE ARABLE PAR LAND EN 2010

## Liste des cartes

### CARTE 1

ALLEMAGNE : COÛT MOYEN DE LOCATION D'UN HECTARE DE TERRE ARABLE PAR LAND EN 2010

## Liste des graphiques

### GRAPHIQUE 1

ÉVOLUTION DES PRODUCTIONS DE CÉRÉALES ET D'OLÉO-PROTÉAGINEUX EN ALLEMAGNE DEPUIS 1990

### GRAPHIQUE 2

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES SURFACES DE COLZA DEPUIS 1990

### GRAPHIQUE 3

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DU RENDEMENT ET DE LA PRODUCTION DE COLZA DEPUIS 1990

### GRAPHIQUE 4

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES SURFACES DE MAÏS ENSILAGE DEPUIS 1990

### GRAPHIQUE 5

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DU RENDEMENT ET DE LA PRODUCTION DE MAÏS ENSILAGE DEPUIS 1990

### GRAPHIQUE 6

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES SURFACES DE BLÉS DEPUIS 1990

### GRAPHIQUE 7

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DU RENDEMENT ET DE LA PRODUCTION DE BLÉS DEPUIS 1990

### GRAPHIQUE 8

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION INTÉRIEURE DE BLÉ TENDRE DEPUIS 2002

### GRAPHIQUE 9

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES EXPORTATIONS DE BLÉ TENDRE DEPUIS 2002

### GRAPHIQUE 10

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DES SURFACES D'ORGES D'HIVER ET DE PRINTEMPS DEPUIS 1990

### GRAPHIQUE 11

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DU RENDEMENT ET DE LA PRODUCTION D'ORGES D'HIVER ET DE PRINTEMPS DEPUIS 1990

### GRAPHIQUE 12

ALLEMAGNE : RÉPARTITION DES SURFACES SELON LES CLASSES D'EXPLOITATIONS

### GRAPHIQUE 13

ALLEMAGNE : TAILLE MOYENNE DES EXPLOITATIONS DE GRANDES CULTURES SUPÉRIEURES À 40 UDE

### GRAPHIQUE 14

ALLEMAGNE : MAIN-D'ŒUVRE SUR LES EXPLOITATIONS DE GRANDES CULTURES SUPÉRIEURES À 40 UDE



## INTRODUCTION

Depuis l'intégration de l'ex-Allemagne de l'Est (RDA) au sein de l'ex-Allemagne de l'Ouest (RFA) en 1990, l'Allemagne réunifiée dispose d'une surface agricole utilisée (SAU) couvrant 16,9 millions d'hectares (Mha), dont la moitié cultivée en céréales et oléo-protéagineux (*Tableau 1*). Les surfaces toujours en herbe, dont les prairies permanentes, représentent 28 % de la SAU, mais elles ont fortement diminué ces vingt dernières années, passant de 5,6 Mha à 4,7 Mha.

### 1. UNE COMBINAISON DE FACTEURS POLITIQUES, ÉCONOMIQUES ET ORGANISATIONNELS IMPACTE L'ÉVOLUTION DES SURFACES AGRICOLES ALLEMANDES

Deuxième pays producteur de blé de l'Union européenne et premier producteur de colza, l'Allemagne

a vu ses surfaces fortement évoluer ces dernières années. En vingt ans, sa production céréalière a augmenté de près de 20 % et sa production de colza a doublé.

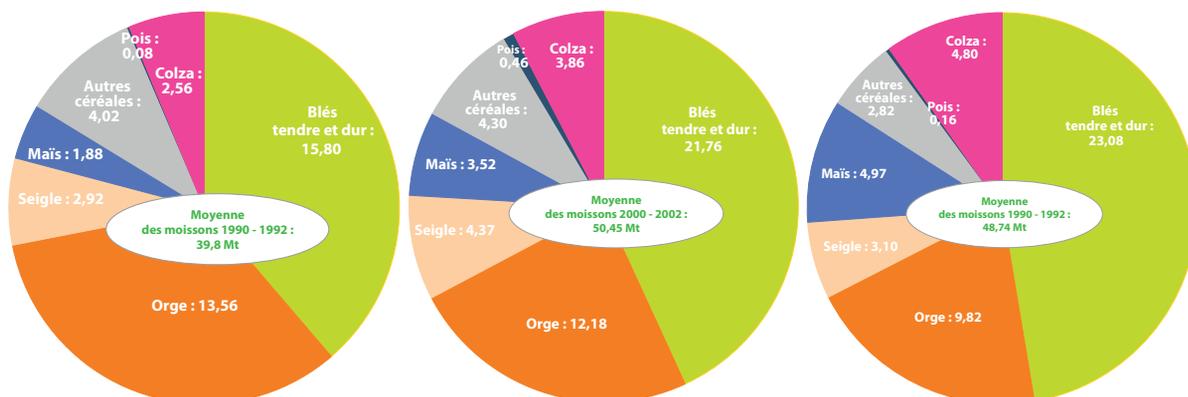
Les surfaces de colza ont progressé à l'Ouest comme à l'Est. En revanche, les Länder de l'Est sont principalement à l'origine de l'augmentation en céréales puisque la sole céréalière a diminué dans les Länder de l'Ouest. La progression du côté Est s'est produite dans le milieu des années quatre-vingt-dix ; ensuite, les surfaces se sont stabilisées.

L'amélioration de la trésorerie des exploitations, un meilleur accès aux moyens de production, ainsi qu'à l'innovation ont favorisé l'augmentation des rendements à l'Est. L'Allemagne produit désormais 45 à 50 millions de tonnes (Mt) de céréales, dont 23 à 25 Mt de blé et 4 à 6 Mt de colza (*Graphique 1*).

**Tableau 1**  
Les surfaces agricoles en Allemagne et en France en 2012  
(millions d'hectares - Sources : Eurostat - Agreste)

	Allemagne	France
Surface totale	35,7 Mha	54,9 Mha
Surface agricole utilisée (SAU)	16,7 Mha	27,8 Mha
- dont Terres arables	71 %	64 %
Céréales et Oléo-protéagineux	8,2 Mha	11,6 Mha

**Graphique 1 a, 1 b et 1 c**  
Évolution des productions de céréales et d'oléo-protéagineux en Allemagne depuis 1990  
(millions de tonnes - Source : Eurostat)



### 1.1. Le colza et le maïs ensilage poussés par les politiques agricoles européennes et énergétiques

Toutes les cultures n'ont cependant pas évolué de la même façon et il est intéressant d'élargir l'analyse en y intégrant l'augmentation de la production de maïs fourrage. La combinaison de différents facteurs politiques, économiques et organisationnels a en effet impacté les surfaces et de réelles ruptures de tendance se sont fait jour depuis une dizaine d'années. L'Allemagne a vu ses surfaces évoluer sous l'impulsion, notamment, de la Politique agricole commune (PAC) de l'Union européenne, mais aussi de sa politique énergétique nationale.

La PAC a fortement contribué au développement de la production de colza à des fins énergétiques. Les deux tiers de celle-ci sont destinés au biodiesel, même si cette part régresse, l'appareil de transformation industriel étant en surcapacité. Les surfaces de colza ont augmenté à l'Ouest comme à l'Est, mais la progression la plus forte a eu lieu à l'Est (Graphique 2). Dans le Land de Saxe – Anhalt, elles sont ainsi pas-

sées de 50 000 à 170 000 hectares, avec accélération de la tendance à partir des années deux mille. Les rendements des Länder de l'Est ont très vite rattrapé ceux de l'Ouest. Le rendement moyen national est aujourd'hui de 3,6 tonnes à l'hectare (t/ha) contre 2,9 tonnes au début des années quatre-vingt-dix, mais avec une forte variabilité (Graphique 3). 55 à 60 % de la production nationale proviennent des Länder de l'Est : sur la période 2010 – 2012, la moyenne est de 2,7 Mt sur 4,7 Mt. Les variations observées, notamment en 2011 et 2012, s'expliquent par des conditions climatiques défavorables : les récoltes tardives de blé et d'orge, ainsi que les conditions humides enregistrées durant les semis de colza ont fait chuter les surfaces et la production.

La politique énergétique allemande a fortement encouragé le développement du maïs ensilage destiné à la production de biogaz. Les surfaces ont progressé en lien avec l'augmentation du nombre d'unités de méthanisation et une véritable rupture de tendance est apparue à partir de 2007 (Graphique 4). En 2012, plus de 40 % des 2 millions d'hectares de maïs fourrages étaient destinés à la méthanisation.

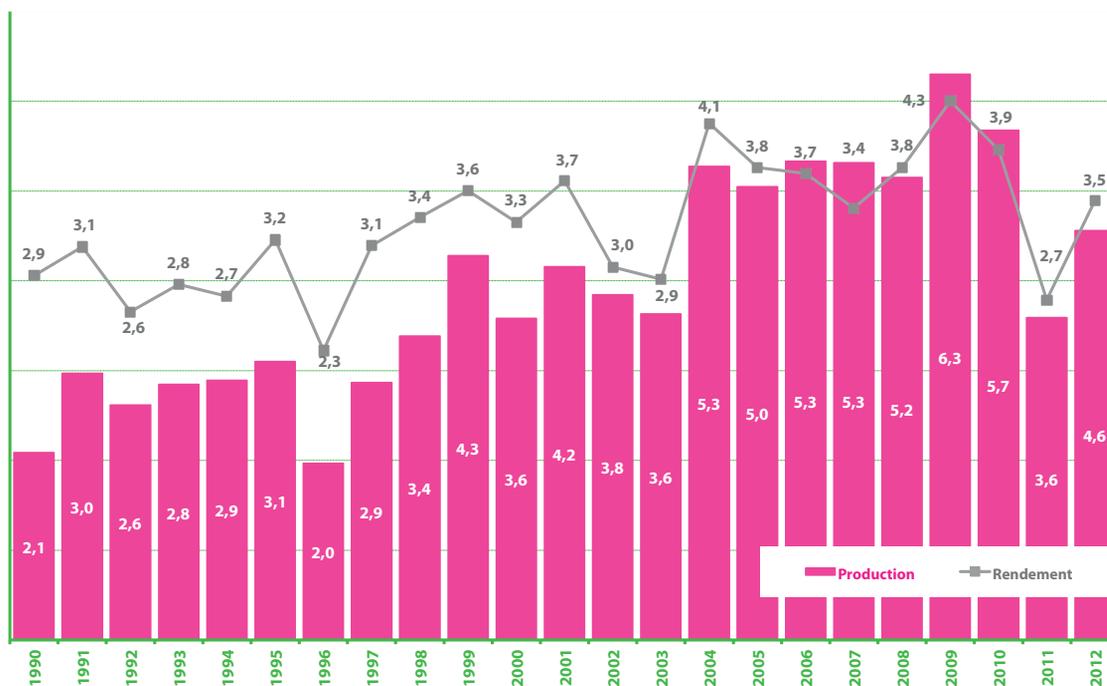
**Graphique 2**  
**Allemagne : évolution des surfaces de colza depuis 1990**  
 (en 1 000 hectares – Sources : Eurostat – Destatis)



Graphique 3

Allemagne : évolution du rendement et de la production de colza depuis 1990

(en millions de tonnes pour la production et tonnes / hectare pour le rendement) Sources : Eurostat – Destatis



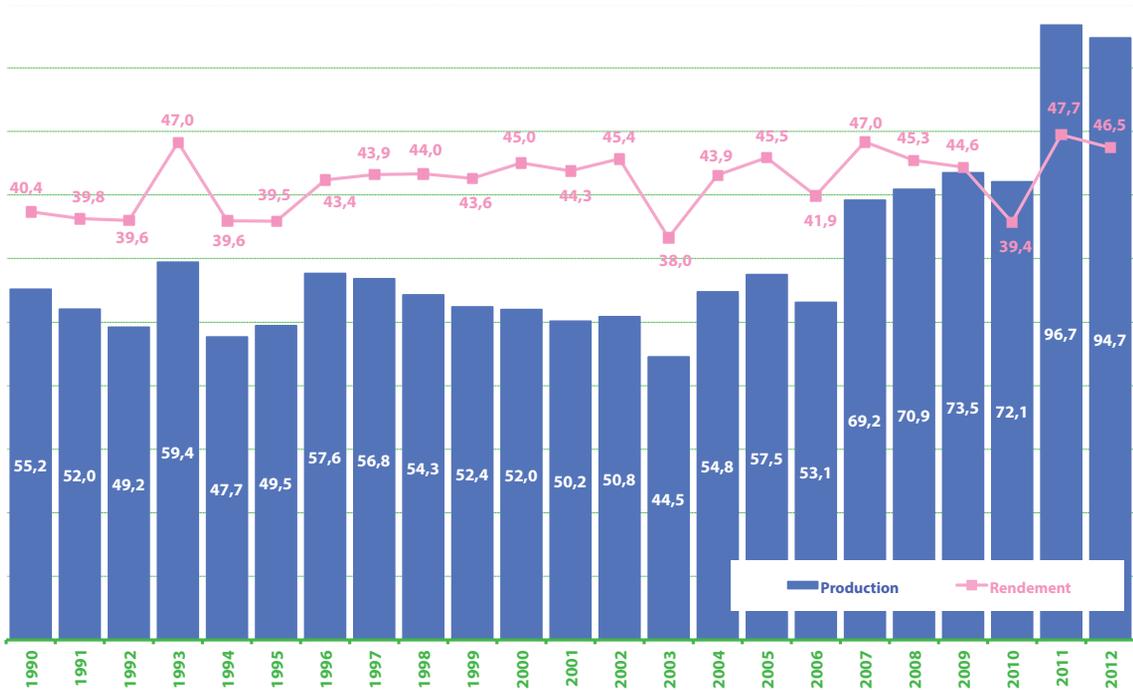
Graphique 4

Allemagne : évolution des surfaces de maïs ensilage depuis 1990

(en 1 000 hectares – Sources : Eurostat – Destatis)



**Graphique 5**  
**Allemagne : évolution du rendement et de la production de maïs ensilage depuis 1990**  
 (en millions de tonnes pour la production et tonnes / hectare pour le rendement)  
 Sources : Eurostat – Destatis



La plus forte progression est observée en Basse-Saxe où les surfaces ont plus que doublé en dix ans, passant de 220 000 à 490 000 ha. 45 % des surfaces sont localisés en Bavière et en Basse-Saxe. *A contrario*, les rendements ont peu progressé (Graphique 5). Mais des variétés mieux adaptées au débouché du biogaz et plus productives devraient arriver sur le marché.

## 1.2. Des débouchés porteurs pour le blé et le seigle

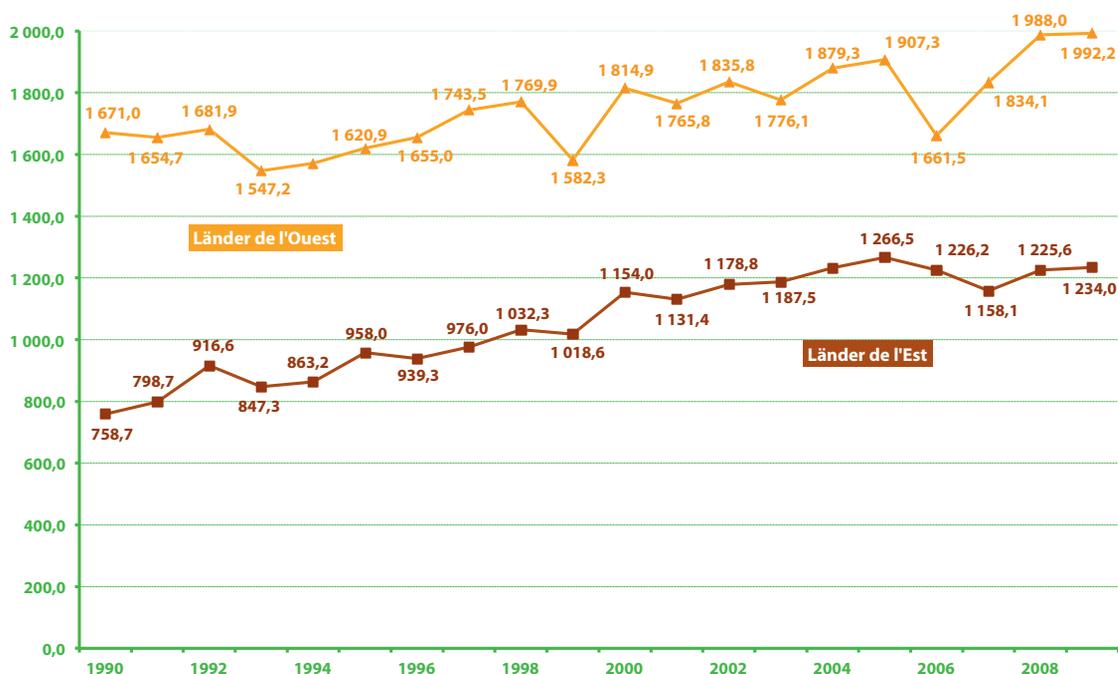
L'augmentation des surfaces de blé, associée à l'amélioration des rendements a permis à l'Allemagne d'accroître sa production de 45 % depuis vingt ans. Ce sont surtout les Länder de l'Est qui ont contribué à cette évolution : les surfaces y ont progressé de 40 % entre 1990 et 2000 (Graphique 6) et les rendements d'environ 30 %. La Saxe et le Mecklembourg - Poméranie occidentale sont les Länder de l'Est où les surfaces ont le plus augmenté. Dans ce contexte, le rendement national a progressé en début de période

et croît désormais moins vite (Graphique 7), à l'image de ce qui se produit en France, mais avec une plus forte variabilité.

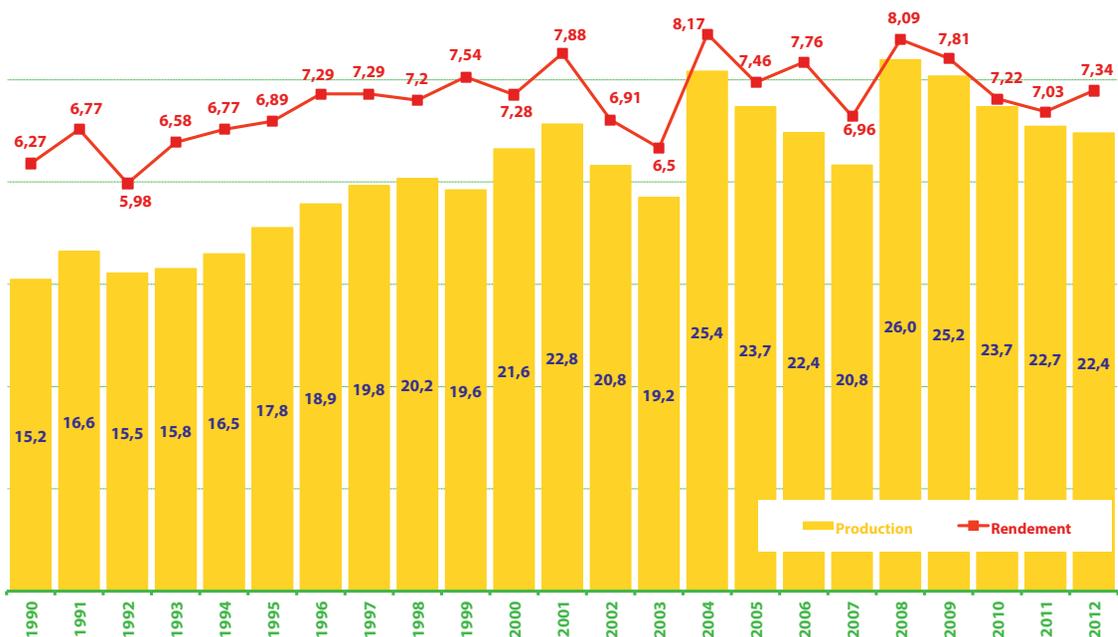
Parallèlement, le dynamisme des filières animales allemandes, ainsi que le développement de la production d'éthanol ont augmenté les débouchés intérieurs du blé (Graphique 8). Néanmoins, la filière d'exportation se porte bien : tout en important 3 à 3,5 Mt par an, l'Allemagne exporte des volumes de plus en plus importants sur les marchés intra-communautaires et sur pays tiers (Graphique 9). Elle dégage de la valeur ajoutée en important des blés à faible teneur en protéines et en exportant ses blés à bonne teneur en protéines sur l'Iran, l'Arabie Saoudite et en Afrique de l'Ouest.

Contrairement à ce que certains experts avaient prédit, la fin de l'intervention communautaire sur le seigle n'a pas provoqué l'effondrement des surfaces allemandes. Elles ont certes atteint un point bas en 2003, mais varient aujourd'hui entre 600 000 et 700 000 hectares, dont 30 % dans le Land de Brandebourg. Les volumes utilisés en panification

**Graphique 6**  
**Allemagne : évolution des surfaces de blés depuis 1990**  
 (en 1 000 hectares – Sources : Eurostat – Destatis)

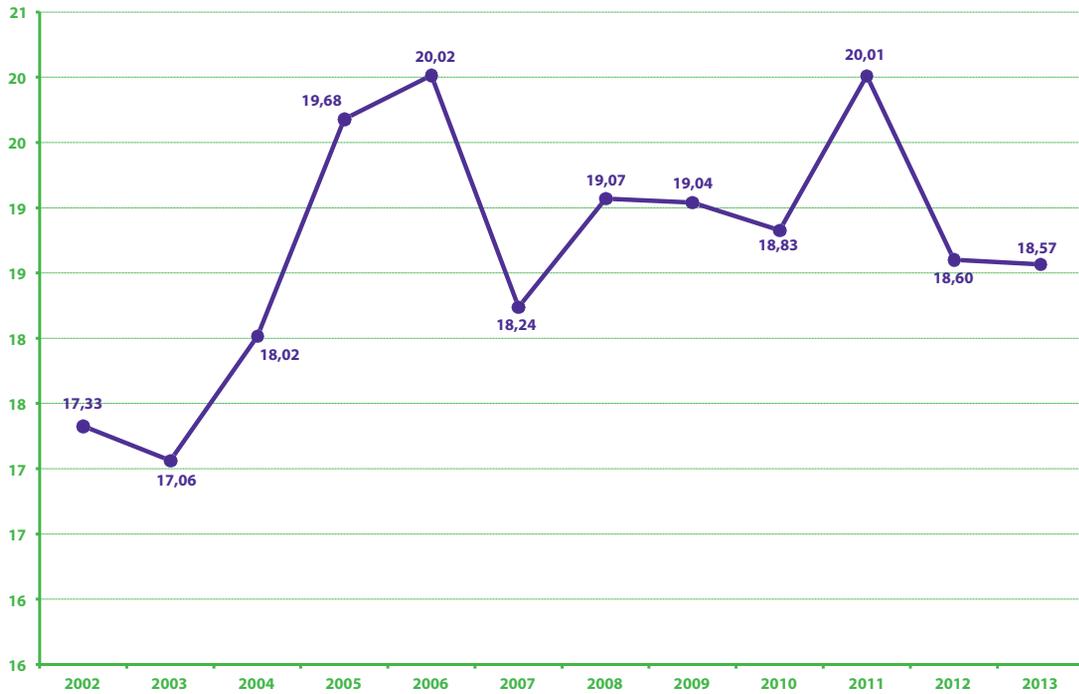


**Graphique 7**  
**Allemagne : évolution du rendement et de la production de blés depuis 1990**  
 (en millions de tonnes pour la production et tonnes / hectare pour le rendement) Sources : Eurostat – Destatis



Graphique 8

Allemagne : évolution de la consommation intérieure de blé tendre depuis 2002  
(en millions de tonnes – Source : Stratégie Grains)



Graphique 9

Allemagne : évolution des exportations de blé tendre depuis 2002  
(intra-UE et pays tiers – en millions de tonnes – Source : Stratégie Grains)



sont stables, alors que le débouché en alimentation animale fluctue en fonction du prix des autres céréales incorporées dans les aliments. Mais le seigle peut aussi être utilisé pour produire du bioéthanol. Et il a aussi trouvé place dans la filière biogaz en raison de son bon rendement énergétique.

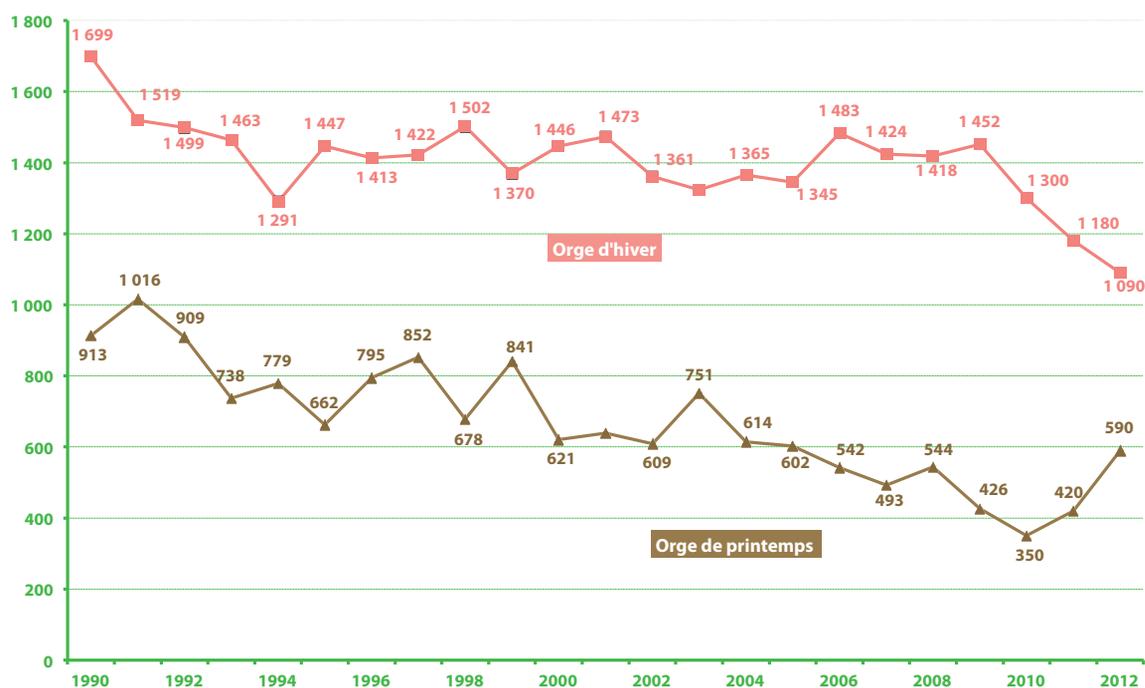
Le cultiver offre de nombreux atouts. C'est une plante rustique qui résiste bien aux hivers froids du nord de l'Allemagne et s'adapte parfaitement aux sols sableux du Brandebourg : ses rendements y sont nettement supérieurs à ceux du blé. Les agriculteurs ont, semble-t-il, adopté une stratégie de décision d'assolement établie sur le facteur du « *prix relatif* ». Si le différentiel de prix entre un blé et un seigle est supérieur à 20 €uros la tonne, ils favorisent le blé. Mais si l'écart diminue, les surfaces de seigle progressent. Autour de 10 €uros d'écart, elles restent identiques à l'année précédente <sup>1</sup>.

1 - Leterme, Lavault – 2012.

### 1.3. L'orge de printemps pénalisée par le risque de prix

Si le blé, le colza, le maïs grain et le maïs ensilage sont les cultures « *gagnantes* », l'orge – en particulier, l'orge de printemps – est la grande « *perdante* ». L'Allemagne produit en moyenne 11 millions de tonnes d'orge chaque année (Graphique 11), dont 20 % d'orge de printemps (environ 2,2Mt) pouvant être vendue aux malteurs et donc rapporter un meilleur prix. Mais la part d'orge de printemps apte à la brasserie est, en moyenne, de seulement 55 % et ce pourcentage varie fortement : de 50 à 65 % sur les cinq dernières années. De plus, ses rendements sont, en moyenne, inférieurs de 15 quintaux à ceux d'une orge fourragère. Dans ces conditions, si le climat de l'année n'est pas favorable et qu'en plus, l'orge de printemps ne répond pas aux critères brassicoles, le prix payé sera celui d'une orge fourragère : autrement dit, un prix inférieur à celui du blé et, par conséquent, une marge brute inférieure à celle obtenue avec un blé ou une orge d'hiver.

**Graphique 10**  
**Allemagne : évolution des surfaces d'orges d'hiver et de printemps depuis 1990**  
 (en 1 000 hectares – Sources : Eurostat – Destatis)

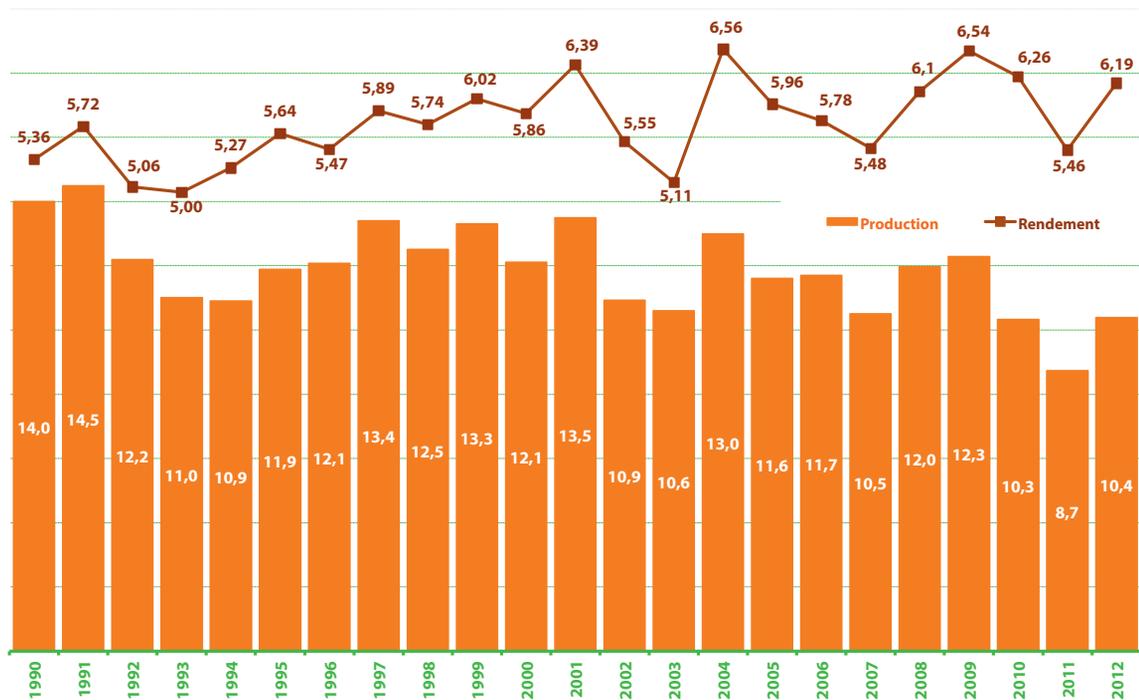


Graphique 11

### Allemagne : évolution du rendement et de la production d'orges d'hiver et de printemps depuis 1990

(en millions de tonnes pour la production et tonnes / hectare pour le rendement)

Sources : Eurostat – Destatis



Dans le contexte actuel de prix élevé des céréales, les producteurs allemands privilégient donc des cultures moins risquées. Au niveau national, les surfaces d'orge de printemps varient désormais entre 400 000 et 600 000 ha contre près d'un million d'hectares au début des années quatre-vingt-dix (Graphique 10). L'orge est en concurrence avec le maïs ensilage et le blé. Cela explique la diminution particulièrement marquée des surfaces, notamment en Basse-Saxe en fin de période.

Par contre, en orge d'hiver, la situation est différente. Il s'agit quasi uniquement d'orges fourragères dont la production est moins risquée que celle d'orge de printemps. De plus, l'organisation du travail participe à maintenir les surfaces : la culture est plus précoce et permet de dégager du temps pour la récolte du blé et les semis de colza de l'année suivante. Néanmoins, les surfaces qui s'étaient stabilisées autour de 1,4 million d'hectares dans la première partie des années deux mille, semblent de nouveau orientées à la

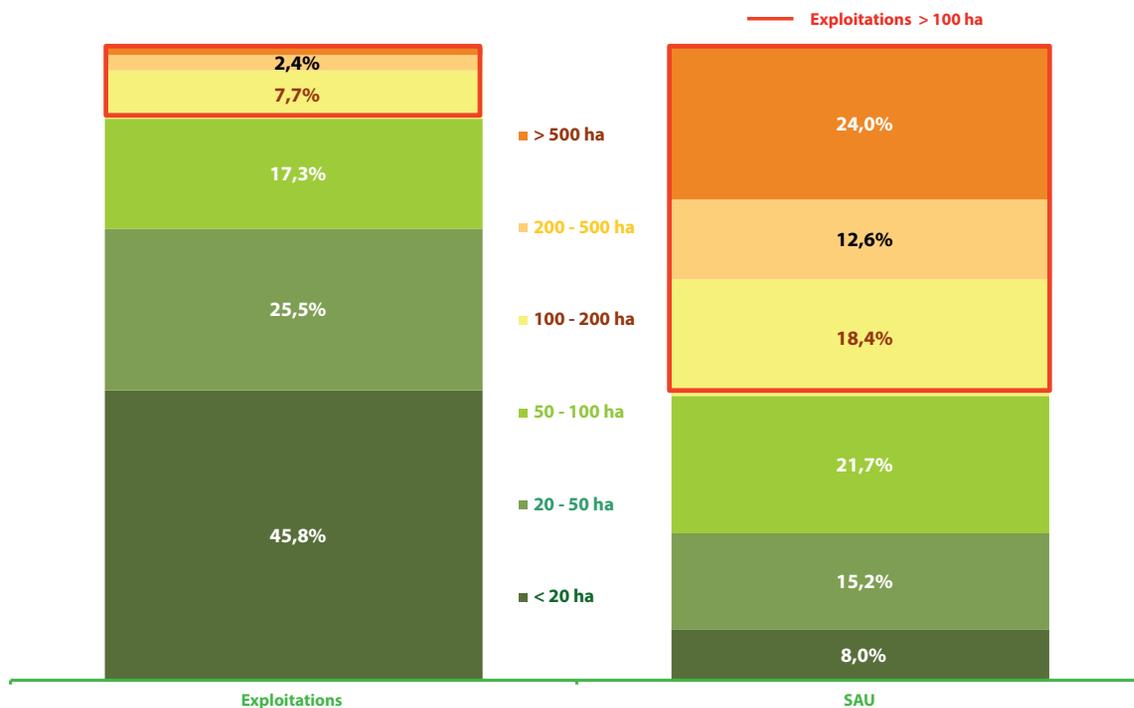
baisse, variant entre 1 et 1,2 Mha sur les trois dernières années (Graphique 10).

## 2. 11 % DES EXPLOITATIONS OCCUPENT 55 % DE LA SAU

Selon le dernier recensement agricole réalisé en 2010, l'Allemagne compte un peu moins de 300 000 exploitations, d'une taille moyenne de 56 hectares<sup>2</sup>. Mais ce chiffre cache une très forte diversité entre Länder de l'Ouest et de l'Est. L'Allemagne se caractérise par de petites structures à l'Ouest (40 ha en moyenne et même 30 ha en Bavière) et de grandes structures à l'Est (226 ha en moyenne, voire 278 ha en Saxe – Anhalt). Dans ces conditions, 11 % des exploitations occupent 55 % de la surface agricole utilisée (SAU) et 1 500 exploitations ont une taille supérieure à 1 000 hectares (Graphique 12).

2 - Pour une présentation détaillée des résultats du recensement agricole 2010, cf. dans ce dossier, l'annexe Photographie de l'agriculture allemande présentée en fin du deuxième article du dossier.

**Graphique 12**  
**Allemagne : répartition des surfaces selon les classes d'exploitations**  
 (toutes orientations confondues, en % – Sources : Destatis – Eurostat – recensement 2010)



Le tiers des exploitations mène des activités complémentaires, en lien ou non avec l'agriculture (production de biogaz, tourisme, ...). Ainsi, en Basse Saxe, les exploitations inférieures à 100 ha ont majoritairement une double activité : les agriculteurs profitent de la présence d'usines automobiles où le temps de travail est compatible avec l'activité agricole. Pour d'autres, l'activité agricole est couplée avec des compléments de revenus provenant, par exemple, du développement des bio-énergies (méthanisation). Entre 2005 et 2010, le nombre d'exploitations a chuté de 23 %, là encore avec des différences entre l'Ouest et l'Est : dans le Land de Meckembourg – Poméranie occidentale et en Saxe – Anhalt, le recul n'est que de 10 %.

Les exploitations orientées en grandes cultures<sup>3</sup> et en élevage de bovins lait – viande<sup>4</sup> représentent chacune 35 % des exploitations et occupent respectivement 49 et 31 % de la SAU.

### 3. LES EXPLOITATIONS DE GRANDES CULTURES SONT LES PLUS GRANDES

Selon les données du RICA européen de 2009, la taille moyenne des exploitations professionnelles orientées grandes cultures supérieures à 40 unités de dimension européenne (UDE)<sup>5</sup> est de 336 hectares (*Graphique 13*). Mais elle dépasse les 800 hectares à l'Est, dans le Land de Saxe – Anhalt.

La main-d'œuvre est de nature différente selon les Länder. La main-d'œuvre salariée est plus nombreuse dans les Länder de l'Est, reflétant l'histoire, avec des exploitations issues des anciennes coopératives ou fermes d'État (*Graphique 14*). La productivité du travail – obtenue en divisant la taille moyenne des exploitations par la main-d'œuvre – est de 60 hectares par unité de travail annuel (UTA) contre 85 ha en France. Dans ces exploitations, la part de faire-valoir indirect est de 84 % en Saxe – Anhalt contre 56 % en Basse-Saxe.

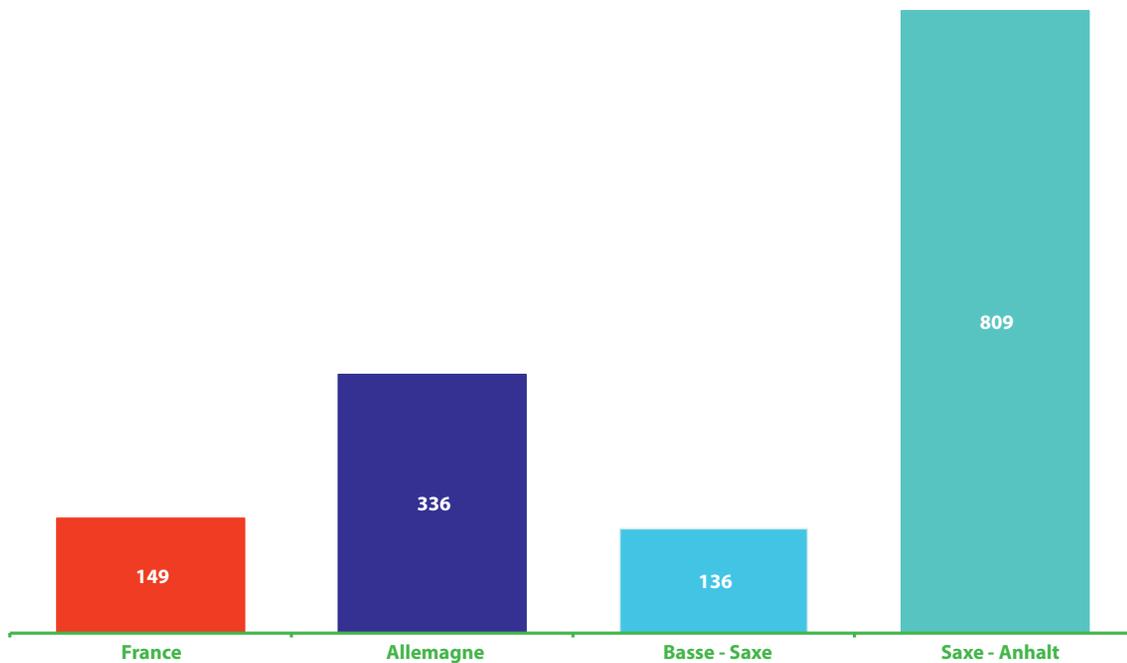
3 - OTEX 15, 16, 83 et 84.  
 4 - OTEX 45, 46 et 47.

5 - L'unité de dimension européenne (UDE) mesure la marge brute standard (MBS). Une UDE équivaut à 1,5 hectare de blé.

Graphique 13

**Allemagne : taille moyenne des « grandes » exploitations**

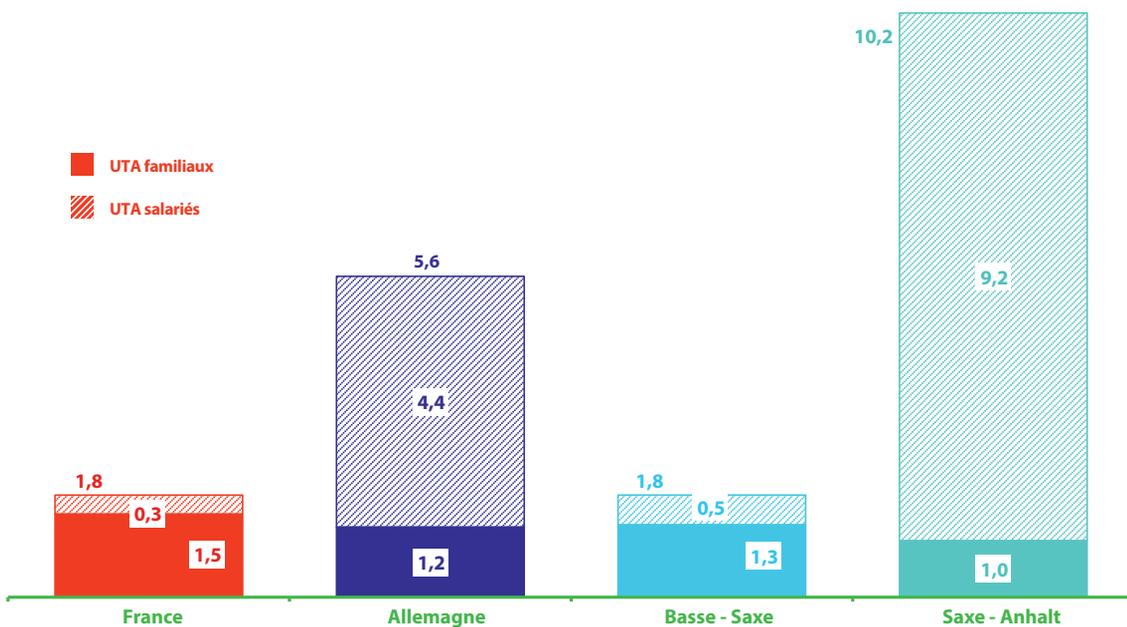
(Exploitations de plus de 40 UDE ; moyenne 2006 – 2009 ; en hectares de SAU  
Sources : RICA européen 2009 – Traitement Arvalis 2013)



Graphique 14

**Allemagne : main-d'œuvre sur les exploitations de grandes cultures**

(Exploitations de plus de 40 UDE ; moyenne 2006 – 2009 ; en nombre d'UTA par exploitation  
Source : RICA européen 2009 – Traitement Arvalis 2013)



#### 4. LE PRIX DE LA TERRE DE PLUS EN PLUS ÉLEVÉ

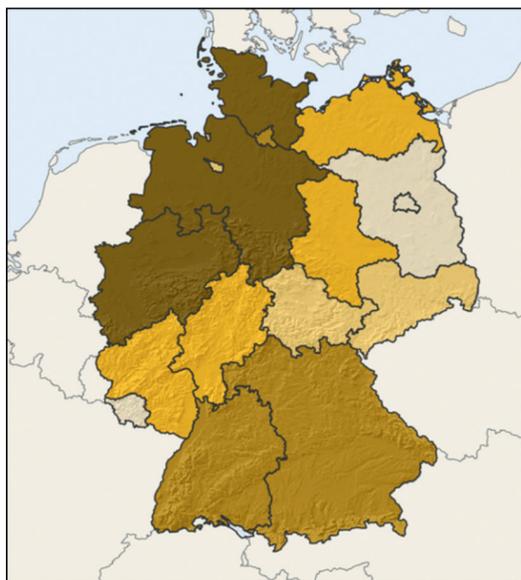
Le système allemand de notation de la qualité des terres – allant de 0 pour les moins bonnes à 100 pour les meilleures – caractérise la valeur des terres. De cette valeur dépendent le prix du foncier, celui des fermages, mais aussi le montant de certains impôts. Le prix des terres arables apparaît comme un point de vulnérabilité du système allemand. Le coût du foncier a doublé depuis 2000. Selon l'organisme créé pour gérer les terres après la réunification (BVVG), le prix moyen de l'hectare dans les Länder de l'Est s'établissait à 13 760 €uros en 2012, soit une hausse de + 9 % en un an. La Saxe – Anhalt est le Land de l'Est

le plus cher (17 400 €uros / ha ; + 13 % en un an). Mais le prix des terres est en moyenne supérieur de 20 % à l'Ouest (21 000 €uros / ha).

Le coût moyen du fermage allemand est de 205 €uros pour un hectare de SAU et de 230 €uros pour un hectare de terre arable, avec une fourchette allant de 105 à plus de 400 €uros. Comme le montrent le *Tableau 2* et la *Carte 1*, les coûts du foncier sont les plus élevés dans le nord-ouest de l'Allemagne. En Basse-Saxe, le fermage varie entre 6,5 et 7,50 €uros le point : ainsi, une exploitation qui loue un hectare de 80 points paie un fermage compris entre 520 et 600 €uros l'hectare. Les plus faibles coûts sont observés dans le Brandebourg, en Saxe et en Saxe – Anhalt.

**Carte 1**  
**Allemagne : coût moyen de location  
d'un hectare de terre arable  
par Land en 2010**

(en €uros / hectare – Source : Destatis /  
Recensement agricole 2010)



90 - 140 €uros / hectare
140 - 170 €uros / hectare
170 - 220 €uros / hectare
220 - 340 €uros / hectare
> 340 €uros / hectare

**Tableau 2**  
**Allemagne : coût moyen de location  
d'un hectare de terre arable  
par Land en 2010**

(en €uros / hectare – Source : Destatis /  
Recensement agricole 2010)

Bade – Wurtemberg	221
Bavière	291
Brandebourg	105
Hesse	182
Mecklembourg – Poméranie occidentale	168
Basse – Saxe	351
Rhénanie du Nord – Westphalie	402
Rhénanie – Palatinat	195
Saxe	142
Saxe – Anhalt	219
Schleswig – Holstein	339
Thuringe	149

# L'AGRICULTURE ALLEMANDE PRODUCTRICE D'ÉNERGIE

**Une contribution  
largement rémunératrice  
pour le secteur agricole**

**par Monsieur Jean Gault**

Ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

## Sommaire

### INTRODUCTION

#### 1. CADRE GÉNÉRAL

##### 1.1. HISTORIQUE

##### 1.2. DISPOSITIF ACTUEL

#### 2. CONTRIBUTION DE L'AGRICULTURE ALLEMANDE

##### 2.1. BIOMASSE

###### 2.1.1. Les filières des bio-énergies

###### 2.1.2. Biomasse bois

###### 2.1.3. Le plan national allemand d'action biomasse de 2009

##### 2.2. ÉOLIEN

##### 2.3. PHOTOVOLTAÏQUE

##### 2.4. CONCLUSION PROVISOIRE

#### 3. ÉVOLUTION PRÉVISIBLE À MOYEN TERME

#### ANNEXE 1

ARRÊT DE LA COUR DE JUSTICE EUROPÉENNE :

LE DISPOSITIF ALLEMAND DE SOUTIEN AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES NE RELÈVE PAS DES AIDES D'ÉTAT

#### ANNEXE 2

TARIF DE RACHAT DE L'ÉLECTRICITÉ : COMPARAISON FRANCE – ALLEMAGNE, TOUTES PRODUCTIONS

#### ANNEXE 3

TARIF DE RACHAT DE L'ÉLECTRICITÉ : COMPARAISON FRANCE – ALLEMAGNE, CAS DE LA BIOMASSE

## Liste des tableaux

### TABLEAU 1

SCHÉMA ÉNERGÉTIQUE DE L'ALLEMAGNE À 2020 : DONNÉES D'ENSEMBLE

### TABLEAU 2

ÉVOLUTION DES SUPERFICIES ALLEMANDES  
DÉDIÉES À LA BIOMASSE ÉNERGIE ET À LA CHIMIE DU VÉGÉTAL ENTRE 2010 ET 2013

### TABLEAU 3

ALLEMAGNE : CONTRIBUTION BIOMASSE DE LA FILIÈRE BOIS EN 2006 ET PRÉVISION À 2020

## Liste des graphiques

### GRAPHIQUE 1

ÉVOLUTION COMPARÉE  
DES PRODUCTIONS ÉNERGÉTIQUES RENOUVELABLES EN FRANCE ET EN ALLEMAGNE ENTRE 1990 ET 2011

### GRAPHIQUE 2

ÉVOLUTION ENTRE 2012 ET 2013  
DE L'UTILISATION DE LA CONTRIBUTION AU SERVICE PUBLIC ALLEMAND D'ÉLECTRICITÉ

### GRAPHIQUE 3

SOURCES DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ EN ALLEMAGNE EN 2013

### GRAPHIQUE 4

ÉVOLUTION ANNUELLE DE LA PRODUCTION ALLEMANDE D'ÉLECTRICITÉ ET PLACE DES RENOUVELABLES

### GRAPHIQUE 5

VENTILATION DE LA PUISSANCE INSTALLÉE D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

### GRAPHIQUE 6

COÛT DE PRODUCTION DE L'ÉLECTRICITÉ ALLEMANDE

### GRAPHIQUE 7

INVESTISSEMENTS RÉALISÉS OU PRÉVUS PAR LES AGRICULTEURS ALLEMANDS  
SELON LES TYPES DE PRODUCTION ÉLECTRIQUE DE 2009 À 2012

### GRAPHIQUE 8

ALLEMAGNE : ÉVOLUTION DE LA SOLE AGRICOLE  
AFFECTÉE AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES ET À LA BIOCHIMIE DEPUIS 1999

### GRAPHIQUE 9

ALLEMAGNE : RÉPARTITION DES 2,395 MILLIONS D'HECTARES AGRICOLES  
AFFECTÉS AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES ET À LA BIOCHIMIE EN 2013



## INTRODUCTION

La stratégie énergétique allemande est en évolution marquée depuis plusieurs années, sous le leitmotiv de la sortie du nucléaire en 2022. En 1999, la coalition réunissant le Parti social-démocrate (SPD) et les Verts (*Die Grünen*), au pouvoir depuis octobre 1998 sous la conduite du chancelier Gerhard Schröder, fait adopter une sortie du nucléaire civil étalée sur vingt ans. Mais, en novembre 2005, la victoire électorale de l'Union chrétienne-démocrate (CDU) porte la chancelière Angela Merkel au pouvoir pour quatre ans. Les chrétiens-démocrates annoncent vouloir prolonger la durée de fonctionnement des centrales nucléaires les plus modernes et les plus récentes au-delà de la date prévue par la loi du SPD et des Verts. Ils estiment en effet (comme d'ailleurs certains Verts) qu'il est impossible de fonder la politique énergétique d'une grande puissance industrielle sur les seules énergies renouvelables et que le refus de prendre en compte le nucléaire civil et la houille conduit à une « *impasse stratégique* ». Mais, après la catastrophe nucléaire de Fukushima au Japon en mars 2011, l'abandon de l'énergie nucléaire d'ici à 2022 est finalement officialisé par Mme Merkel en mai 2011.

Aujourd'hui, l'évolution se prolonge : la grande coalition au pouvoir depuis l'automne 2013 – qui réunit la CDU et le SPD sous la conduite de la chancelière Merkel – a préparé une nouvelle loi sur le financement des énergies renouvelables (EEG). Le 8 avril 2014, le Conseil des ministres a adopté le projet de texte à soumettre au Parlement, l'entrée en vigueur de la loi étant prévue pour le 1<sup>er</sup> août 2014.

L'agriculture (avec la forêt) contribue significativement à la stratégie allemande puisque 11 % de l'électricité renouvelable sont d'origine agricole. Réciproquement, les recettes<sup>1</sup> procurées à l'agriculture par ces énergies représentent l'équivalent du premier pilier de la Politique agricole commune (PAC). Certains experts parlent même d'un « *troisième pilier* », dépassant les 6 milliards d'euros par an<sup>2</sup>, hors biocarburants et bois de chauffe ; mais éolien et photovoltaïque compris.

Toutefois – les Verts n'étant plus au pouvoir depuis la première victoire de Mme Merkel en 2005 – les préoccupations des citoyens devant le prix élevé de l'électricité ont conduit le gouvernement à infléchir sa politique. Le soutien apporté à l'éolien en mer, ainsi qu'à la production d'électricité à partir de maïs

va diminuer. En revanche, celle produite à partir de bio-déchets continuera d'être soutenue. Pour autant, la controverse reste très vive et, au début de l'été 2014, les pronostics étaient ouverts quant à la forme définitive de la nouvelle loi énergie allemande.

Dans ce contexte, le présent article :

- ◆ rappelle le cadre général
- ◆ décrit la contribution de l'agriculture allemande à la production d'énergie renouvelable
- ◆ analyse, en fonction des informations disponibles au printemps 2014, les évolutions possibles et leur impact sur l'agriculture.

En tout état de cause, le paysage agricole allemand change fortement et s'éloigne de celui de la France. L'agriculture outre-Rhin reflète une évolution profonde, appelée à durer sur le long terme et reposant sur des choix énergétiques radicalement différents des choix français. Elle s'adapte à cette évolution et sait en tirer parti. En corollaire, les choix faits à Bruxelles en matière de Politique agricole commune sont donc moins déterminants, en particulier concernant les modes de production et la mise en réserve de terres.

### ENCADRÉ 1

#### Avertissement important et sigles utilisés dans l'article

L'agriculture ne bénéficie pas de considération spéciale dans la société allemande : de ce fait, les chiffres indiqués dans l'article peuvent concerner des agriculteurs stricto sensu, mais aussi d'autres catégories socio-professionnelles ou des collectivités territoriales.

Concernant les sigles :

- kWh = kilowattheure, unité de mesure d'énergie (l'unité de puissance est le kilowatt, soit mille watts).
- MW : mégawatt, soit un million de watts.
- GW : gigawatt, soit un million de Kw.
- Tep : tonne équivalent pétrole.  
1 tep = 11,6 mégawattheures (MWh).
- Ktep : kilotonne (Kt) équivalent pétrole.
- TWh : térawattheure. 1 TWh = 1 milliard de kWh ou 1 million de MWh.
- kWhel : kilowattheure électrique

1 - Il s'agit bien de recettes provenant de l'équivalent à la Contribution française au service public Electricité.

2 - NWZ online, 7 août 2013.

## 1. CADRE GÉNÉRAL <sup>3</sup>

### 1.1. Historique

Dès 1991, la coalition CDU / Libéraux dirigée par le chancelier Helmut Kohl vote une loi sur les tarifs de l'énergie et accorde la priorité au rachat des énergies renouvelables. Puis, en 1999, la coalition SPD / Verts du chancelier Schröder lance le programme « 100 000 toits solaires ».

La première loi sur les énergies renouvelables (EEG) date, elle, du 29 mars 2000. Elle remplace la loi de 1991 et précise que les coûts d'achat ne sont plus liés au prix du marché, mais au coût d'investissement. L'objectif est non seulement de promouvoir les énergies renouvelables en augmentant leur part dans la

production d'électricité renouvelable, mais aussi de lutter contre le changement climatique, de protéger l'environnement et de participer à un développement durable. En 2001, la Cour de Justice européenne statue que ces tarifs de rachat ne constituent pas une aide d'État allemande : depuis lors, ils sont donc pleinement légaux (*Annexe 1*).

La loi EEG votée en 2000 cible l'éolien, le solaire, la biomasse, la géothermie, et les gaz de décharge. Elle a été modifiée en 2009, en 2012 et le sera donc de nouveau au second semestre 2014. Mais les outils qu'elle fixe pour permettre de concrétiser cette nouvelle politique n'ont, eux, pas changé : prix minimum d'achat imposé au distributeur d'électricité, obligation d'achat, bonification selon le type de production. Dans ce cadre, les énergies renouvelables ont connu un développement spectaculaire en Allemagne (*Graphique 1*).

Initialement, la contribution des particuliers au service public d'électricité (CSPE) était prévue à 0,05 centime d'euro par kilowattheure (kWh) consommé. Mais celle-ci a atteint 5,21 centimes en 2013 (*Graphique 2*) et même 6,24 centimes début 2014 <sup>4</sup>.

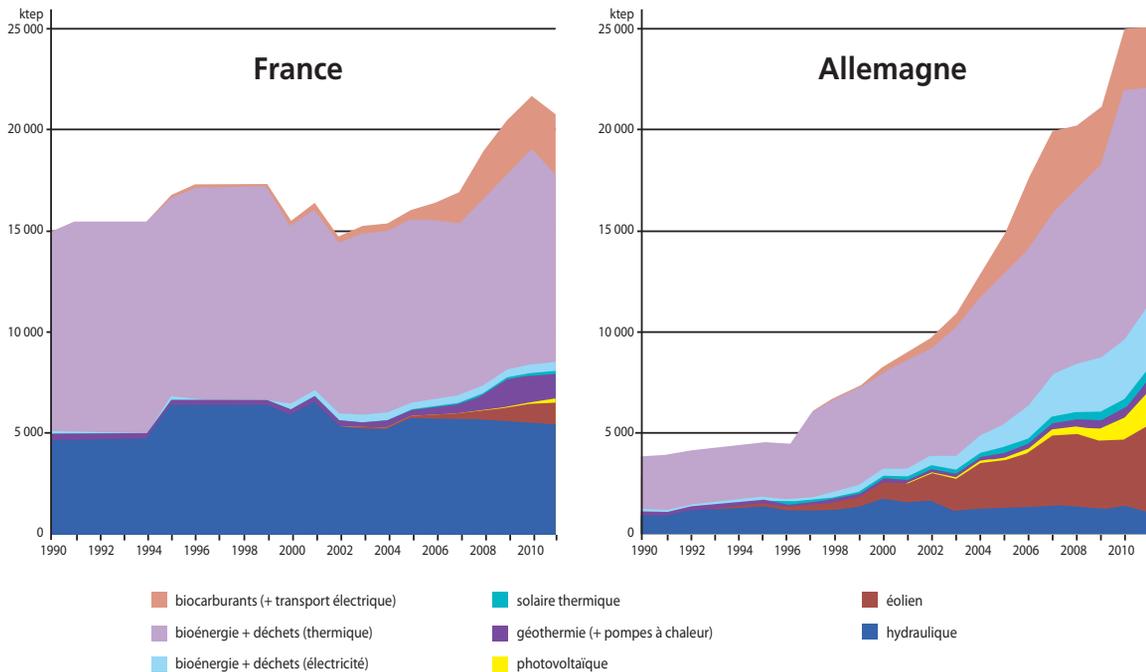
3 - Références :

Rapport de mission 11 132 et 11 135 du ministère de l'Agriculture, l'Agro-alimentaire et la Forêt, septembre 2012 « Les usages non alimentaires de la biomasse », rédigé avec le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et le ministère du Redressement productif.

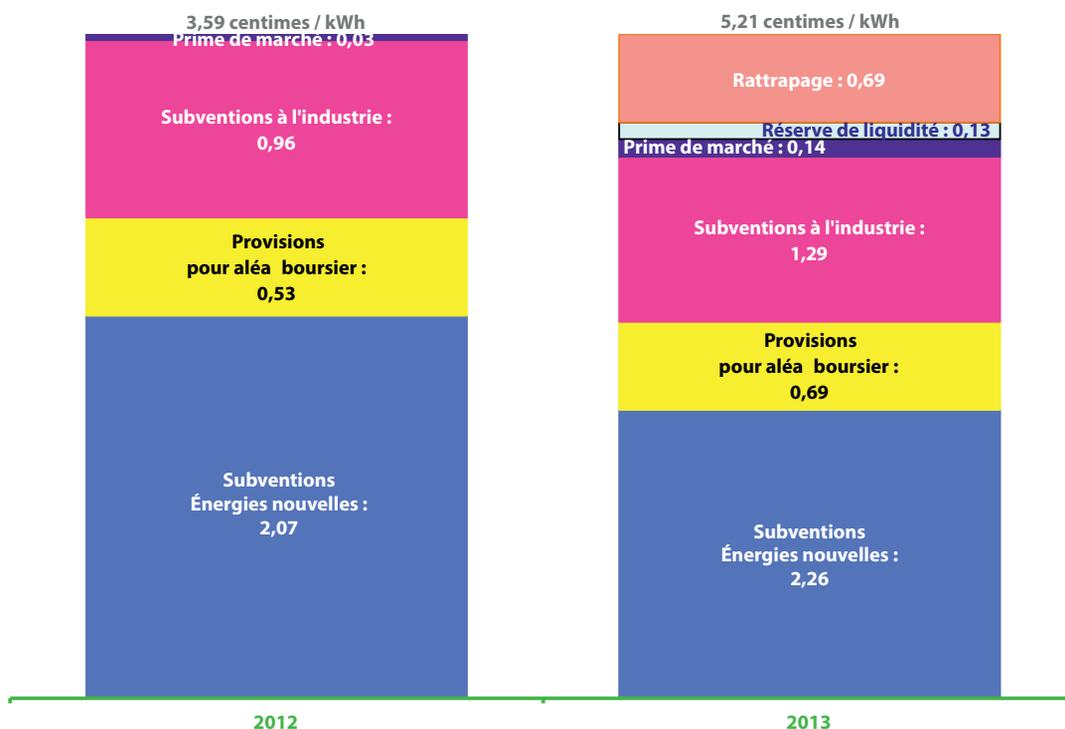
Fondation Heinrich Böll, « La transition énergétique allemande », 28 nov 2012, grâce à l'Office franco-allemand des énergies renouvelables, Berlin, Paris.

4 - Source : La Croix, 10 février 2014.

**Graphique 1**  
Évolution comparée des productions énergétiques renouvelables  
en France et en Allemagne entre 1990 et 2011  
(En kilotonnes équivalent pétrole)



**Graphique 2**  
**Évolution entre 2012 et 2013 de l'utilisation de la contribution au service public allemand d'électricité**  
 (centimes d'euro / kilowatt-heure – Source : Fondation Heinrich Böll)



En 2012, la CSPE a rapporté une somme totale de 19,3 milliards d'€uros<sup>5</sup> qui a servi à subventionner l'éolien à hauteur de 3,5 milliards d'€uros, la biomasse pour 5 milliards d'€uros et le solaire à hauteur de 10,5 milliards d'€uros. Un tiers de ce total devrait avoir abondé le revenu des agriculteurs allemands.

## 1.2. Dispositif actuel

À mars 2014, le « *concept énergie 2050* »<sup>6</sup> du gouvernement fédéral était toujours en vigueur. Il fonde le schéma énergétique de l'Allemagne sur l'abandon complet de l'énergie nucléaire en 2022. Sept centrales ont été fermées depuis la catastrophe de Fukushima en mars 2011 et les neuf dernières le seront entre 2015 et 2022 selon l'échéancier fixé par la loi.

Conformément au *Paquet Énergie – Climat européen*, l'objectif est de porter à 19,6 % en 2020 la part des

énergies renouvelables dans la consommation énergétique allemande totale : celle-ci étant prévue à 197 178 ktep, soit une baisse de 7 % par rapport au scénario de référence selon lequel la consommation énergétique aurait évolué selon les tendances observées avant 2010.

Comme le montre le *Tableau 1*, l'évolution serait particulièrement spectaculaire dans le secteur de l'électricité où la part des énergies renouvelables atteindrait 38,6 %. La production d'électricité renouvelable occupera ainsi une place beaucoup plus importante en Allemagne qu'en France. Elle sera assurée par des sources essentiellement éolienne, agricole et forestière, ou photovoltaïque, l'hydraulique restant peu significative (la moitié de la biomasse).

Selon les données de 2013, les énergies renouvelables représentent déjà 23 % de la production électrique allemande (*Graphique 3*). L'an dernier, la production d'électricité allemande (total brut) a atteint 629 térawattheures, soit 54 220 ktep : autrement dit, un chiffre très supérieur aux prévisions puisque l'année 2013 aurait dû être inférieure à 2012, c'est-à-dire inférieure à 51 615 ktep.

5 - Il s'agit bien de subventions qui sont incluses dans les recettes provenant des ventes d'électricité.

6 - Energiekonzept 2050 (<http://www.bundesregierung.de/Content/DE/StatistischeSeiten/Breg/Energiekonzept/ma%C3%9Fnahmen-mueberblick.html>).

**Tableau 1**  
**Schéma énergétique de l'Allemagne à 2020 : données d'ensemble**  
*En kilotonnes équivalent pétrole (ktep)*

	ALLEMAGNE					FRANCE
	2005 (année de référence)		2012 *	2020 *		2020 *
	Montants	% Énergies renouvelables	Montants	Montants **	% Énergies renouvelables	% Énergies renouvelables en France ***
Consommation totale	229 092	6,5 %	220 479	197 178 211 599	19,6 %	23 %
Électricité	51 813	10,2 %	51 615	48 317 52 627	38,6 %	27 %
Transports	53 602	3,9 %	52 021	48 302 51 996	13,2 %	10,5 %
Chaleurs et froid	116 842	6,6 %	108 794	93 139 98 766	15,5 %	33 %

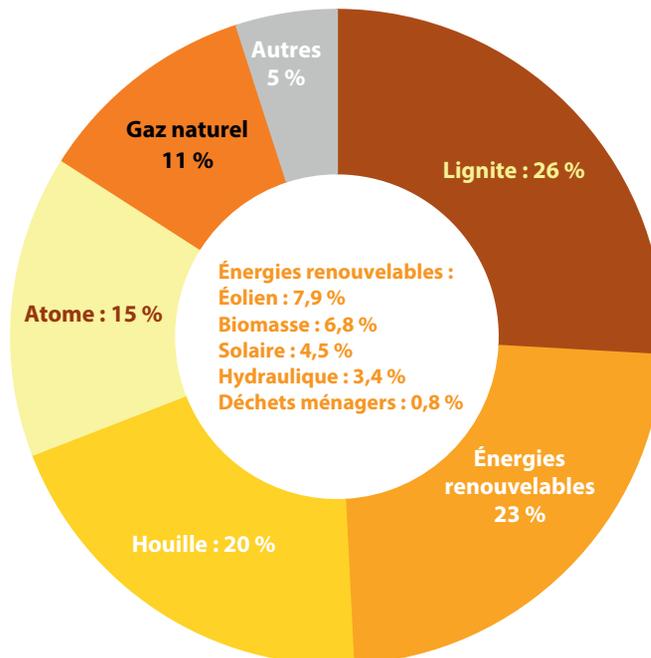
\* Prévisions.

\*\* Scénario de référence : chiffres en italique.

\*\*\* Pour une consommation totale française d'énergie prévue à 155 268 ktep.

Source : Plan national d'action

**Graphique 3**  
**Sources de production d'électricité en Allemagne en 2013**  
*Total brut produit : 629 TWh ou 54 220 Ktep*



Sources : AGEE-Stat und AGEb; © Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2014

À l'horizon 2050, la production pourrait se ventiler selon le schéma présenté en *Graphique 4*. Attention : ce graphique est antérieur au changement de coalition gouvernementale suite aux élections de septembre 2013 et l'importance de l'éolien y reste très élevée. Néanmoins, il donne des informations très intéressantes pour chaque année indiquée :

- ◆ La colonne de gauche donne la répartition brute entre les énergies conventionnelles (en noir) et les énergies renouvelables (en vert).
- ◆ La colonne jumelée, à droite, détaille les chiffres pour chaque catégorie d'énergie.

Ainsi, en 2050 par exemple, la répartition devrait être de 60 TWh d'énergies conventionnelles (gaz naturel, pétrole et cogénération de gaz et charbon) contre 500 TWh d'énergies renouvelables, provenant notamment de l'éolien, mais aussi d'énergies renouvelables importées, de biomasse et d'hydrogène vert produit par électrolyse de l'eau, avec du courant photovoltaïque ou éolien.

En corollaire, les défis à relever par l'Allemagne sont importants :

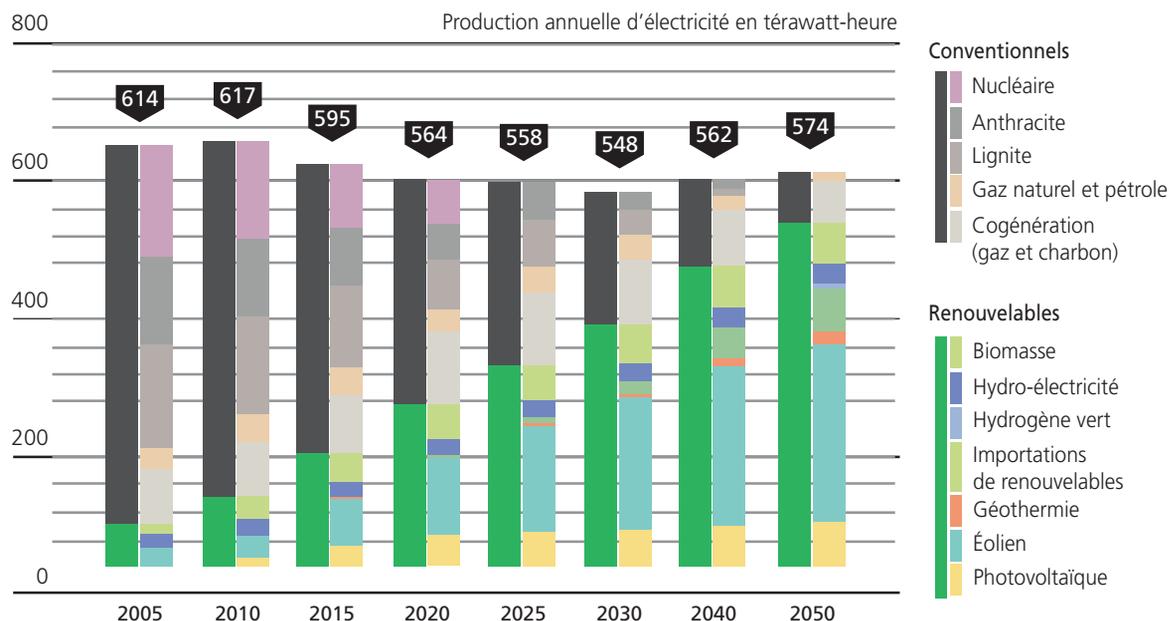
- ◆ Connecter au réseau les petites unités de production électrique, toujours plus nombreuses, souvent de production intermittente et bénéficiant de mesures préférentielles.

- ◆ Construire des réseaux nationaux pour transporter jusque dans le sud du pays l'électricité éolienne produite dans le nord <sup>7</sup>. 850 km <sup>8</sup> de nouvelles lignes haute tension sont prévus : 200 sont déjà construits et les 650 restants devraient être achevés d'ici à 2015. Les gestionnaires de réseaux chiffrent à au moins 20 milliards d'euros les investissements nécessaires d'ici à 2020 pour renforcer cet axe nord – sud.
- ◆ Construire des infrastructures de stockage de l'électricité : pour la période 2012 / 2014, le gouvernement fédéral a lancé un programme de 200 millions d'euros afin d'encourager la recherche et développement en la matière, telles la compression de gaz ou la méthanation (synthèse de méthane à base de H+C issus de la gazéification de la biomasse).
- ◆ Développer des centrales thermiques flexibles pour pallier les carences de vent ou de soleil : 10 gigawatts (GW) devaient être mis en place avant la fin de 2013. Puis, la même puissance (10 GW) devrait être mise en place entre 2014 et 2020, avec une attention particulière accordée à la cogénération. L'impact d'un tel

7 - Le Monde, 3 avril 2012.

8 - Selon Energy Market Price, ce sont plutôt 1 874 km.

**Graphique 4**  
Évolution annuelle de la production allemande d'électricité et place des renouvelables  
(En térawattheures)



programme sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) allemandes reste à mesurer.

Dans ce dispositif, l'agriculture a un rôle important à jouer : sa capacité de production électrique (toutes énergies renouvelables confondues) s'élève à 11 % des capacités allemandes (*Graphique 5*).

Les tarifs d'achat de l'électricité produite en Allemagne et en France, calculés en Euros / mégawattheure (MWh) selon le mode de production, sont comparés dans l'Annexe 2, en fin d'article. Dans tous les cas de figure sauf un, il apparaît que les producteurs allemands bénéficient, grâce à la loi EEG 2012, de meilleures conditions que les Français. L'exception concerne les grosses centrales électriques fonctionnant avec la biomasse : la politique française favorise les unités de grande taille, alors que l'Allemagne a des tarifs dégressifs. Quelques exemples :

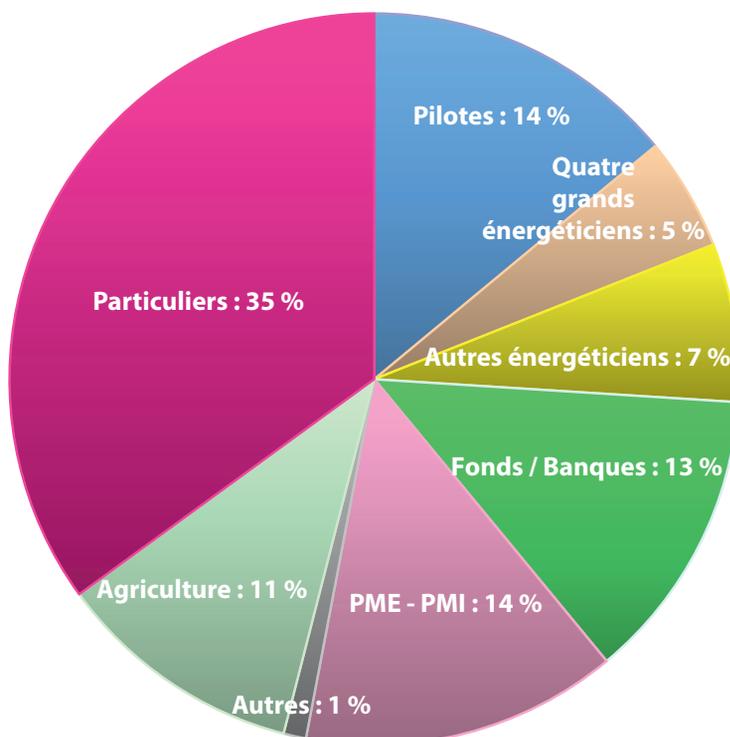
◆ Électricité photovoltaïque non résidentielle : en France, 120 € / MWh et, en Allemagne, 211 à 220 selon les zones.

◆ Électricité produite avec biomasse : en France, le tarif moyen bénéficiant aux lauréats de l'appel d'offres CRE 3 est de 145 Euros, contre seulement 143 Euros en Allemagne si la puissance est inférieure à 150 kW électriques et 123 Euros si la puissance est comprise entre 150 et 500 kW électriques. Un bonus de 60 Euros peut être accordé selon la matière première utilisée. En cas de méthanisation (Annexe 3) : en France, 121,80 Euros si la puissance installée est inférieure à 500 kW électriques, prime de 9 Euros / MWh d'électricité + prime efficacité énergétique. En Allemagne, 250 Euros si fermentation de lisier et installation de moins de 75 kW électriques.

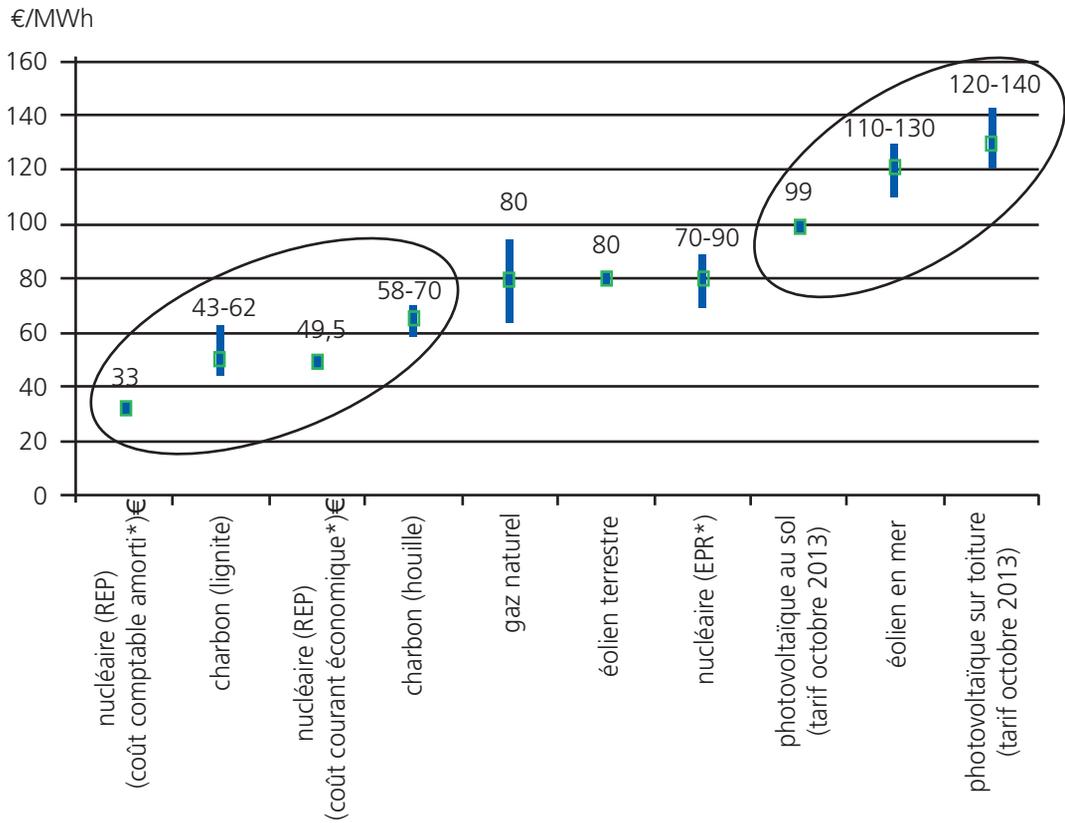
◆ En janvier 2012, les ménages français payaient en moyenne 118 Euros (abonnement non compris, TTC et CSPE comprise) et les ménages allemands, en 2011, 254,50 Euros.

Il résulte de ces prix d'achat, que les coûts de production de l'électricité sont élevés (*Graphique 6*).

**Graphique 5**  
**Ventilation de la puissance installée d'électricité renouvelable**  
(Capacité installée : 72 900 MWh)



**Graphique 6**  
**Coût de production de l'électricité allemande**  
 (En euros / mégawattheure - Source : Direction générale du Trésor)



\* rapport Cour des Comptes

## 2. CONTRIBUTION DE L'AGRICULTURE ALLEMANDE <sup>9</sup>

L'agriculture allemande contribue à la production d'énergies renouvelables selon quatre filières :

- ◆ La biomasse agricole
- ◆ La biomasse forestière car de nombreux agriculteurs sont également forestiers
- ◆ L'éolien
- ◆ Le solaire.

À fin 2012, hors filière bois, les agriculteurs avaient investi 18,2 milliards d'euros (Graphique 7).

9 - Sources : Note du conseiller agricole à Berlin, 29 novembre 2011 ; Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables de juillet 2010 (ce plan est en partie périmé car le gouvernement fédéral a modifié sa politique après Fukushima) ; Plan d'action national biomasse d'avril 2009 ; Fondation Heinrich Böll.

### 2.1. Biomasse

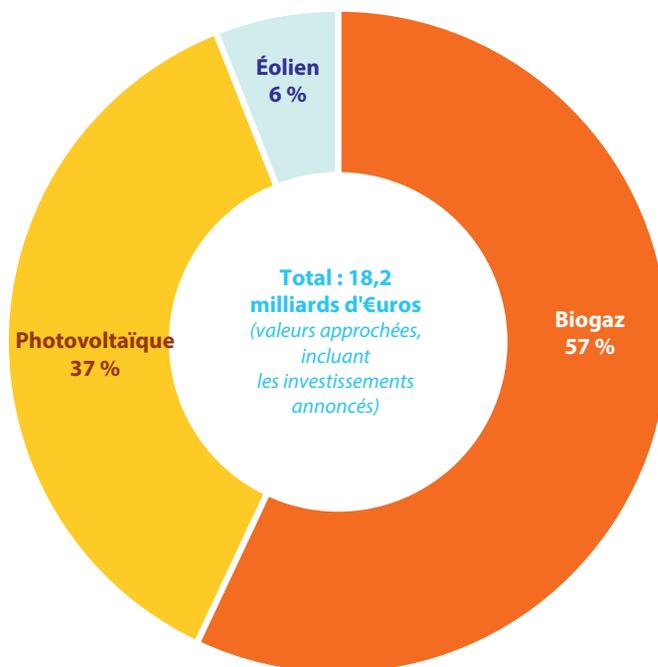
#### 2.1.1. Les filières des bio-énergies

Hors bois, les filières allemandes des bio-énergies ont atteint une certaine maturité. Elles emploient 128 000 personnes et ont réalisé, en 2010, un chiffre d'affaires de 7,9 milliards d'euros <sup>10</sup>.

En 2006, la consommation allemande totale de biomasse énergétique s'élevait à 18 104 ktep, dont 7 357 ktep provenant de l'agriculture, de la pêche et des bio-déchets (dont 2 288 importées). En 2013, les superficies dédiées approchaient les 2,4 millions d'hectares, soit un peu plus de 20 % des terres labourables si l'on inclut, bon an, mal an, environ 300 000 hectares de cultures pour la chimie du végétal (Tableau 2 et Graphique 8).

10 - Ministère fédéral de l'Environnement.

**Graphique 7**  
Investissements réalisés ou prévus par les agriculteurs allemands  
selon les types de production électrique de 2009 à 2012



(Source : Deutscher Bauernverband, juillet 2013)

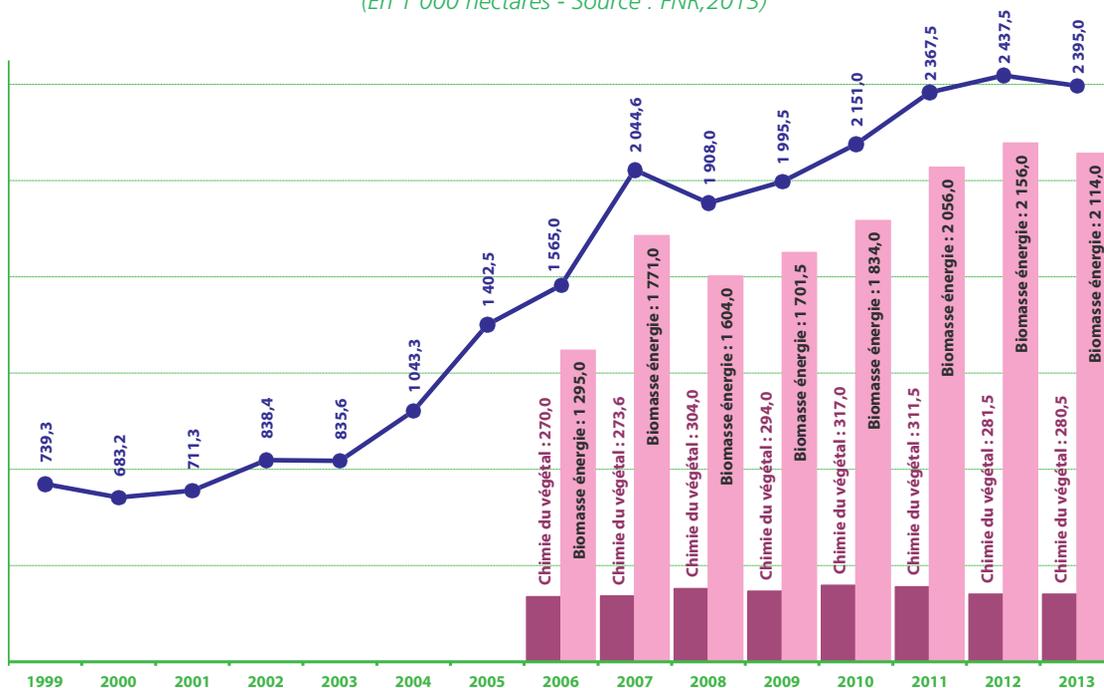
**Tableau 2**  
Évolution des superficies allemandes  
dédiées à la biomasse énergie et à la chimie du végétal entre 2010 et 2013

(En 1 000 hectares)	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 *
<b>Biomasse énergie</b>								
Colza diesel	1 000	1 120	915	942	940	910	786	746
Céréales et betteraves éthanol	295	250	187	226	240	240	201	200
Maïs et seigle biogaz	-	400	500	530	650	900	1 158	1 157
Divers	-	1	2	3,5	4	6	11	11
<b>Sous-total</b>	<b>1 295</b>	<b>1 771</b>	<b>1 604</b>	<b>1 701,5</b>	<b>1 834</b>	<b>2 056</b>	<b>2 156</b>	<b>2 114</b>
<b>Chimie du végétal</b>								
Colza technique	100	100	120	120	125	120	125	125
Amidon	128	128	140	130	160	160	121,5	121,5
Autres plantes sucrières	22	22	22	22	10	10	10	9
Lin et plantes textiles	3	3,1	2,5	2,5	2,5	2,5	4	4
Tournesol	5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	7,5	7,5
Plantes à fibres	2	2	1	1	1	0,5	0,5	0,5
Plantes médicinales et tinctoriales	10	10	10	10	10	10	13	13
<b>Sous-total</b>	<b>270</b>	<b>273,6</b>	<b>304</b>	<b>294</b>	<b>317</b>	<b>311,5</b>	<b>281,5</b>	<b>280,5</b>
<b>Total général</b>	<b>1 565</b>	<b>2 044,6</b>	<b>1 908</b>	<b>1 995,5</b>	<b>2 151</b>	<b>2 367,5</b>	<b>2 437,5</b>	<b>2 394,5</b>

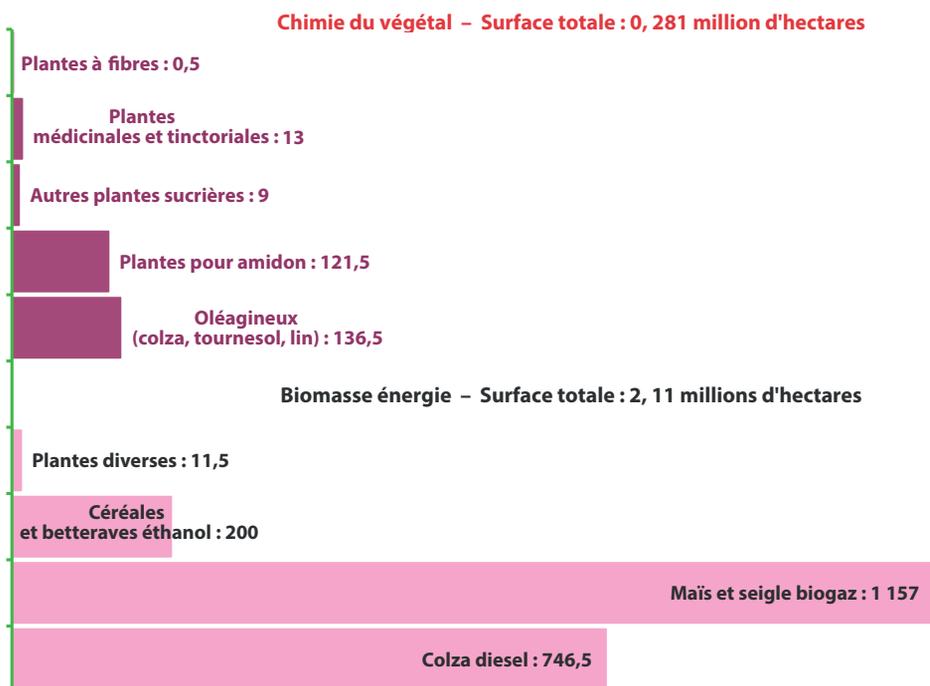
\* Estimation.

Source : FNR, Agence allemande des énergies renouvelables.

**Graphique 8**  
**Allemagne : évolution de la sole agricole affectée aux énergies renouvelables et à la biochimie depuis 1999**  
 (En 1 000 hectares - Source : FNR,2013)



**Graphique 9**  
**Allemagne : répartition des 2,395 millions d'hectares agricoles affectés aux énergies renouvelables et à la biochimie en 2013**  
 (1 000 ha - Source : FNR, 2013 worläufige Schätzung)



**Tableau 3**  
**Allemagne : contribution biomasse de la filière bois en 2006 et prévision à 2020**

	Millions de m <sup>3</sup> de bois rond	Kilotonnes équivalent pétrole (Ktep)
<b>Production 2006</b>		
Biomasse provenant de la sylviculture	29,56	6 162
<i>Indirect</i>	15,76	3 630
<b>Prévision 2020</b>		
Biomasse provenant de la sylviculture	39,45	8 192
<i>Indirect</i>	18,17	3 774

Source : cf. note de bas de page 3

De fait, le secteur de la biomasse agricole énergie est très développé en Allemagne (*Graphique 9*). En 2013, le pays comptait près de 8 000 unités de production de biogaz (à partir de 1,1 million d'hectares de cultures agricoles dédiées) et 209 unités de cogénération biomasse de toutes tailles <sup>11</sup>. Le biogaz est produit essentiellement à partir de maïs et d'effluents d'élevage. Un hectare de maïs produit en moyenne 13 tonnes de matière sèche, soit 6 000 m<sup>3</sup> de gaz, soit 6 tonnes équivalent pétrole, soit 70 MWh, soit sur la base d'un rendement en cogénération de 38 %, 26 000 kWh électriques / hectare (*Annexe 3*). Dans le même temps, les filières allemandes de biocarburants (éthanol et biodiesel) ont évolué à un niveau similaire à leurs homologues français. Les semenciers allemands développent des variétés de betteraves sucrières mieux adaptées à la méthanisation <sup>12</sup>.

### 2.1.2. Biomasse bois

En 2006, la contribution du bois s'élevait à 9 792 ktep provenant de la forêt, dont 372 ktep importées. Le bois assure 7,8 % des besoins « *chaleur* », et 2,1 % de la production électrique <sup>13</sup>. Exprimés en volumes, les chiffres 2006 sont de 29,56 millions de mètres cubes équivalent bois rond, sachant que les agriculteurs allemands sont majoritairement forestiers (*Tableau 3*). Si l'on évalue la productivité moyenne allemande à 7 m<sup>3</sup> par hectare et par an, cela signifie que 4 millions d'hectares sont mobilisés.

11 - Par comparaison, la France comptait, en 2011, 300 méthaniseurs, 30 unités de cogénération biomasse (maïs de grosse puissance) et plus de 3 000 chaufferies bois industrielles ou urbaines.

12 - Source : Intervention de M. Michel Ferret, directeur des marchés, FranceAgriMer, septembre 2013.

13 - Herinch von Thünen Institut. L'auteur ignore si ce chiffre est compris dans le total biomasse.

Ces chiffres annoncent une forte croissance de la consommation de bois énergie. De fait, les experts ayant rédigé le rapport de septembre 2012 pour le ministère français de l'Agriculture <sup>14</sup> ont exprimé leur crainte de voir le déficit allemand en bois croître fortement (bois d'œuvre, bois d'industrie, bois énergie) et, par conséquent, de voir augmenter les importations en provenance des pays voisins : cette demande pourrait déséquilibrer le marché de ces derniers, notamment dans les régions du nord-est de la France (Lorraine, Bourgogne).

### 2.1.3. Le plan national allemand d'action biomasse de 2009

Le plan national allemand d'action biomasse d'avril 2009 bénéficie d'un budget de 250 millions d'euros pour toute la période allant jusqu'à l'année 2014 comprise <sup>15</sup>. Il est géré par les ministères fédéraux de l'Agriculture et de l'Environnement. Il prévoit plusieurs objectifs importants :

- ◆ Améliorer les rendements des cultures énergétiques (cet aspect sera mis en veilleuse dans la prochaine loi énergétique, attendue pour le second semestre 2014)
- ◆ Développer les utilisations de déchets et de coproduits (inclus dans les tarifs de combustible biomasse, comme en France ; ce volet sera développé)
- ◆ Accroître la production et la commercialisation de bois (simplification des règles de mise en marché s'appliquant aux unions forestières, amélioration de la formation professionnelle, de la formation continue)

14 - Rapport de mission 11 132 et 11 135 du ministère de l'Agriculture, l'Agro-alimentaire et la Forêt, septembre 2012 « *Les usages non alimentaires de la biomasse* », rédigé avec le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et le ministère du Redressement productif.

15 - Ministre Ilse Aigner le 8 IX 2011 au Bundestag.

- ◆ Promouvoir les plantations forestières à courte rotation et maintenir un statut agricole pour ces cultures
- ◆ Promouvoir la cogénération ; subventionner partiellement les réseaux de chaleur et de biogaz ; subventionner leur raccordement au réseau de distribution de gaz
- ◆ Encourager la recherche technologique
- ◆ En matière de biocarburants, adapter les normes européennes ; étendre l'usage des biocarburants ; financer les travaux portant sur des biocarburants de deuxième génération
- ◆ En matière de changement climatique, introduire un barème de financement des biocarburants indexé sur leur réduction effective des émissions de GES ; à partir de 2015, comptabiliser les biocarburants dans les quotas en fonction de leur contribution nette à la diminution d'émission de GES.

Enfin, le gouvernement fédéral souhaite renégocier les droits de douane applicables aux biocarburants, dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) du fait de certaines distorsions douanières à l'importation de biocarburants en mélange, (subies également en France).

## 2.2. Éolien

À fin 2012, 23 000 éoliennes fonctionnaient en Allemagne et leur capacité totale installée représentait 31 332 MW <sup>16</sup>. 1,8 % est directement propriété des agriculteurs : selon le syndicat agricole Bauernverband, ceux-ci avaient, à cette date, investi plus d'un milliard d'euros dans la filière. Mais cela ne préjuge pas des loyers : des visites dans les Länder de Rhénanie – Palatinat, du Bade – Wurtemberg et de Thuringe enseignent en effet que des éoliennes de puissance 3 MWe acquittent un loyer annuel allant jusqu'à 35 000 euros, soit en forêt, « *la production d'un hectare durant quarante ans* ».

En Bade Wurtemberg, le gouvernement du Land dirigé par les Verts a décidé qu'à l'horizon 2020, 10 % de l'énergie consommée dans le Land seraient d'origine éolienne. Le paysage rural allemand évoluera donc et la prochaine loi agricole devrait donner des indications sur l'intensité de cette évolution.

## 2.3. Photovoltaïque

Selon les chiffres du syndicalisme agricole, les agriculteurs avaient investi plus de 6,7 milliards d'euros dans le photovoltaïque à fin 2012. De fait, 21,2 % du 1,3 million de stations photovoltaïques allemandes leur appartiennent. Les bâtiments d'élevage et hangars supportent de grandes surfaces de panneaux. Certains agriculteurs ont même carrément recouvert leurs champs de capteurs, y compris dans l'extrême nord du pays.

## 2.4. Conclusion provisoire

Les producteurs agricoles allemands ont su parfaitement s'insérer dans la nouvelle orientation énergétique allemande.

Ils bénéficient de plus de 6 milliards d'euros de recettes annuelles pour la fourniture d'énergie renouvelable. L'institut von Thünen évalue à 60 000 euros le montant moyen annuel de subventions versé à ce titre par producteur agricole. Dans le même ordre d'idée, il évalue à 11,2 milliards d'euros par an les subventions dont ont bénéficié en 2011 les régions rurales pour la production d'énergies renouvelables.

## 3. ÉVOLUTION PRÉVISIBLE À MOYEN TERME <sup>17</sup>

Suite aux élections de septembre 2013, les Verts ne font pas partie de la coalition gouvernementale qui réunit CDU et SPD. La politique énergétique allemande a été redéfinie par le cabinet fédéral le 22 janvier 2014 et une nouvelle loi est en préparation. Le Parlement pourrait l'adopter durant l'été afin qu'elle entre en vigueur le 1<sup>er</sup> août 2014.

Ses principes fondamentaux sont :

- ◆ Un soutien spécifique à chaque technologie, en ciblant les moins coûteuses
- ◆ Afin de soulager le fardeau tarifaire pesant sur les ménages, la rémunération des énergies renouvelables est appelée à baisser : les tarifs seront dégressifs et les bonus supprimés.

Mais aucune de ces mesures ne sera rétroactive et l'on peut donc déjà en conclure que la sole agricole énergétique allemande se maintiendra, mais énergie comprise.

L'obligation d'achat devrait évoluer puisqu'une évolution se prépare vers un système d'appels d'offres.

<sup>16</sup> - Par comparaison, en France : 1 718 éoliennes au 1er septembre 2007 ; 7.562 MW installés fin 2012.

<sup>17</sup> - Note de l'Office franco-allemand pour les énergies renouvelables, résumé, « *Lignes directrices pour une réforme de la loi sur les énergies renouvelables* ».

Enfin, les producteurs d'électricité seront obligés à la vente directe.

#### À l'horizon 2020, les défis sont les suivants :

- ◆ Atteindre les 35 % d'électricité renouvelable dans la consommation allemande, dont 25 % produits aux conditions de la loi de 2012 et 10 % produits aux conditions de la loi à paraître en 2014.
- ◆ Le prix de gros de l'électricité sera de 4 centimes d'€uro / kWh.
- ◆ Les 25 % d'électricité produits selon la loi de 2012 seront subventionnés à 17 centimes d'€uro / kWh et les 10 % produits selon la loi de 2014 à 10 centimes d'€uro / kWh.
- ◆ Les 65 % restants, nécessaires pour couvrir la consommation allemande, seront produits de manière conventionnelle. Le coût de production des nouvelles centrales à gaz et à charbon sera compris entre 7 et 11 centimes d'€uro / kWh.

#### Parmi les mesures transversales, il faut signaler :

- ◆ L'obligation de vente directe pour toutes les nouvelles unités. À partir du 1er août 2017, le seuil sera de 100 kW de puissance installée.
- ◆ La mise en place d'un système de « *vente en cas de défection* » : les exploitants (éolien, photovoltaïque...) ne pouvant, de façon transitoire, vendre leur courant électrique, peuvent recourir à un « *vendeur en cas de défection* ». Pour cela, ils bénéficient d'un prix égal à 80 % de celui qu'ils auraient reçu dans le cadre de la vente directe avec prime.
- ◆ À partir de 2017, le niveau de soutien aux énergies renouvelables sera fixé dans le cadre d'appels d'offres.

#### Pour chaque filière énergétique, les réformes annoncées sont les suivantes :

- ◆ Éolien en mer : révision en forte baisse.
- ◆ Éolien terrestre : objectif de 2 500 MW installés par an. Les tarifs seront revus à la baisse, notamment dans les sites très venteux « *afin de supprimer les surfinancements actuels* ». Les Länder pourront introduire, dans leur code de la construction en vigueur, des dispositions spécifiques aux distances minimales entre les éoliennes et les habitations.
- ◆ Photovoltaïque : objectif de 2 500 MW installés par an. Les appels d'offres deviendront l'unique procédure de soutien de la filière. En particulier, les appels d'offres seront organisés pour une capacité de production de 400 MW.

- ◆ Biomasse agricole : les capacités qui seront installées à l'avenir se limiteront « *majoritairement à la biomasse issue de déchets* ». La rémunération supplémentaire pour certaines matières – par exemple, pour des matières premières agricoles renouvelables comme le maïs – sera supprimée. Mais il n'y aura pas d'effet rétroactif. Seuls les nouveaux entrants ne bénéficieront plus des aides « *maïs énergie* ». Les contrats signés sous les régimes EEG 2012 et antérieurs restent d'application. Du fait de ces limitations, la capacité annuelle moyenne installée sera de 100 MW et une dégression de 5 % tarifaires sera pratiquée si les capacités installées chaque année excèdent cet objectif. Les installations actuelles ou futures seront incitées à adapter leur production de manière plus flexible aux besoins du marché. Cela permettra de réduire les coûts globaux du biogaz.

Dans ce cadre (*et au printemps 2014, date de rédaction de cet article*), il apparaît donc que l'éolien en mer (nord de l'Allemagne) est revu à la baisse : en corollaire, se trouve allégée la contrainte de devoir disposer de couloirs énergétiques conduisant l'électricité produite vers le sud de l'Allemagne.

D'autre part, les agriculteurs ne recevront plus d'encouragements nouveaux pour les cultures énergétiques. Il sera davantage fait appel aux bio-déchets. Mais les installations existantes bénéficiant de tarifs inchangés, la sole maïs (seigle) énergie ne devrait pas régresser. En revanche, le bois énergie, l'électricité éolienne terrestre, le photovoltaïque devraient conserver un réel intérêt : or, ces deux dernières énergies poussent à la hausse les baux agricoles et cette tendance devrait se maintenir. Elle sera même renforcée par les contraintes d'épandage de lisier.

En cette fin de printemps 2014, le dispositif grâce auquel l'Allemagne assurera ses besoins énergétiques à l'horizon 2020, et couvrira les coûts incidents n'est donc pas encore connu. L'évolution des relations avec la Russie et avec l'Ukraine et, en particulier l'approvisionnement gazier de l'Europe occidentale, constitue des paramètres décisifs, mais, à ce jour, imprévisibles. Les discussions sont très animées en Allemagne <sup>18</sup> :

- ◆ Quatre Länder très influents produisent 60 % de l'électricité – biomasse allemande : la Bavière, la Basse-Saxe, le Bade-Wurtemberg et la Rhénanie du Nord – Westphalie. Ceux-ci ont déjà fait connaître leur opposition aux nouvelles orientations

18 - Note du 11 mars 2014, ambassade de France en Allemagne, service économique régional.

par la voix, par exemple, de l'ancienne ministre de l'Agriculture, la bavaroise Ilse Aigner, membre de la CSU comme le ministre fédéral en poste. Le Bundesrat, la Chambre qui les représente à l'échelon fédéral et constitue l'un des cinq organes constitutionnels de l'Allemagne, pourrait fortement amender ces orientations. De plus, ces Länder pourraient prendre des dispositions supplémentaires afin de soutenir la production d'électricité – biomasse sur leur territoire.

- ◆ Le syndicalisme agricole est très critique car il a pleinement conscience que la réforme va bloquer l'implantation de nouvelles installations de biogaz, alors que le potentiel énergétique du lisier et des autres coproduits de l'agriculture doit être pleinement exploité, y compris pour des raisons environnementales.
- ◆ Compte tenu de l'opposition des producteurs de nouvelles énergies, le Parlement allemand, Bundestag, pourrait lui aussi proposer des amendements et modifier le projet de loi.

## ANNEXE 1

# Arrêt de la Cour de justice européenne : Le dispositif allemand de soutien aux énergies renouvelables ne relève pas des aides d'État

*Division de la Presse et de l'Information // Communiqué de presse n° 10/2001, 13 mars 2001  
Arrêt de la Cour dans l'affaire C- 379/98, PreussenElektra AG et Schleswig AG*

*Une obligation d'achat à des prix minimaux ne constitue pas une aide d'État du seul fait qu'elle est imposée par la loi. La Cour de justice rappelle que toutes les aides accordées par les États ne sont pas des aides d'État au sens du traité de Rome. La réglementation actuelle du marché de l'électricité ne s'oppose pas à la réglementation allemande qui impose une obligation d'achat de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables.*

PreussenElektra est un fournisseur d'électricité exploitant plus de vingt-cinq centrales électriques conventionnelles et nucléaires en Allemagne, ainsi qu'un réseau de distribution électrique à haute et très haute tension.

Une loi allemande datant de 1990, modifiée en 1994 et 1998 (*Stromeinspeisungsgesetz*), oblige les entreprises publiques d'approvisionnement en électricité (qui relèvent aussi bien du secteur public que du secteur privé) à acheter l'électricité produite dans leur zone d'approvisionnement à partir de sources d'énergie renouvelables – dont l'énergie éolienne – à des prix minimaux supérieurs à la valeur économique réelle de ce type d'électricité.

La Commission, saisie par le gouvernement allemand du projet de réglementation initiale en 1990, l'avait autorisé en le jugeant conforme aux objectifs de politique énergétique des Communautés.

Ce régime a été modifié en 1998 : un mécanisme de répartition des surcoûts dus à cette obligation d'achat entre les entreprises d'approvisionnement en électricité et les exploitants de réseaux d'électricité situés en amont a été institué.

Entreprise régionale d'approvisionnement en électricité du Land Schleswig-Holstein, Schleswig doit acheter l'électricité produite dans sa zone d'approvisionnement à partir de sources d'énergie renouvelables. Cette obligation d'achat a entraîné un surcoût qui est passé de 5,8 millions de deutsche marks (DEM) en 1991 à environ 111,5 millions en 1998.

En vertu du mécanisme de répartition prévu par la loi allemande, Schleswig a demandé à PreussenElektra le paiement de certaines sommes qu'elle avait déjà dépensées au titre de son obligation d'achat.

PreussenElektra a saisi le Landgericht Kiel d'une demande en remboursement de 500 000 DEM correspondant à la somme payée à Schleswig en compensation des surcoûts occasionnés par l'achat d'électricité d'origine éolienne. PreussenElektra estime, en effet, que ce paiement n'était pas conforme au droit communautaire dans la mesure

où il correspondait à l'application d'un régime d'aides d'État modifié qui n'avait pas été notifié à la Commission. La juridiction allemande saisie interroge la Cour de justice des Communautés européennes : la modification du régime légal constituait-elle bien une modification d'aides au sens du droit communautaire ? Le régime ainsi institué était-il contraire, par ailleurs, à l'interdiction de restrictions quantitatives aux échanges ?

La Cour rappelle, tout d'abord, que sont incompatibles avec le traité les aides accordées par les États ou au moyen de ressources d'État, sous quelque forme que ce soit, qui faussent ou qui menacent de fausser la concurrence en favorisant certaines entreprises ou certaines productions.

Tous les avantages consentis par un État ne constituent toutefois pas des aides. Seules les aides accordées directement ou indirectement au moyen de ressources d'État constituent des aides au sens du traité.

La Cour considère que ni l'obligation légale instituée par la réglementation allemande, ni la répartition de la charge financière entre les entreprises privées d'approvisionnement et les exploitants privés de réseaux d'électricité situés en amont n'entraînent un transfert direct ou indirect de ressources d'État.

Le fait que l'obligation d'achat est imposée par la loi et confère un avantage incontestable à certaines entreprises n'est pas de nature à lui conférer le caractère d'une aide d'État au sens du traité, d'après la Cour.

Par ailleurs, la Cour constate que cette réglementation est susceptible d'entraver au moins potentiellement le commerce intracommunautaire. Cependant, elle a notamment pour finalité de protéger l'environnement par sa contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'objectif de cette réglementation figure ainsi parmi les objectifs prioritaires de la Communauté.

Dans ces conditions et en l'état actuel du droit communautaire applicable au marché de l'électricité, la Cour considère que la réglementation allemande n'est pas contraire à la libre circulation des marchandises.

Document non officiel à l'usage des médias, n'engageant pas la Cour de justice.

Adresse de l'arrêt de la Cour, dans sa version complète :

[http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga\\_doc?smartapi!celexplus!prod!CELEXnumdoc&lg=fr&numdoc=6199](http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!CELEXnumdoc&lg=fr&numdoc=6199)

8CJ0379

## ANNEXE 2

# Tarif de rachat de l'électricité : comparaison France – Allemagne, toutes productions

Selon la loi allemande sur les énergies renouvelables (EEG) datant de 2012 et les chiffres français de la même année, les tarifs d'achat de l'électricité renouvelable en Allemagne et en France sont indiqués ci-dessous, en Euros / mégawattheure (MWh)

Éolienne	
France	82 Euros les dix premières années (28 – 82 Euros les cinq dernières années) <i>Source : <a href="http://www.energies-nouvelles.net/guide-tarifs-photovoltaïque-20.html">http://www.energies-nouvelles.net/guide-tarifs-photovoltaïque-20.html</a></i>
Allemagne	89,30 Euros les cinq premières années (48,70 Euros les cinq années suivantes) <i>Source : loi EEG, 2012</i>
Photovoltaïque	
France	120 Euros / Mw crête toutes installations dont résidentiel : 339,5 si intégré au bâti, 9 - 36 kW <i>Source : <a href="http://www.energies-nouvelles.net/guide-tarifs-photovoltaïque-20.html">http://www.energies-nouvelles.net/guide-tarifs-photovoltaïque-20.html</a></i>
Allemagne	211,1 à 220,70 Euros selon zonage Jusqu'à 30 kW : 287,4. De 30 à 100 kW : 273,3. <i>Source : EEG, 2012</i>
Électricité produite avec biomasse	
France	125 + prime d'efficacité (eff. mini. 50), puissance maximale de la centrale 12 MW Tarif moyen lauréats CRE 3 : 145 € / MWh (rapport ADEME – ONFI) <i>Source : <a href="http://www.bioenergie-promotion.fr/10920/france-biomasse-les-nouveaux-tarifs-dachat-delelectricite-biomasse-pour-2011/">http://www.bioenergie-promotion.fr/10920/france-biomasse-les-nouveaux-tarifs-dachat-delelectricite-biomasse-pour-2011/</a></i>
Allemagne	143 si puissance inf. à 150 kWel, 123 si de 150 à 500 kWel, + 60 si matière première classe 1 */ Bonus si classe 2 ** : 80 <i>Source : <a href="http://www.dbfz.de/web/Deutsches_Biomasse_und_Forschungszentrum_-_Tarif_2012">http://www.dbfz.de/web/Deutsches Biomasse und Forschungszentrum – Tarif 2012</a></i> Grosses unités : 500 kWel à 5 MWel : 110 + 40 si classe 1. 60 si classe 2. 5 à 20 MW : 60 <i>Source : EEG, 2012</i>
dont - Méthanisation	
France	121,8, si puissance installée < 500 kWé + prime aux effluents d'élevage 9 € / Mwhé + prime efficacité énergétique Voir comparaison détaillée Annexe 3 <i>(Source : <a href="http://www.methajade.fr/page-tarifs-de-rachat-125.html">http://www.methajade.fr/page-tarifs-de-rachat-125.html</a>)</i>
Allemagne	250 si fermentation de lisier et installation de moins de 75 kW. 143 jusqu'à 150 kWel. 123 de 150 à 500 kWel, + 60 si matière première classe 1 + prime d'épuration du gaz : 30 si installation inférieure à 700 Nm <sup>3</sup> /h <i>Source : <a href="http://www.dbfz.de/web/">http://www.dbfz.de/web/</a> Deutsches Biomasse und Forschungszentrum – Tarif 2012</i>

<b>Prix des granulés de bois en vrac</b>	
France	Prix août 2011 : par 5 t, PCI 4 800 kWh : 49,80 € / MWh livré – 50 km Source : <a href="http://www.acqualys.fr/pages/index.php?id=653">http://www.acqualys.fr/pages/index.php?id=653</a> Prix janvier 2012 : 62 €. <a href="http://elyotherm.fr/comparaison_prix_energie_gaz_fioul_bois_solaire_electricite_elyotherm_lyon.aspx">http://elyotherm.fr/comparaison_prix_energie_gaz_fioul_bois_solaire_electricite_elyotherm_lyon.aspx</a>
Allemagne	Si livré par 5 t, 63 € / t 49,11 € / MWh <a href="http://www.carmen-ev.de/dt/energie/pellets/pelletpreise.html">http://www.carmen-ev.de/dt/energie/pellets/pelletpreise.html</a>
<b>Prix de vente des plaquettes en vrac</b>	
France	Prix août 2011 : 46 € / MWh Source : <a href="http://www.acqualys.fr/pages/index.php?id=653">http://www.acqualys.fr/pages/index.php?id=653</a>
<b>Tarif moyen – Ménages, euros / MWh</b>	
France	Option de base EDF, consommateur : 118 janvier 2012, abonnement non compris, TTC et contribution au service public électricité comprise Source : <a href="http://bleuciel.edf.com/abonnement-et-contrat/les-prix/les-prix-de-l-electricite/tarif-bleu-47798.html#acc52401">http://bleuciel.edf.com/abonnement-et-contrat/les-prix/les-prix-de-l-electricite/tarif-bleu-47798.html#acc52401</a>
Allemagne	254,5 TTC, année 2011 Source : <a href="http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Presse/Berichte/2011/MonitoringBericht2011.pdf?_blob=publicationFile">http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/BNetzA/Presse/Berichte/2011/MonitoringBericht2011.pdf?_blob=publicationFile</a> (Agence des réseaux fédéraux)
<b>Atome</b>	
France	Estimation coût production 49,5 € / MWh Inclut gestion des déchets et démantèlement Source : <i>Cour des Comptes</i> , in « <i>le Figaro</i> », 30 janvier 2012

\* Classe 1 : Écorces et plantes énergétiques renouvelables : cultures énergétiques, taillis à courte rotation.

\*\* Classe 2 : Bois et rémanents ; déchets d'espaces verts.

## ANNEXE 3

# Tarif de rachat de l'électricité

## Comparaison France – Allemagne,

### cas de la biomasse <sup>19</sup>

Le tarif allemand de rachat de l'électricité en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012 comprend plusieurs particularités par rapport au tarif français :

- ◆ Il est contracté pour une période de vingt ans, mais diminue de 2 % par an afin de prendre en compte les gains de productivité
- ◆ Une prime spécifique est accordée pour les cultures énergétiques et pour l'utilisation d'effluents d'élevage (prime effluents)
- ◆ Le tarif s'applique par tranche cumulée
- ◆ La valorisation de la chaleur constitue une condition impérative pour accéder au tarif. Le taux de valorisation doit être supérieur à 60 %, mais ce taux comprend la chaleur de process
- ◆ La quantité de maïs ensilage utilisée doit être inférieure à 60 % (en masse).

Ces particularités ne permettent pas une comparaison immédiate entre les deux tarifs. Mais le calcul réalisé sur le même projet en France et en Allemagne prouve que le tarif allemand reste très supérieur au tarif français. Pour une installation de 300 kWe, alimentée par des cultures énergétiques et 30 % d'effluents d'élevage en Allemagne (*Tableau A*) contre 30 %

<sup>19</sup> - Sources : note du conseiller agricole à Berlin, 29 novembre 2011, note CGAAER n° 11039.

d'effluents en France complétés par divers coproduits, avec une valorisation hors process de 50 % de la chaleur produite, les primes sont différentes.

## 1. EN ALLEMAGNE

Dans notre hypothèse, l'installation respecte la proportion maximale de maïs. Elle perçoit la prime combustible de biomasse, classe I (qui inclut l'ancienne prime NawaRo) et la prime effluents, classe II.

### ◆ Tarif de base :

Tarif de base jusqu'à 150 kWel : 150 kWel x 8 760 h/a x 14,3 c€/kWh = 187 902 €

Tarif de base pour l'électricité dans la tranche 150 à 500 kWel :

(300 kWel x 8 000 h/a – 150 kWel x 8 760 h/a) x 12,3 c€/kWh = 133 578 €

### ◆ Prime combustible de biomasse, classe I (plantes énergétiques renouvelables) :

(1 596 000 kWhel + 656 640 kWhel) x 6 c€/kWh = 135 158,4 €

### ◆ Prime combustible de biomasse, classe II (lisier) :

(102 600 kWhel + 57 000 kWhel) x 8 c€/kWh = 12 768 €

◆ **Total** = Tarif de base + Primes : 471 374 €, soit (471 374 €) / 2 412 240 kWhel = 19,54 c€/kWh.

Tableau A

Allemagne : données d'exploitation pour hypothèse

	Tonnage	Pourcentage	Énergie (kWh)	Kilowattheure électrique (kWhel)
Maïs ensilage	3 500	47,30 %	4 200 000	1 596 000
Herbe ensilage	1 600	21,62 %	1 728 000	656 640
Lisier	1 800	24,32 %	270 000	102 600
Fumier	500	6,76 %	150 000	57 000
<b>Total</b>	<b>7 400</b>	<b>100,00 %</b>	<b>6 348 000</b>	<b>2 412 240</b>

## 2. EN FRANCE

### ◆ Tarif de base :

$12,67\text{c€/kWe} \times (300 \times 8\,000 \text{ h} \times 90\%) = 273\,672 \text{ €}$   
(abattement de 10 % pour autoconsommation électrique).

### ◆ Prime Efficacité énergétique

Energie primaire du biogaz :  $300 \text{ kWe} \times 8\,000/0,38$   
 $= 6\,315\,789 \text{ kWh}$

Chaleur effectivement valorisée : 928 420 kWth

Calcul du coefficient de valorisation :  $V = (928\,420 + 0,9 \times 2\,400\,000) / 0,97 \times 6\,315\,789 \text{ kWh} = 50,41\%$

Prime d'efficacité énergétique  $P_e = 1,76 \text{ c€/kWe} \times 2\,400\,000 \times 0,9 = 38\,016 \text{ €}$

### ◆ Prime traitement des effluents :

Valeur de Pr max pour 300 kWe : 2,14

Valeur de Pr pour 30 % d'effluents :  $0,53 \text{ c€} \times 2\,400\,000 \times 0,9 = 11\,448 \text{ €}$

◆ **Total** = 322 136 € /an, ou 13,46 c€/kWh.

# ÉGYPTE

## Entre insécurités alimentaires et inconnues géopolitiques

**par Monsieur Pierre Blanc**

Ingénieur en chef des ponts, des eaux et des forêts et docteur en géopolitique (HDR),  
enseignant-chercheur à Bordeaux Sciences Agro et Sciences-po Bordeaux,  
rédacteur en chef de la revue Confluences Méditerranée,  
directeur de la collection « La Bibliothèque de l'iReMMO » aux éditions L'Harmattan  
consultant auprès du CIHEAM et d'organismes de recherche et de coopération internationale.

**et Monsieur Sébastien Abis**

analyste géopolitique sur l'espace méditerranéen, l'agriculture et l'alimentation,  
administrateur au Secrétariat général  
du Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes (CIHEAM),  
directeur scientifique de son rapport Mediterra et rédacteur en chef de la Watch Letter,  
chercheur associé à l'Institut de relations internationales et stratégiques (IRIS),  
et membre des comités de rédaction des revues Futuribles et Confluences Méditerranée

## Sommaire

### INTRODUCTION

#### 1. L'ÉGYPTE FACE AU DÉFI ALIMENTAIRE

- 1.1. UNE POPULATION NOMBREUSE ET URBANISÉE
- 1.2. UNE DÉPENDANCE ALIMENTAIRE QUI S'ACCROÎT
- 1.3. L'ÉPINEUSE QUESTION CÉRÉALIÈRE
- 1.4. UNE POLITIQUE ALIMENTAIRE QUI AMORTIT, MAIS QUI N'EST PAS DURABLE

#### 2. RETOUR SUR UN CYCLE QUI S'ACHÈVE

- 2.1. LES SIRÈNES DU SOCIALISME ARABE
  - 2.1.1. Une terre à redistribuer et à valoriser
  - 2.1.2. Maîtriser l'eau
- 2.2. CHANGEMENTS DE PARADIGMES
- 2.3. PEUT-ON ACCROÎTRE L'ESPACE VITAL ET LA SURFACE NOURRICIÈRE ?
  - 2.3.1. Développer l'agriculture dans les oasis du désert de Libye
  - 2.3.2. Développer l'agriculture dans le Sinaï
- 2.4. L'ÉGYPTE NE SERA-T-ELLE PLUS UN DON DU NIL ?
  - 2.4.1. Les incertitudes en termes de changement climatique
  - 2.4.2. Les incertitudes en termes géopolitiques
- 2.5. LE MAL-DÉVELOPPEMENT RURAL : UNE QUESTION CACHÉE, MAIS EXPLOSIVE

#### 3. LE SALUT PEUT-IL VENIR DE L'INTERNATIONAL ?

- 3.1. LA RENTE STRATÉGIQUE A BIEN FONCTIONNÉ
- 3.2. ENTRE REMISE EN QUESTION DES ALLIANCES ET CRISE ÉCONOMIQUE

#### 4. CONCLUSION

## ANNEXES STATISTIQUES

ÉGYPTE – ÉVOLUTION DU BILAN BLÉS ENTRE 1987 / 1988 ET 2013 / 2014

ÉGYPTE – PROJECTIONS D'ÉVOLUTION DES IMPORTATIONS DE BLÉS À 2023 / 2024

ÉGYPTE – ÉVOLUTION DU BILAN MAÏS ENTRE 1987 / 1988 ET 2013 / 2014

ÉGYPTE – PROJECTIONS D'ÉVOLUTION DES IMPORTATIONS DE MAÏS À 2023 / 2024

ÉGYPTE – ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DE SORGHO ENTRE 1987 / 1988 ET 2013 / 2014

ÉGYPTE – ÉVOLUTION DU BILAN RIZ ENTRE 1987 / 1988 ET 2013 / 2014

ÉGYPTE – PROJECTIONS D'ÉVOLUTION DES EXPORTATIONS DE RIZ À 2023 / 2024

ÉGYPTE – ÉVOLUTION DU BILAN OLÉAGINEUX ENTRE 1996 / 1997 ET 2013 / 2014

## Liste des cartes

### CARTE 1

TERRES CULTIVÉES : LES 80 MILLIONS D'EGYPTIENS VIVENT DANS LA VALLÉE DU NIL, SOIT 5% DU TERRITOIRE

### CARTE 2

PARTAGE DE L'EAU : LES RIVALITÉS HYDRAULIQUES AU CŒUR DES ENJEUX RÉGIONAUX

### CARTE 3

LES AVANTAGES COMPARATIFS DU CANAL DE SUEZ REMIS EN CAUSE PAR LE RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE ?

### CARTE 4

L'ÉGYPTE, ENJEU GÉOSTRATÉGIQUE DE L'AIDE ALIMENTAIRE AMÉRICAINE

## Liste des tableaux

### TABLEAU 1

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DE LA POPULATION ENTRE 1950 ET 2010

### TABLEAU 2

ÉGYPTE : PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DÉMOGRAPHIQUE À L'HORIZON 2050

### TABLEAU 3

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DES POPULATIONS URBAINES ET RURALES DEPUIS 1950 ET PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT À L'HORIZON 2050

### TABLEAU 4

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DE LA POPULATION AGRICOLE ET DE LA POPULATION ACTIVE EN AGRICULTURE DEPUIS 1980 ET PERSPECTIVES À L'HORIZON 2020

### TABLEAU 5

ÉGYPTE : LES PRINCIPALES PRODUCTIONS AGRICOLES EN 2012 EN VOLUME ET EN VALEUR

### TABLEAU 6

LES DIX PREMIERS PRODUITS AGRICOLES IMPORTÉS PAR L'ÉGYPTE EN 2011

### TABLEAU 7

LES DIX PREMIERS PRODUITS AGRICOLES EXPORTÉS PAR L'ÉGYPTE EN 2011

### TABLEAU 8

ÉVOLUTION DES ÉCHANGES COMMERCIAUX AGRICOLES ENTRE L'UNION EUROPÉENNE ET L'ÉGYPTE ENTRE 2006 ET 2012

### TABLEAU 9

ÉGYPTE : ORIGINES ET MONTANTS DES IMPORTATIONS CÉRÉALIÈRES EN 2011 ET 2012

### ANNEXE - TABLEAU A

ÉGYPTE – ÉVOLUTION DU BILAN BLÉS ENTRE 1987 / 1988 ET 2013 / 2014

ÉGYPTE – PROJECTIONS D'ÉVOLUTION DES IMPORTATIONS DE BLÉS À 2023 / 2024

### ANNEXE - TABLEAU B

ÉGYPTE – ÉVOLUTION DU BILAN MAÏS ENTRE 1987 / 1988 ET 2013 / 2014

ÉGYPTE – PROJECTIONS D'ÉVOLUTION DES IMPORTATIONS DE MAÏS À 2023 / 2024

### ANNEXE - TABLEAU C

ÉGYPTE – ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DE SORGHO ENTRE 1987 / 1988 ET 2013 / 2014

### ANNEXE - TABLEAU D

ÉGYPTE – ÉVOLUTION DU BILAN RIZ ENTRE 1987 / 1988 ET 2013 / 2014

ÉGYPTE – PROJECTIONS D'ÉVOLUTION DES EXPORTATIONS DE RIZ À 2023 / 2024

### ANNEXE - TABLEAU E

ÉGYPTE – ÉVOLUTION DU BILAN OLÉAGINEUX ENTRE 1996 / 1997 ET 2013 / 2014

## Liste des graphiques

### GRAPHIQUE 1

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DE LA SUPERFICIE AGRICOLE TOTALE ET DES TERRES ARABLES ENTRE 1961 ET 2011

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DE LA SURFACE AGRICOLE ENTRE 1961 ET 2011

### GRAPHIQUE 2

ÉGYPTE : ÉVOLUTIONS DÉMOGRAPHIQUES POTENTIELLES À L'HORIZON 2050

### GRAPHIQUE 3

ÉGYPTE / AGRICULTURE : ÉVOLUTION DE LA VALEUR AJOUTÉE ENTRE 1970 ET 2012

### GRAPHIQUE 4

ÉGYPTE – BLÉS : ÉVOLUTION DES SURFACES, DU RENDEMENT ET DE LA PRODUCTION DEPUIS 1987 / 1988

### GRAPHIQUE 5

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DE LA BALANCE COMMERCIALE AGRICOLE ENTRE 1980 ET 2012

### GRAPHIQUE 6

ÉVOLUTION DES EXPORTATIONS AGRICOLES DU BRÉSIL VERS L'ÉGYPTE DE 1997 À 2012

### GRAPHIQUE 7

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DU BILAN BLÉS ENTRE 1983 ET 2012

### GRAPHIQUE 8

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DES DISPONIBILITÉS ALIMENTAIRES  
ET DE LA PLACE DU PAIN DANS LE RÉGIME QUOTIDIEN DEPUIS 1961

### GRAPHIQUE 9

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DU REVENU NATIONAL BRUT PAR HABITANT DEPUIS 1960

### GRAPHIQUE 10

PAYS MÉDITERRANÉENS : ÉVOLUTION COMPARÉE DE LA DISPONIBILITÉ EN TERRES ARABLES ENTRE 1961 ET 2011

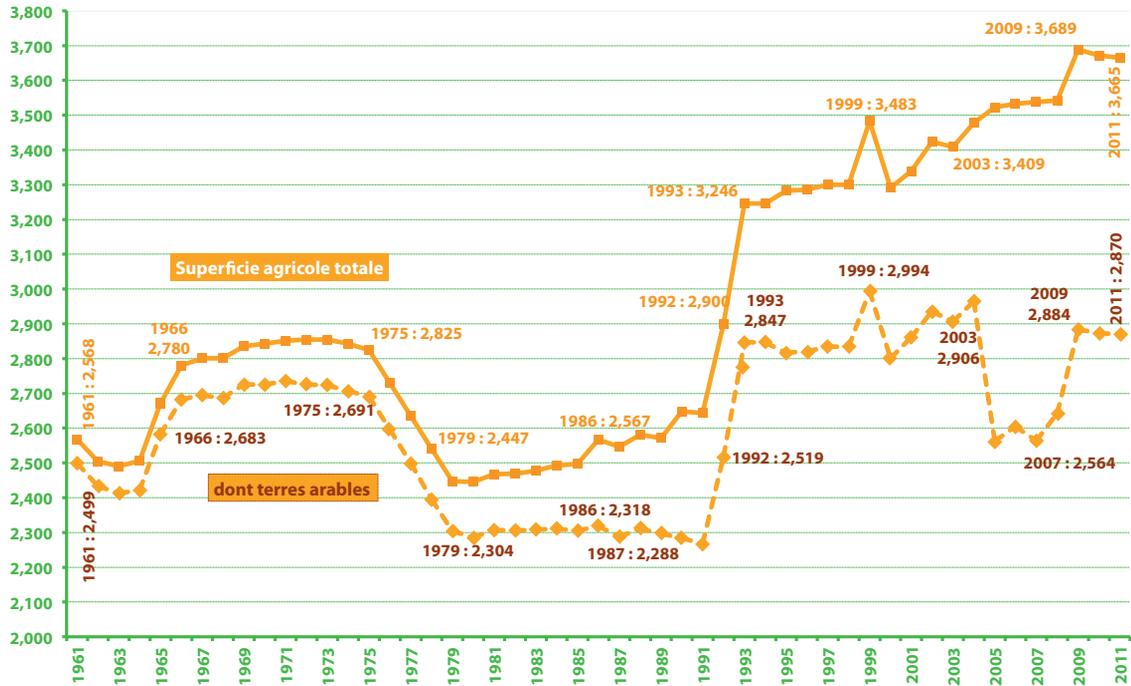
### GRAPHIQUE 11

ÉGYPTE, MAROC, TUNISIE ET ALGÉRIE :  
ÉVOLUTION DEPUIS 1962 DE LA SURFACE DE TERRES ARABLES DISPONIBLE PAR PERSONNE

### GRAPHIQUE 12

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DU TAUX DE CROISSANCE ANNUEL DEPUIS 1961

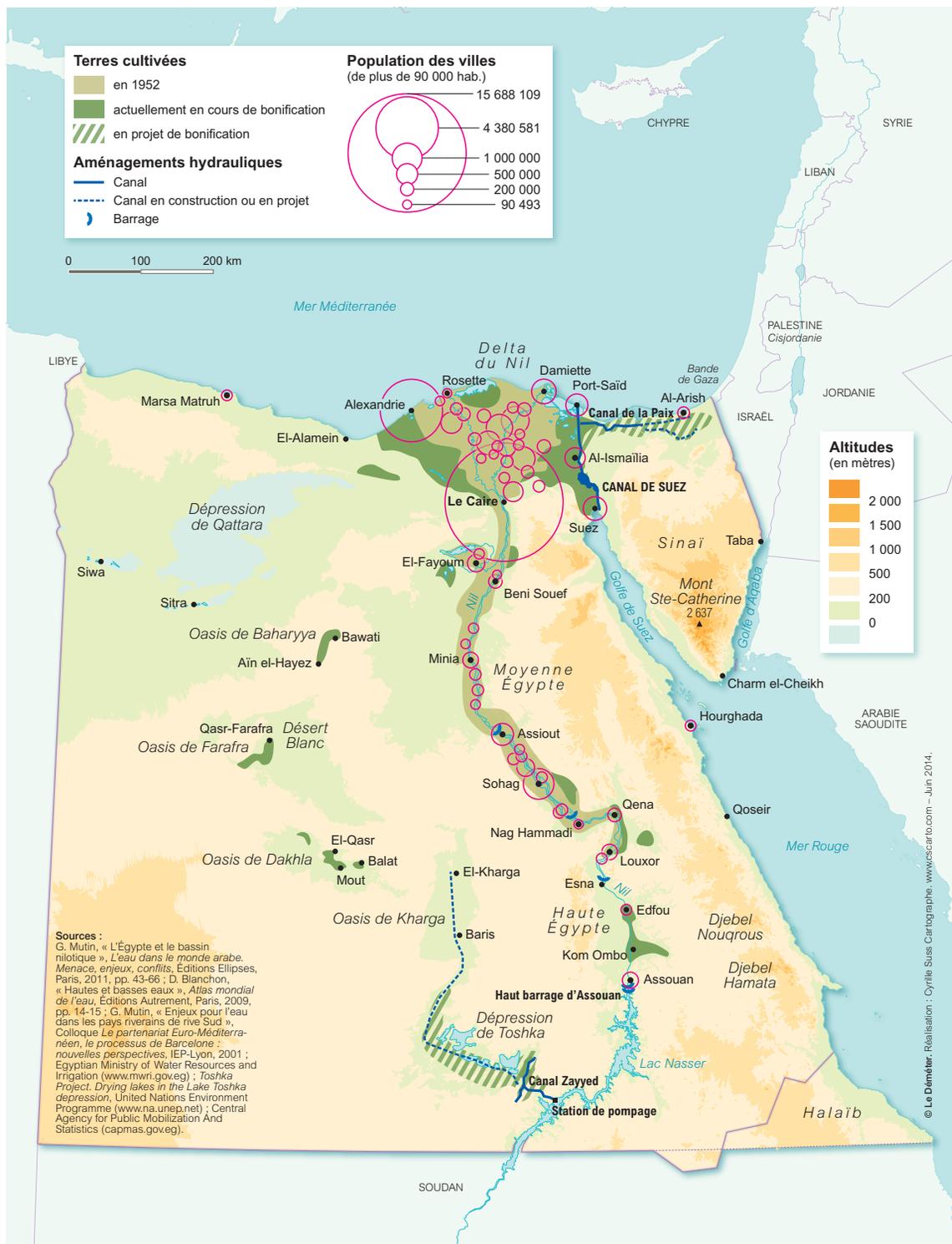
**GRAPHIQUE 1 a – Égypte : évolution depuis cinquante ans de la superficie agricole totale et des terres arables**  
(en millions d'hectares – Source FAOSTAT)



**GRAPHIQUE 1 b – Égypte : évolution depuis cinquante ans de la surface agricole en pourcentage de la superficie totale de terres du pays**  
(Source FAOSTAT)

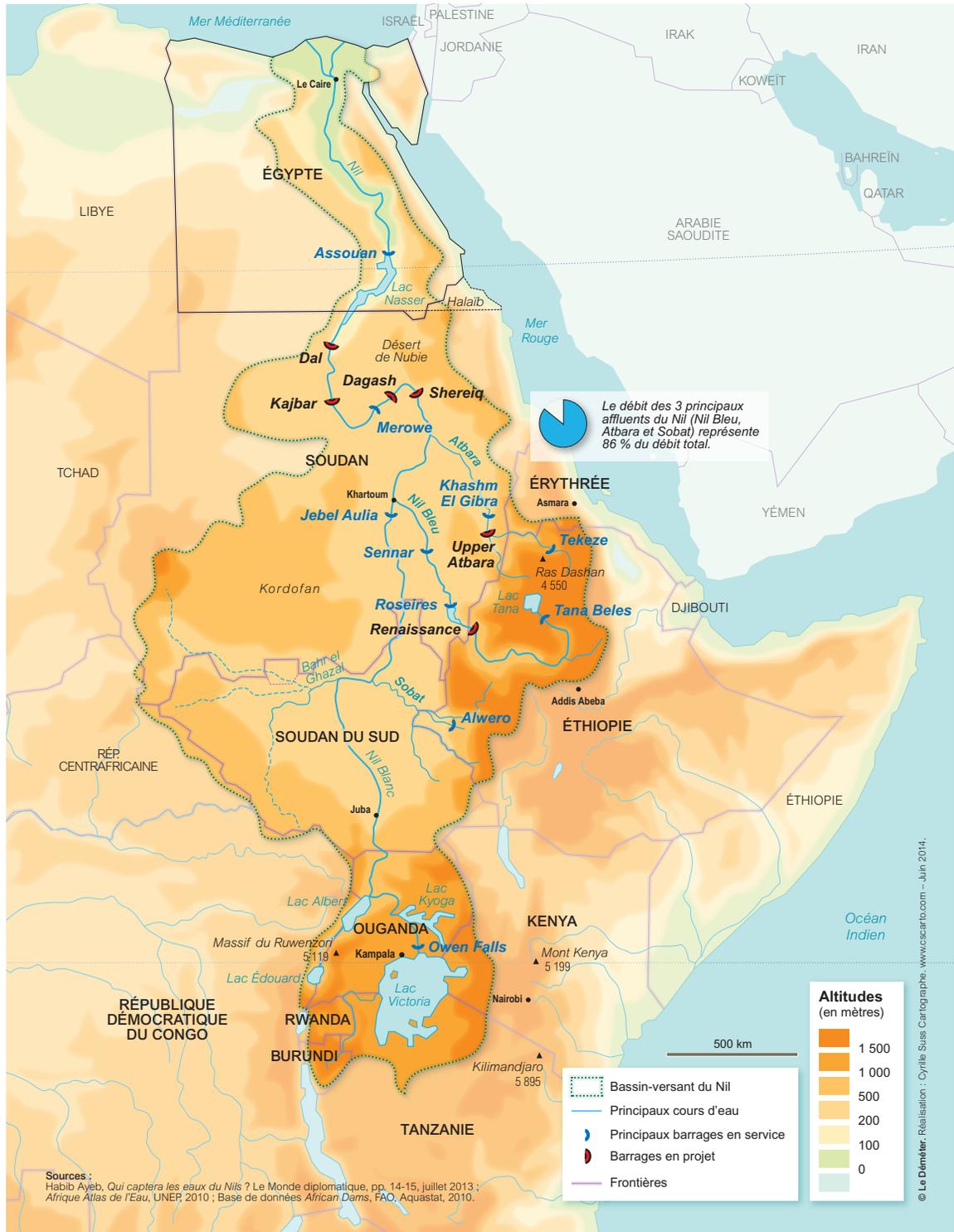


**Carte 1**  
**Terres cultivées :**  
**les 80 millions d'Égyptiens vivent dans la vallée du Nil, soit 5 % du territoire**

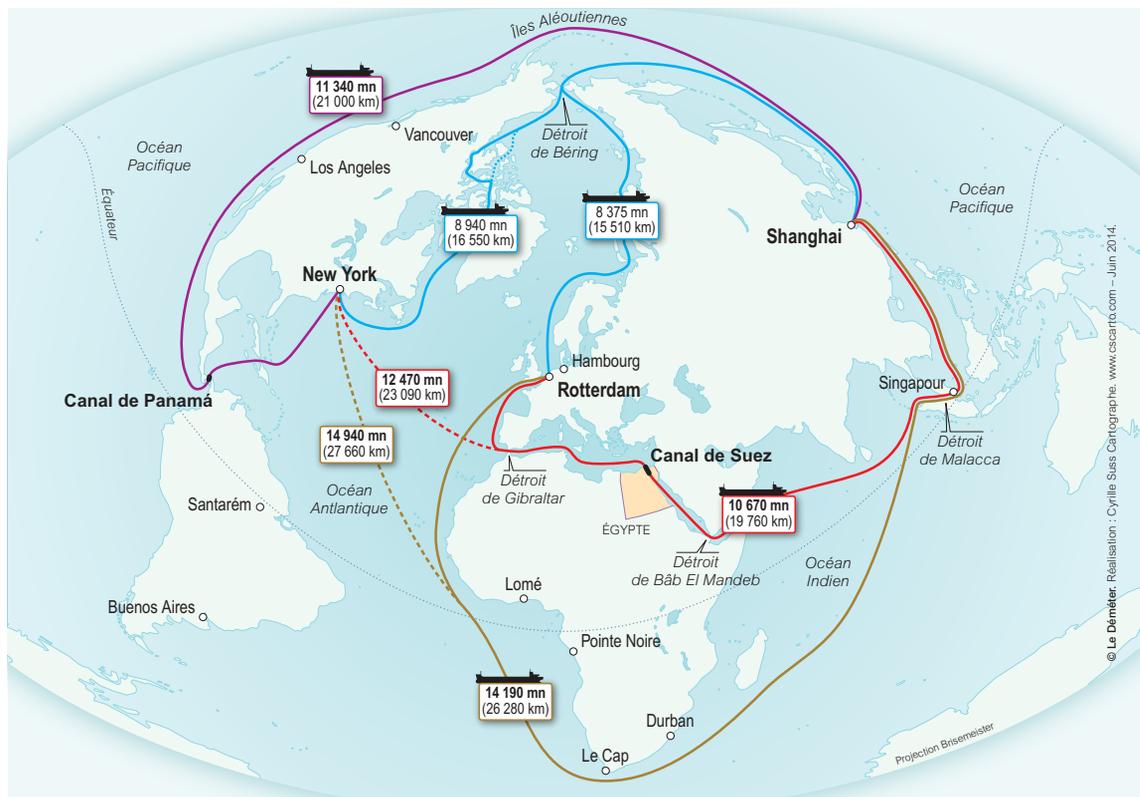


© Le Diémètre. Réalisation : Cyrille Suss Cartographe. [www.cscarfo.com](http://www.cscarfo.com) - Juin 2014.

**Carte 2**  
**Partage de l'eau :**  
**les rivalités hydrauliques au cœur des enjeux régionaux**



Carte 3  
Les avantages comparatifs du Canal de Suez  
remis en cause par le réchauffement climatique ?



La fonte de la banquise du pôle Nord, résultant du réchauffement climatique, devrait « libérer » les eaux de l'océan Arctique. Les cargos pourraient ainsi circuler et éviter de passer par le canal de Suez. En août 2013, le *Yong-Sheng*, cargo battant pavillon de Hongkong, a été le premier navire commercial chinois à emprunter cette *route du nord-est* (RNE). Il a mis dix-sept jours pour relier le détroit de Béring à Rotterdam. Néanmoins, il faut relativiser la portée de cet essai. À l'heure actuelle, le passage du nord-est n'est praticable qu'en été, durant environ huit semaines. De plus, les bateaux doivent être accompagnés d'un brise-glace et ne peuvent pas circuler à des vitesses aussi élevées que dans les mers situées plus au sud en raison, notamment, de glaces dérivantes et d'une météo locale souvent défavorable.

**Trajets en milles nautiques (mn)**  
par :  
— le canal de Suez  
— le canal de Panama  
— Le Cap  
— les routes du Nord

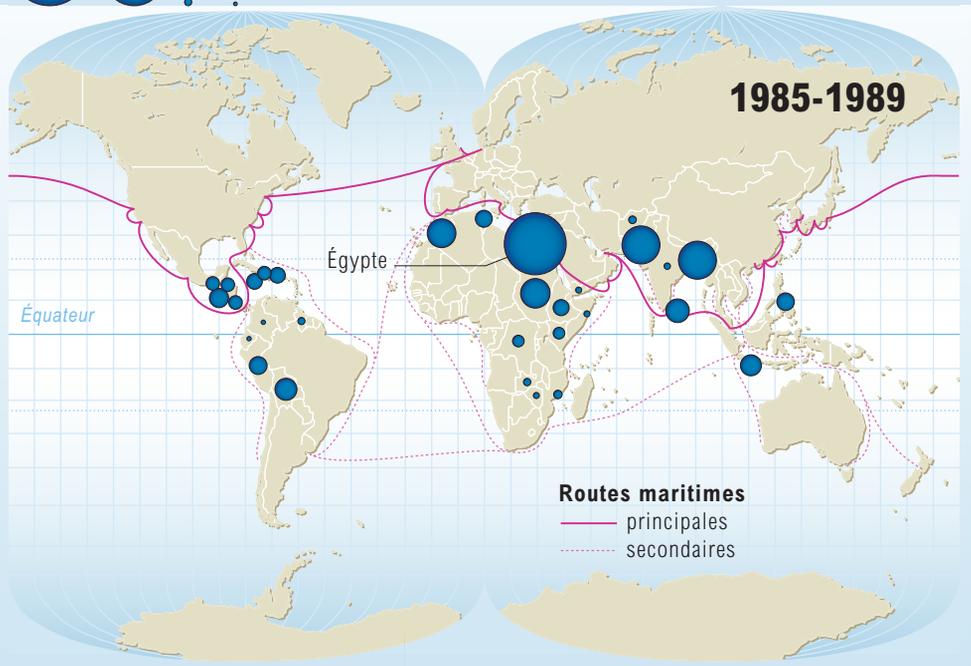
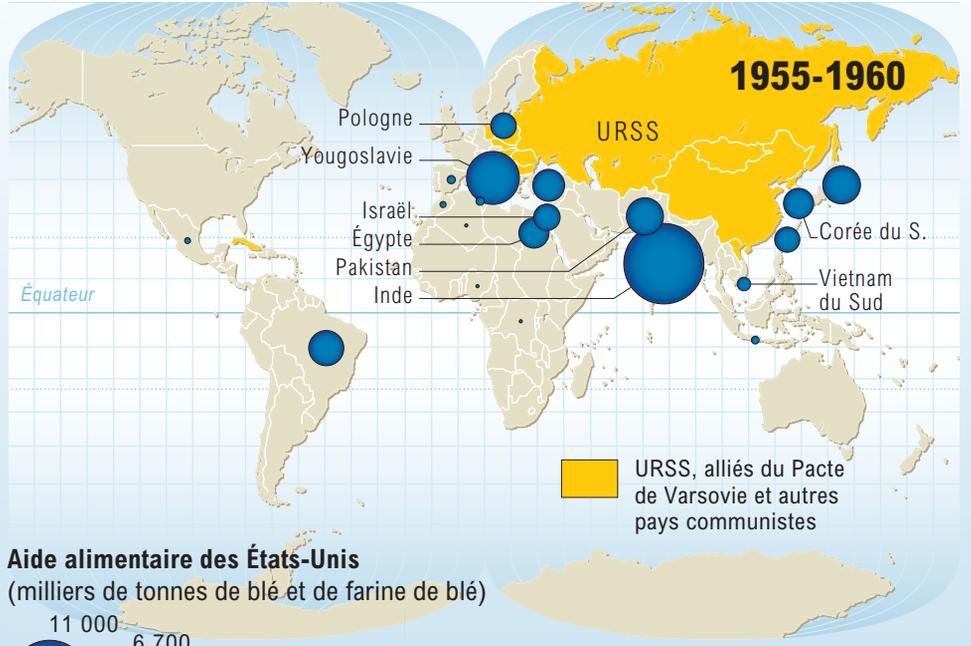
Sources : *Review of Maritime Transport*, United Nations Conference on Trade and Development, 2012 et 2013 ; *International Shipping Facts and Figures*, International Maritime Organization, 2012 ; A. Frémont, « Le canal de Suez : quels enjeux stratégiques », *Moyen-Orient*, n° 8, Aréion Group/Capri, 2010 ; D. Ortolland et J.-P. Pirat, *Atlas géopolitique des espaces maritimes*, Éditions Technip, Paris, 2010 ; *Arctic transportation routes*, UNEP/GRID-Arendal, 2006 (www.grida.no).

#### Quelques durées de trajets au départ de Shanghai

destination	via	escale(s)	nombre de jours	
Afrique	Durban	Détroit de Malacca	Taiwan, Hong Kong, Maurice	26
	Le Cap	Détroit de Malacca	Malaisie	26
	Pointe Noire	Détroit de Malacca, Le Cap	Malaisie, Afrique du Sud	33
	Lomé	Détroit de Malacca, Le Cap	Malaisie	38
Amérique du Sud	Buenos Aires	Détroit de Malacca, Le Cap	Hong Kong, Singapour, Brésil	38
Amérique du Nord	New York	Canal de Panama	∅	28
	New York	Détroit de Malacca, canal de Suez	Hong Kong, Malaisie	33
	Vancouver	Îles Aléoutiennes	États-Unis	16
Europe	Rotterdam	Détroit de Malacca, canal de Suez	Malaisie	29

Source : CMA-CGM.

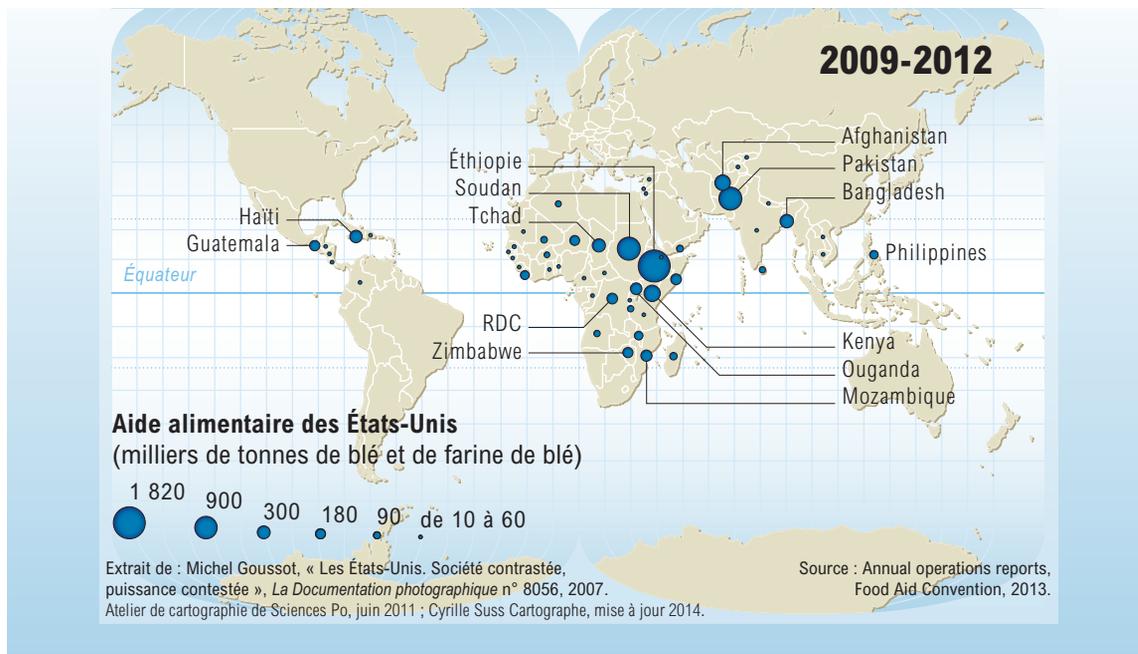
Carte 4a  
 L'Égypte, enjeu géostratégique de l'aide alimentaire américaine



Extrait de : Michel Goussot, « Les États-Unis. Société contrastée, puissance contestée », *La Documentation photographique* n° 8056, 2007. Atelier de cartographie de Sciences Po, juin 2007

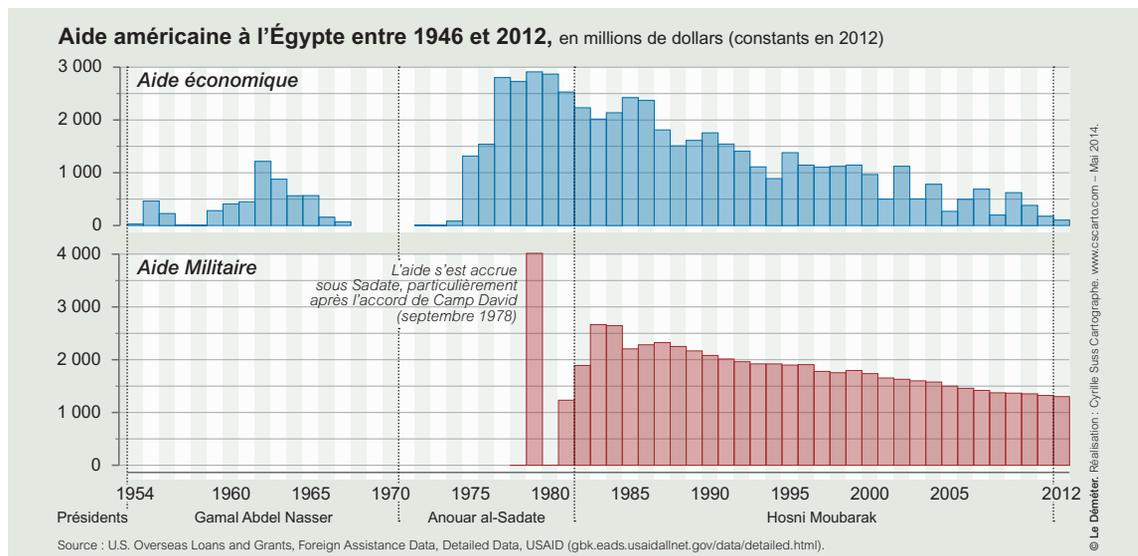
Sources : Laboratoire de cartographie de Paris X, d'après données USAID

**Carte 4b**  
**L'Égypte, enjeu géostratégique de l'aide alimentaire américaine**



Pour des raisons géostratégiques, l'Égypte a constitué une cible privilégiée de l'aide alimentaire américaine conçue dans la perspective de l'endiguement soviétique (carte en haut à gauche). Cette aide a augmenté à partir de 1970 et l'élection du président Sadate : en particulier après la signature, en 1978, par les États-Unis, l'Égypte et Israël de l'accord de Camp David qui a débouché sur le traité de paix israélo-égyptien de mars 1979. Il s'agissait de faciliter le voisinage entre l'Égypte et Israël, véritables relais stratégiques américains au Proche-Orient. L'Égypte était même le pays le plus aidé par les Américains à la fin de la guerre froide (carte en bas à gauche).

Avec le temps, l'aide économique et militaire américaine à l'Égypte a décliné, mais elle reste l'une des plus importantes (graphique ci-dessous). De plus, depuis la fin des années 2000, l'aide alimentaire se détourne de l'Égypte comme d'autres pays (carte ci-dessus) car ces opérations sont désormais encadrées par les règles de l'OMC. Seuls les pays en proie à une grave crise humanitaire peuvent en recevoir. Pour autant, l'Égypte est loin d'être auto-suffisante en matière de produits de base. Elle s'approvisionne donc par le commerce (importations).





## INTRODUCTION

Pays arabe le plus peuplé avec 85 millions d'habitants, l'Égypte est engagée depuis 2011 dans une transition politique difficile et tortueuse dont il est trop tôt pour dire si elle sera démocratique. En tout cas, le retour au pouvoir de l'armée en 2013 confirme que le changement politique n'est pas pour maintenant. Avant 2011, l'Égypte semblait affectée d'un immobilisme indépassable. Derrière le visage « *réconfortant* » de son *raïs* – en tout cas, pour un Occident inquiet de la montée de l'islam politique – un pouvoir autoritaire avait à ce point figé (au moins en apparence) le pays qu'il semblait être sorti de l'histoire. Un paradoxe pour l'Égypte qui fut l'une des premières civilisations à y entrer ! À cet immobilisme politique apparent s'ajoutait un retrait diplomatique certain, au point que ce centre politique du monde arabe en était devenu une périphérie effacée. Et ne parlons pas du recul de l'influence spirituelle d'un pays dont le phare d'Al-Azhar, l'université musulmane du Caire, avait pâli au profit des prédicateurs wahhabites, saoudiens et qataris. Quant au rayonnement culturel, son éclat était loin d'atteindre celui de la période de renaissance arabe, à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, ou même de la présidence du lieutenant-colonel Nasser dans les années cinquante et soixante (*Encadré 1*).

À la veille de la révolution de janvier 2011, l'Égypte était donc véritablement éclipsée<sup>1</sup>. Pour autant, elle constituait et constitue toujours un État-pivot du fait de sa situation géographique. Et cette position, certes, lui offre des rentes, mais la fragilise aussi. C'est l'un des pays de la planète les plus exposés aux risques d'accroissement de l'insécurité alimentaire : ceci pour des raisons à la fois géographiques, démographiques et socio-politiques et alors qu'il est déjà un poids lourd des importations agricoles mondiales. Troisième pays africain le plus peuplé, avec 80,7 millions d'habitants<sup>2</sup>, l'Égypte dispose certes d'un vaste territoire d'environ un million de kilomètres carrés, mais celui-ci est inhabité à 95 % car, pour l'essentiel, désertique. Les Égyptiens vivent sur l'étroit cordon nilotique qui occupe les 5 % restants (*Carte 1*). Ce manque d'eau et de terre cristallise les jeux de pouvoir et les rivalités et il constitue une contrainte majeure pour le développement de l'agriculture dans une nation dont la population a quadruplé entre 1950 et 2010.

La dépendance aux importations alimentaires est devenue structurelle dès les années soixante-dix. L'Égypte est aujourd'hui le deuxième acheteur mondial de céréales (entre 14 et 18 millions de tonnes en moyenne sur les campagnes 2010/2011 et 2012/2013) et le premier en blé (en moyenne 10 Mt depuis 2008/2009<sup>3</sup>). Sa balance agro-commerciale ne cesse de se creuser, atteignant un déficit de 13 milliards US dollars en 2012. Les autorités politiques ont donc inévitablement le regard fixé sur les prix internationaux des produits de base car ils déterminent en bonne partie la paix sociale dans le pays (problématique des subventions alimentaires, politiquement incontournables, mais budgétairement insoutenables).

À cette insécurité alimentaire qui inquiète les pouvoirs publics égyptiens, s'ajoute désormais une insécurité hydrique. Sans le Nil, l'Égypte n'existerait pas : « *comme le soleil, il est nécessaire pour que survive la Nation* »<sup>4</sup>. Mais le bassin du fleuve est en ébullition depuis que les pays situés en amont ont décidé de réviser les accords datant de 1959 dont ils avaient été exclus par l'Égypte et le Soudan voisin. Pire, il est très probable que le débit du Nil diminue en raison de la construction du barrage de la Renaissance en Éthiopie (*Carte 2*). Pour un pays dont la partie habitable des terres (l'écoumène) se situe à 95 % le long des rives et dont la construction sociale et politique s'est articulée au fleuve, cette perspective s'avère inquiétante. Les désordres en Égypte, la partition du Soudan et la montée en puissance de l'Éthiopie constituent autant d'éléments de changements hydro-politiques dans la région. La menace d'une eau du Nil moins abondante doit être considérée avec la plus grande vigilance. Les conséquences seraient immenses, à commencer pour la situation agricole et alimentaire égyptienne. Cela pourrait aussi mettre un terme définitif aux différents projets visant à aménager de nouveaux espaces fonciers pour permettre à une partie de la population de sortir de la vallée du Nil : l'eau étant la seule façon de faire vivre la terre dans ce pays aride, viabiliser de nouveaux espaces exige en effet de mobiliser des ressources en eau. À l'insécurité alimentaire et hydrique s'ajoute donc une insécurité foncière se définissant par la difficulté à trouver de nouveaux espaces, mais aussi par l'acuité croissante des conflits fonciers entre secteurs agricole et urbain ou entre propriétaires et locataires.

1 - Cf. Pierre Blanc (sous la direction de), Égypte, l'éclipse, *Confluences Méditerranée*, automne 2010.

2 - Les deux premiers sont le Nigeria (168,8 millions d'habitants) et l'Éthiopie (91,7 millions).

3 - Cf. Tableaux de l'annexe statistique en fin d'article.

4 - John Julius Norwich, *Histoire de la Méditerranée*, Paris, Perrin, 2006.

Ces trois insécurités – alimentaire, hydrique et foncière – auxquelles il faut ajouter le développement très déséquilibré des territoires, ne sont certes pas les causes premières de la révolution de 2011. Mais elles en ont assurément été des catalyseurs. D'ailleurs, dans les années qui ont précédé, plusieurs événements ont révélé leur acuité :

- ◆ D'abord, les conflits fonciers nés de la contre-réforme agraire de 1997 qui a obligé environ un million de fermiers à renoncer à certaines de leurs terres, d'aucuns devenant ainsi des paysans sans terre.
- ◆ Ensuite, en 2007, la révolte dite des assoiffés, dans certains villages du Delta privés d'approvisionnement en eau.
- ◆ Enfin, quelques manifestations du pain, lorsque le monde a connu une nouvelle flambée du prix des produits agricoles, en 2007-2008.

Il est difficile de prétendre que ces éléments constituent des signes avant-coureurs de la révolution de 2011. Néanmoins, ils soulignent la précarité de la situation égyptienne et marquent l'échec du nassérisme qui, dans les années soixante, avait fait des questions alimentaire, foncière et hydrique les priorités de son action politique. Pour en finir avec la tutelle britannique et l'emprise de l'élite foncière adoubee par la Couronne, le président Gamal Nasser, élu en 1956, avait en effet privilégié l'équipement hydraulique et la redistribution de la terre comme vecteurs de sa politique d'auto-suffisance alimentaire et énergétique, mais aussi de sa mainmise sur le peuple. Il s'agissait davantage de soustraire celui-ci, dans sa globalité, à l'influence des anciens pouvoirs et tutelles que de libérer un citoyen qui n'avait pas d'existence politique. La révolution de 2011 a ainsi marqué la fin d'un cycle politique initié en 1952, avec la révolution des officiers libres dont Nasser avait pris le contrôle. Soixante ans plus tard, les trois crises – alimentaire, foncière et hydrique – permettent de prendre la mesure de la rupture avec la doctrine dudit nouveau pharaon d'Égypte qui se déclinait dans le triptyque « *puissance, souveraineté, justice* ». Désormais, tous les voyants économiques et alimentaires sont au rouge, alors que les attentes de la population sont immenses et les besoins de développement colossaux.

Quant à la situation politique, elle demeure très instable. Une première séquence post-révolutionnaire avait permis la consécration des islamistes. Grands vainqueurs des élections législatives de décembre 2011 et de janvier 2012, ils avaient

démonstré leur ancrage dans la société égyptienne, même si celui-ci doit être nuancé<sup>5</sup>. Alors que tant de partis avaient été exclus du champ politique, les islamistes – Frères musulmans ou salafistes – avaient été tolérés dans l'espace social, à défaut de pouvoir jouer un rôle dans l'arène politique dont ils étaient eux aussi exclus. Leur domination est consacrée en juin 2012 par l'élection de Mohammed Morsi, candidat des Frères musulmans, comme président de la république. Mais son mandat est marqué du sceau des erreurs et des provocations, au point que les mobilisations sociales et politiques se multiplient. L'apogée de la contestation est atteint le 30 juin 2013, lorsqu'à l'appel du mouvement Tamarrod et d'autres organisations, une grande foule investit les rues du Caire pour dire son ras-le-bol d'un courant politique dont l'impéritie le dispute à l'autoritarisme. Mohammed Morsi est déposé le 3 juillet et certaines de ses troupes se radicalisent dans un jeu de violence et contre-violence<sup>6</sup>. Le 14 août, l'armée déloge par la force deux rassemblements fréristes. La confrérie est forclosée avant de subir une purge dont la violence rappelle celles du pouvoir nassérien, en 1954 et 1966. Le pouvoir est confié à un gouvernement de transition. L'armée demeure en arrière-plan, pour ne pas dire en surplomb, de la vie politique. Il est trop tôt pour dire si la levée de l'état d'urgence en novembre 2013, puis le vote d'une constitution en janvier 2014 ont constitué les premiers pas d'une normalisation politique. L'élection en mai 2014 du maréchal Abdel Fattah al-Sissi est issue d'un vote pour la stabilité, comme s'il était la seule alternative aux Frères musulmans. Bien des inconnues subsistent, en particulier sur les questions sociales et économiques qui sont déterminantes pour la stabilisation politique du pays. Parmi celles-ci, la sécurité alimentaire se pose avec une acuité certaine.

Dans ce contexte, cet article :

- ◆ analyse les politiques conduites pour répondre aux impératifs de sécurité alimentaire et de valorisation des eaux et du foncier (tant à des fins de production agricole que d'aménagement d'un espace vital par trop exigu) et souligne les échecs et les défis enregistrés en ces domaines.

5 - Entre les deux scrutins, législatif et présidentiel, s'est produit un délitement manifeste de l'opinion islamiste qui prouve qu'il s'agissait davantage d'un vote d'opportunité que d'un vote d'adhésion. Ayant à peine atteint la majorité absolue au second tour, le courant islamiste montrait donc déjà les limites de son emprise sur une société moins en phase avec le slogan frériste « *l'islam est la solution* », si tant est qu'elle y ait jamais souscrit massivement.

6 - Pierre Blanc et Jean-Paul Chagnollaud, *Violences et dénis du politique au Moyen-Orient*, Presses de Sciences-Po, 2014.

- ◆ met en lumière les liens qui se dessinent entre un pays en crise et un environnement mondial non indifférent à son sort. Croiser agriculture et géopolitique devient un exercice incontournable<sup>7</sup>, à plus forte raison avec un pays comme l'Égypte. Pivot de la région Méditerranée / Moyen-Orient, l'Égypte ne peut pas s'écrouler. Mais les dynamiques actuelles concourent-elles véritablement à conforter ce postulat ?

7 - Sébastien Abis et Pierre Blanc (Pierre) (sous la direction), *Agriculture et alimentation : des champs géopolitiques de confrontations au XX<sup>e</sup> siècle*, Cahier n°13 du Club Déméter, Février 2012.

## 1. L'ÉGYPTÉ FACE AU DÉFI ALIMENTAIRE

L'objectif d'autosuffisance alimentaire est présenté par les hérauts de la révolution nassérienne, qui prennent le pouvoir en 1952, comme une priorité majeure de l'agenda politique. Il doit rimer avec l'indépendance politique du pays. Mais l'Égypte a dû déchanter. Ses productions agricoles ont certes connu un réel essor, mais la population a augmenté encore plus rapidement. Résultat : la dépendance du pays aux importations s'est accrue.

### ENCADRÉ 1

#### Rappels historiques en quatre temps

Sans remonter aux pharaons des pyramides, ni à Cléopâtre et à la conquête romaine, il est important de situer notre réflexion sur l'Égypte dans un cadre historique.

- ◆ Après avoir pris Constantinople en 1453 et mis fin à l'empire byzantin, les Turcs étendent leur territoire. En 1516, le sultan écrase les Mamelouks, les militaires qui dirigeaient l'Égypte, et celle-ci devient, pour quasiment trois siècles, une province de l'empire ottoman, gouvernée par un pacha. Il faut attendre 1798 et l'arrivée de l'armée française commandée par Bonaparte pour voir la situation voler en éclats. Le sultan ne rétablira jamais sa domination, malgré l'aide des Anglais et la capitulation des Français en 1801.
- ◆ Méhémet-Ali, le chef des troupes albanaises envoyé par les Turcs pour combattre les Français, oblige Constantinople à le reconnaître comme pacha en 1805 et prend le pouvoir jusqu'à sa mort en 1849. Il sera souvent question de lui dans l'article car il a marqué l'histoire de l'Égypte, notamment en développant l'agriculture et l'industrie textile. Sa politique suscite l'hostilité de l'Angleterre, inquiète des relations privilégiées établies entre l'Égypte et la France. Or, celles-ci sont préservées par les successeurs de Méhémet-Ali : en 1856, par exemple, Saïd Pacha accorde à Ferdinand de Lesseps la concession du futur canal de Suez et celui-ci est inauguré en 1869 par l'impératrice Eugénie, épouse de l'empereur Napoléon III qui règne alors sur la France.
- ◆ À partir des années 1870, la situation évolue en faveur de l'Angleterre qui va dominer l'Égypte de 1882 à 1923, sans titre le justifiant. Un haut-commissaire assiste le pouvoir en place et des Anglais surveillent l'administration et l'armée. Mais, à la sortie de la Première Guerre mondiale, des mouvements de protestation obligent l'Angleterre à renoncer au protectorat. Le sultan en poste au Caire devient roi et promulgue une constitution parlementaire en 1923. Néanmoins, l'Angleterre reste très présente dans la vie du pays. Elle garde un droit de regard sur la politique étrangère de l'Égypte et continue à occuper la zone du canal de Suez. Durant la Seconde Guerre mondiale, c'est une base essentielle pour l'armée britannique.
- ◆ Dès 1945, l'Égypte réclame l'évacuation de la zone du canal et l'opinion s'enflamme face aux lenteurs de la réaction britannique. Une crise sociale, due à la surpopulation rurale et à la constitution d'un prolétariat urbain, aggrave la crise politique. Quant à la guerre contre Israël, entre mai 1948 et février 1949, elle débouche sur la défaite des pays arabes et de leur leader égyptien. L'agitation nationaliste croît. Finalement, en juillet 1952, le général Néguib, soutenu par un groupe d'officiers dénommés les « *officiers libres* », contraint le roi Farouk à l'abdication. Les militaires prennent le pouvoir, les partis politiques sont supprimés et la république proclamée le 18 juin 1953. Néguib, élu premier président, est remplacé dès novembre 1954 par le lieutenant-colonel Gamal Abdel Nasser. Celui-ci nationalise le canal de Suez le 26 juillet 1956. Fort de la position géographique stratégique de l'Égypte, alors que la guerre froide entre les États-Unis et l'URSS bat son plein, il aspire à jouer un rôle primordial dans le tiers-monde non aligné. Il perfectionne donc une politique de « *neutralisme positif* » et réussit à bénéficier aussi bien de l'aide américaine (Carte 4) que des crédits soviétiques, comme cela est expliqué (ainsi que la suite des événements, jusqu'à l'actualité la plus récente) dans l'article.

**Tableau 1**  
**Égypte : évolution de la population**  
**depuis 1950**  
*(en milliers d'habitants)*

1950	21 514
1955	24 387
1960	27 998
1965	32 084
1970	36 342
1975	40 359
1980	44 932
1985	50 347
1990	56 337
1995	61 168
2000	66 137
2005	71 778
2010	78 076

*Source : UN World population prospects, The 2012 Révision*

Pour prendre la mesure du problème alimentaire égyptien, il faut revenir sur ce couple démographie / production agricole et toutes ses incidences en termes d'échanges et de politiques alimentaires supposées amortir les chocs d'un pays de plus en plus dépendant.

### 1.1. Une population nombreuse et urbanisée

En 1952, lorsque les « *officiers libres* » s'emparent du pouvoir, l'Égypte compte environ 20 millions d'habitants. Depuis 2010, ils sont quatre fois plus nombreux (Tableau 1). La densité atteint 80 habitants au kilomètre carré si l'on prend le territoire complet, mais elle explose en réalité à 1 600 habitants puisque seuls 5 % de la superficie égyptienne sont habitables, sauf à conquérir le désert comme le fait progressivement la capitale Le Caire, notamment dans la zone de Gizeh où la ville arrive aux pieds des pyramides. Comme nous l'avons dit, c'est le pays arabe le plus peuplé. Mais c'est aussi l'un de ceux où la transition démographique est la plus retardée. L'indice de fécondité – environ trois enfants par femme – demeure élevé comparé à celui des autres États d'Afrique du Nord. De plus, il se double d'un indice de mortalité nettement en recul et les deux assurent à l'Égypte un accroissement naturel de sa population estimé de 1,8

à 2,6 % par an selon les statistiques<sup>8</sup>. En 2013, 31 % des Égyptiens avaient moins de quinze ans et le pays continuait à mettre au monde environ 2,1 millions d'enfants par an : soit un nombre de naissances qui le situe au douzième rang mondial en termes de « *prolifération humaine* ». Le fait que l'indice de fécondité ait moins reculé qu'ailleurs en Afrique du Nord tient à plusieurs causes :

- ◆ La moindre scolarisation des jeunes filles : malgré des progrès remarquables, le taux d'analphabétisme des femmes avoisine encore les 40 %
- ◆ L'importation de références plus conservatrices par les immigrés égyptiens du Golfe, alors qu'au Maghreb, l'expérience des migrants en Europe a joué dans l'autre sens
- ◆ Le faible accès des femmes au travail
- ◆ Le maintien d'une certaine tradition patrilinéaire, patriarcale, voire endogame de la société qui ne favorise pas la promotion féminine<sup>9</sup>
- ◆ La composition bi-communautaire du pays qui semble pousser à une certaine émulation des familles
- ◆ L'infiltration des Frères musulmans dans les centres planning familial.

Étant donné le caractère très déséquilibré du développement, les comportements démographiques varient évidemment d'une région à l'autre : les zones les plus pauvres du pays, la Haute-Égypte et les régions frontalières, sont les plus actives sur le plan démographique.

La fécondité des femmes égyptiennes avait assez fortement diminué durant les années Nasser : l'adoption du socialisme arabe et la campagne de scolarisation massive qui s'en était suivie avaient fait chuter l'indice de 6,5 enfants par femme à 5 en 1970, soit sur un pas de temps très court. Puis, celui-ci a stagné, voire augmenté pendant les vingt années qui ont suivi. Par la suite, les progrès de la scolarisation ont contribué à un recul assez net, mais il demeure néanmoins à un niveau élevé. Ce dynamisme démographique ne pose pas, en soi, un problème. Pourtant, il semble davantage inquiéter dans le cas de l'Égypte que dans d'autres pays du Maghreb et ceci n'est pas nouveau. Dès 1936, Wendel Cleland de l'université américaine du Caire avait publié une étude où il s'alarmait de l'expansion démographique égyptienne : « *L'étude de l'état des ressources connues de l'Égypte moderne amène à penser qu'elles sont largement insuffisantes*

8 - Anne Goujon et Huda Alkitkab, « Population et capital humain en Égypte à l'horizon 2050, in Égypte : l'éclipse, *Confluences Méditerranée*, automne 2010, n°75.

9 - Youssef Courbage et Emmanuel Todd, *Le rendez-vous des civilisations*, Paris, Le Seuil, La république des idées, 2007.

pour subvenir aux besoins d'une population aussi importante »<sup>10</sup>. En 1953, le président Néguib, premier président de l'Égypte républicaine, reprend cette rhétorique quelque peu malthusienne en insistant sur l'enjeu alimentaire : « *Chaque jour naît une centaine de bouches supplémentaires à nourrir. Avant*

10 - Cité par Elena Ambrosetti, *Égypte, l'exception démographique*, les éditions de l'INED, 2011, p.26.

de s'occuper d'améliorer nos conditions de vie, il faut empêcher qu'elles ne se désagrègent »<sup>11</sup>.

Aujourd'hui, les mêmes questions se posent plus que jamais : comment nourrir une population de 80 millions d'habitants ? Comment désengorger la vallée du Nil, seul véritable écoumène du pays, mais

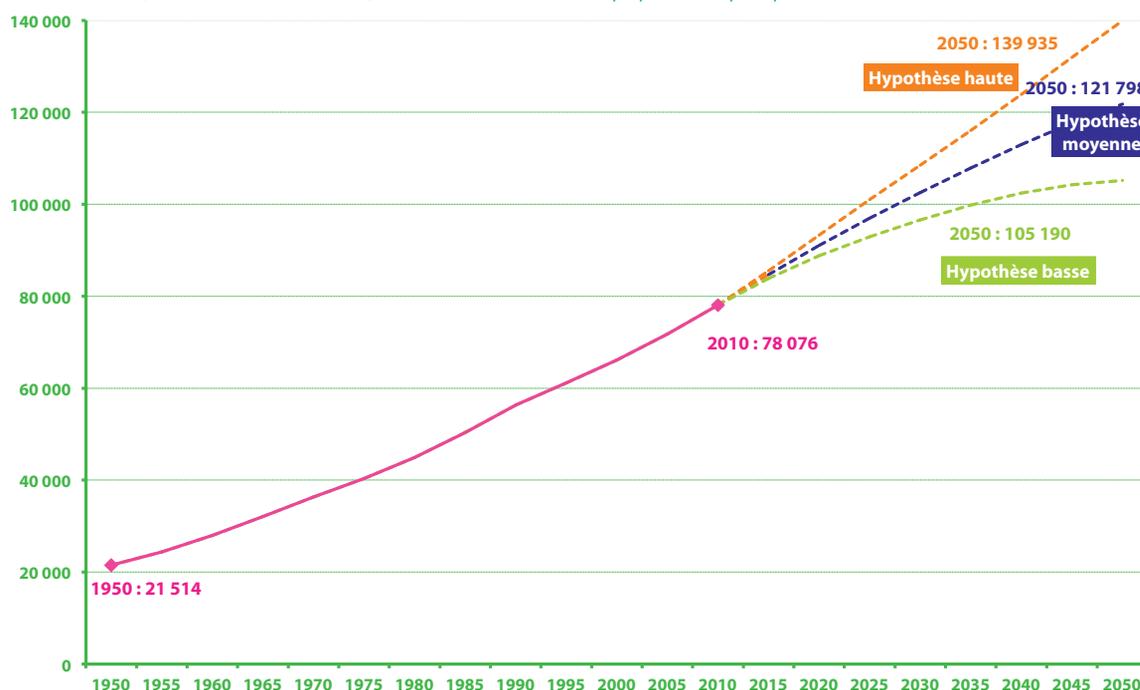
11 - Cité par Elena Ambrosetti, *op.cit*, p.28.

**Tableau 2**  
**Égypte : perspectives d'évolution démographique à l'horizon 2050**  
(en milliers d'habitants)

	Population (variante moyenne)	Population (variante haute)	Population (variante basse)
2015	84 706	84 539	83 872
2020	91 062	93 302	88 821
2025	96 989	101 039	92 939
2030	102 553	108 512	96 606
2035	107 900	116 064	99 834
2040	113 001	123 907	102 446
2045	117 689	131 958	104 253
2050	121 798	139 935	105 190

Source : UN World population prospects, The 2012 Révision

**Graphique 2**  
**Égypte : évolutions démographiques potentielles à l'horizon 2050**  
(en milliers d'habitants) – Source : UN World population prospects, the 2012 Révision



représentant seulement 5 % du territoire ? Les deux questions sont évidemment liées car la pression de la population sur la bande nilotique altère le potentiel productif égyptien (*Carte 1*). Elles sont d'autant plus cruciales que la croissance démographique devrait se poursuivre. La population devrait dépasser les 100 millions à l'horizon 2025. À l'horizon 2050, les projections des Nations unies indiquent une variante médiane à 122 millions d'habitants, mais la fourchette oscille entre 105 millions selon la variante basse et 140 millions selon la haute (*Tableau 2*). Dans ce dernier cas, l'Égypte serait alors dépourvue de terres et d'eau, tandis que la population aurait été multipliée par sept en l'espace d'un siècle (*Graphique 2*).

Derrière la poussée démographique globale se trouve un processus rapide d'urbanisation du pays. Même si la majorité de la population égyptienne reste rurale (soit une grande différence par rapport aux pays voisins), elle devrait franchir le cap des 50 % d'urbains durant la décennie 2030 (*Tableau 3*). À

l'échelon mondial, ce passage historique, où la planète a compté davantage d'habitants en ville que dans les campagnes, a été franchi dès 2007. Mais la nomenclature égyptienne entre espaces ruraux et villes s'avère spécifique et largement imparfaite : de nombreuses régions dites rurales sont en réalité des campagnes urbanisées formant un chapelet de villes de petite taille, où le béton devient la norme et le paysage rural, l'exception. Néanmoins, sur le temps long, cette urbanisation est significative. La mégapole du Caire dépasse les 18 millions d'habitants et reste la seconde ville la plus peuplée d'Afrique, après Lagos au Nigeria. Alexandrie compte plus de 4 millions d'habitants, avec un étalement urbain sur le front de la mer Méditerranéenne s'étirant sur plus de 30 kilomètres...

L'urbanisation ne saurait cependant masquer l'importance de la population agricole. Celle-ci est certes en décroissance. Mais plus de 22 millions d'Égyptiens dépendent, aujourd'hui encore, de l'agriculture : soit

**Tableau 3**  
**Égypte : évolution des populations urbaines et rurales depuis 1950**  
**et perspectives de développement à l'horizon 2050**

	Ratio Population urbaine sur Population totale	Population urbaine totale (en milliers)	Population rurale totale (en milliers)
1950	31,9 %	6 869	14 645
1955	34,8 %	8 511	15 920
1960	37,9 %	10 565	17 338
1965	40,7 %	12 925	18 846
1970	42,2 %	15 163	20 760
1975	43,5 %	17 438	22 694
1980	43,9 %	19 715	25 237
1985	43,9 %	22 259	28 401
1990	43,5 %	24 714	32 129
1995	42,8 %	26 572	35 492
2000	42,8 %	28 951	38 697
2005	43,0 %	31 927	42 276
2010	43,4 %	35 186	45 935
2015	42,2 %	38 969	49 210
2020	45,5 %	43 145	51 665
2025	47,3 %	47 751	53 158
2030	49,6 %	52 864	53 634
2035	52,3 %	58 328	53 294
2040	54,9 %	63 764	52 468
2045	57,4 %	69 044	51 164
2050	60,0 %	74 040	49 412

Source : *World Urbanization Prospects, The 2011 Révision*

le quart des habitants contre environ 60 % en 1980 (Tableau 4). Quant à la population active agricole, elle atteint environ 6,6 millions de personnes (dont deux tiers d'hommes), un chiffre comparable à celui prévalant depuis les années quatre-vingt (Tableau 4). Cela signifie qu'un habitant sur douze et que 28 % des actifs (dans le cas des femmes, 45 %), travaillent

en agriculture. Ces données prouvent à quel point ce secteur d'activités est central dans la société et l'économie des territoires. Depuis le début des années deux mille, l'agriculture continue d'assurer 13 à 17 % du Produit intérieur brut national (14,5 % en 2012) contre 30 % au début des années soixante-dix (Graphique 3).

Tableau 4

Égypte : évolution de la population agricole \* et de la population active en agriculture \*\* depuis 1980 et perspectives à l'horizon 2020 (en millions de personnes)

	Population agricole	Population active en agriculture
1980	25,8	6,4
1985	25,6	6,8
1990	24,5	6,4
1995	23,8	6,3
2000	23,46	6,3
2005	23,3	6,5
2010	22,6	6,6
2015	21,7	6,4
2020	20,40	6,1

\* Nombre de personnes dépendant de l'agriculture pour vivre.

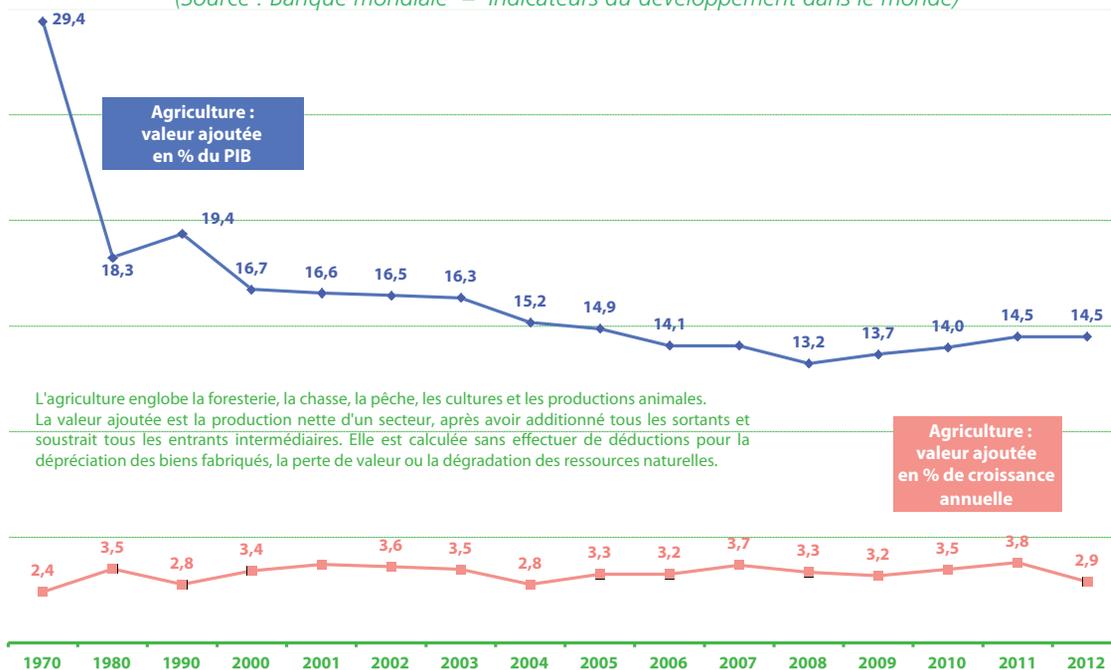
\*\* Nombre de personnes officiellement employées en agriculture.

Source : FAOStat, novembre 2013

Graphique 3

Égypte / Agriculture : évolution de la valeur ajoutée depuis 1970

(Source : Banque mondiale – Indicateurs du développement dans le monde)



## 1.2. Une dépendance alimentaire qui s'accroît

La population agricole exerce un rôle important dans la société égyptienne. Survivance d'une mémoire paysanne, le Parlement réserve un nombre important de sièges aux agriculteurs. Il faut admettre que ceux qui les occupent ne représentent pas vraiment la paysannerie dite des vieilles terres de la Moyenne et Haute-Égypte ou du Delta, plutôt vouée aux cultures de base, en particulier les céréales. Les *parlementaires - agriculteurs* sont plutôt des investisseurs de nouvelles terres, tournés vers les cultures d'exportation.

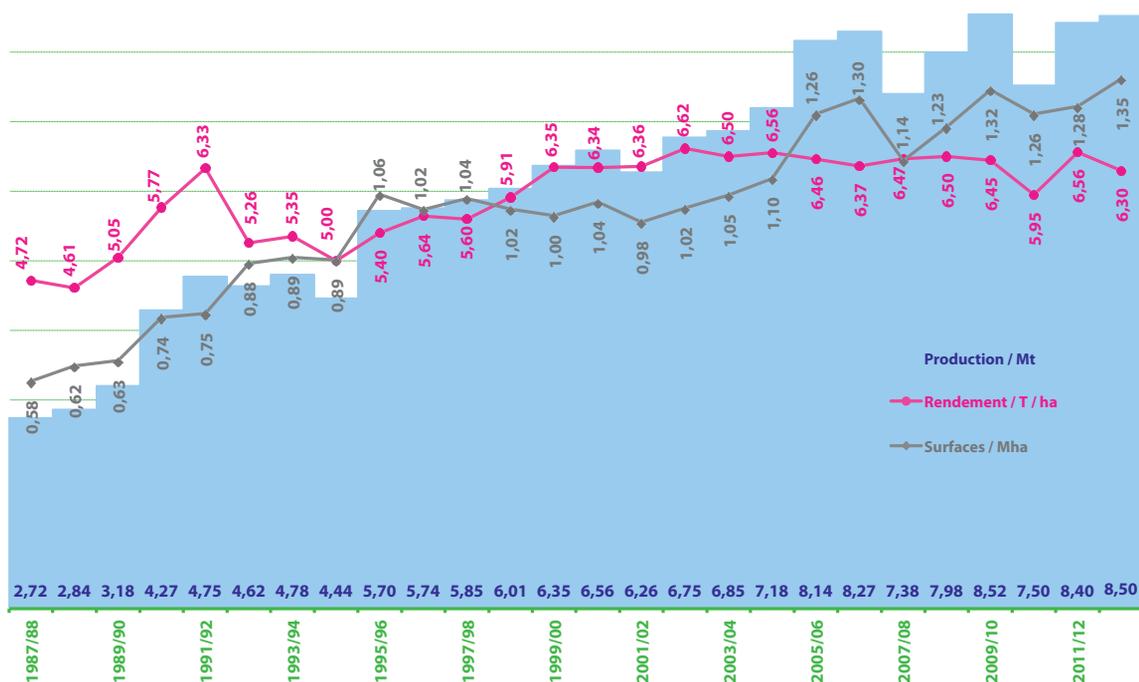
Très clivée sur le plan social, l'agriculture égyptienne n'en demeure pas moins relativement performante en termes productifs. En agrumes par exemple, la production est passée de 240 000 tonnes au début des années soixante à près de 4 Mt aujourd'hui. En céréales – qui constituent le baromètre de la sécurité alimentaire nationale et des enjeux géopolitiques du pays – la production a régulièrement progressé depuis les années soixante, passant de 5 Mt à 23,4 Mt en 2012. Mais les grandes cultures ont connu leurs

performances les plus notables depuis les années quatre-vingt-dix. En blé, céréale dominante du paysage égyptien, la récolte est passée d'environ 1,5 Mt dans les années soixante à plus de 4 Mt au début des années quatre-vingt-dix et a dépassé les 6 Mt à la fin de la décennie (*Graphique 4 et Tableaux en annexe à la fin de l'article*). Elle varie aujourd'hui entre 7 et 8,5 Mt depuis, avec un record à 8,8 Mt en 2012.

Les données disponibles les plus récentes concernant les productions agricoles égyptiennes portent sur l'année 2012. Elles donnent une photographie dont les résultats sont détaillés dans le *Tableau 5*, classés en volume et en valeur.

Malgré l'amélioration de la production nationale, le secteur agricole reste handicapé par de nombreuses faiblesses. Les modalités de fonctionnement des organisations collectives de producteurs sont imparfaites et leur représentativité insuffisante. Le déficit de formation et d'information des acteurs de base nuit à la mobilisation du capital humain et pèse sur l'exercice des responsabilités individuelles ou collectives. Ajoutée à ce manque de structures professionnelles, l'insuffisance de moyens économiques obère

**Graphique 4**  
Égypte / Blés : évolution des surfaces,  
du rendement et de la production depuis 1987 / 1988  
Source : IGC / CIC – Rapports annuels



**Tableau 5**  
**Égypte : les principales productions agricoles en 2012 en volume et en valeur**

Classement en volume (tonnes)		Classement en valeur (milliers US dollars)	
Sucre, canne	16 500 000	Riz paddy	1 730 809
Blé	8 796 000	Blé	1 085 438
Sucre, betterave	7 600 000	Pommes de terre	690 652
Maïs	7 000 000	Sucre, canne	471 328
Riz paddy	6 500 000	Olives	372 327
Pommes de terre	4 500 000	Sucre, betterave	322 605
Sorgho	900 000	Arachides non décortiquées	93 612
Olives	465 000	Sorgho	62 291
Patates douces	295 000	Haricots secs	58 335
Arachides non décortiquées	211 000	Graines de coton	55 446
Fèves sèches	185 000	Maïs	38 533
Graines de coton	170 000	Sésame	30 259
Haricots secs	105 000	Patates douces	21 624
Taros (colocases)	104 000	Taros (colocases)	18 027
Orge	102 000	Fèves sèches	10 664
Seigle	90 000	Seigle	9 385
Sésame	45 000	Soja	8 654
Soja	32 000	Graines de tournesol	6 737
Graines de tournesol	25 000	Orge	5 259
Légumineuses	7 600	Légumineuses	4 085
Pois à vache secs	7 000	Pois chiches	2 832
Pois chiches	6 500	Pois à vache secs	2 307
Racines et tubercules	4 743	Racines et tubercules	811
Lupins	3 500	Lentilles	621
Lentilles	1 800	Lupins	562

Source : FAOStat, novembre 2013

le potentiel agricole et ne favorise pas la logique de projets. Les experts s'accordent sur le sous-financement et la sous-bancarisation du secteur. Seule une agriculture d'investisseurs, plutôt établie sur les anciennes terres, parvient à enclencher des processus d'accumulation capitaliste.

La plupart des producteurs sont confrontés à des difficultés en termes de gestion de leurs productions et d'insertion dans les filières agro-alimentaires. L'intégration des marchés reste une question sensible avec les défis de la mondialisation et la libéralisation du commerce des produits agricoles. Le manque de regroupement des producteurs, les retards de gouvernance en milieu rural, les défaillances logistiques et les distorsions territoriales entre régions intérieures et villes du littoral constituent autant de freins au développement d'un système agro-alimentaire performant. Malgré toutes les politiques agricoles et rurales déployées ces dernières années, l'émergence

d'acteurs locaux demeure lente et les producteurs n'ont pas toujours les moyens de s'associer pour créer l'effet levier quantitatif nécessaire au transport et à la commercialisation. Seules les grandes exploitations bénéficiant de moyens financiers conséquents peuvent conquérir les marchés urbains et nationaux. Les autres agriculteurs sont généralement voués à produire pour le marché local ou dépendent des intermédiaires commerciaux.

Les progrès de la production demeurent donc entravés. Et, dans un contexte de forte croissance de la production, force est de constater que l'équilibre commercial agricole demeure très négatif depuis plusieurs années. Mais, avant de détailler ce point, il faut rappeler qu'en 2012, les produits agricoles représentaient 17 % des exportations égyptiennes totales et 26 % des importations. Ces chiffres illustrent des tendances observées depuis plusieurs années : entre 1/6<sup>e</sup> et 1/5<sup>e</sup> de ce que l'Égypte vend

à l'étranger est constitué de produits agricoles et ceux-ci représentent environ le quart de ses achats globaux. Les *Tableaux 6* et *7* précisent les principaux produits échangés en 2012 et font ressortir la domination des fruits et légumes parmi les exportations, ainsi que le poids des céréales et des huiles dans les importations.

Malgré la croissance de certaines exportations, la balance commerciale agricole de l'Égypte reste structurellement déficitaire. En 2012, le déficit était proche des 13 milliards de dollars et son montant s'est profondément dégradé depuis le milieu des années deux mille (*Graphique 5*). Cette aggravation renvoie à l'emballlement des prix des denrées de base sur les marchés internationaux, denrées que l'Égypte

achète en grande quantité. Le choix d'une agriculture fondée sur la valorisation des supposés avantages comparatifs (certains fruits et légumes), au détriment des cultures plus traditionnelles (céréales) a atteint ses limites.

Membre de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) depuis le 30 juin 1995 et membre du G20, l'Égypte développe des relations commerciales de plus en plus diversifiées :

- ◆ En 2012, l'Union européenne (UE) reste certes son premier partenaire, tant pour les importations que les exportations totales, avec une part équivalente de 28 % environ des échanges. Mais la Chine est le second pays exportateur vers l'Égypte (8 % de

**Tableau 6**  
**Les dix premiers produits agricoles importés par l'Égypte en 2011 \***

	En volume (tonnes)	En valeur (milliers US dollars)	Valeur unitaire (dollars / tonne)
Blé	9 800 061	3 199 207	326,4
Maïs	7 047 864	2 179 859	309,3
Sucre brut centrifugé	1 144 346	802 318	701,1
Soja	1 115 797	936 340	839,2
Tourteaux de soja	988 144	347 867	352
Huile de palme	509 060	860 420	1 690,2
Huile de soja	350 101	533 290	1 523,2
Fèves sèches	297 333	272 929	917,9
Huile de tournesol	262 764	482 015	1 834,4
Fourrages et tourteaux au gluten	241 483	132 025	546,7

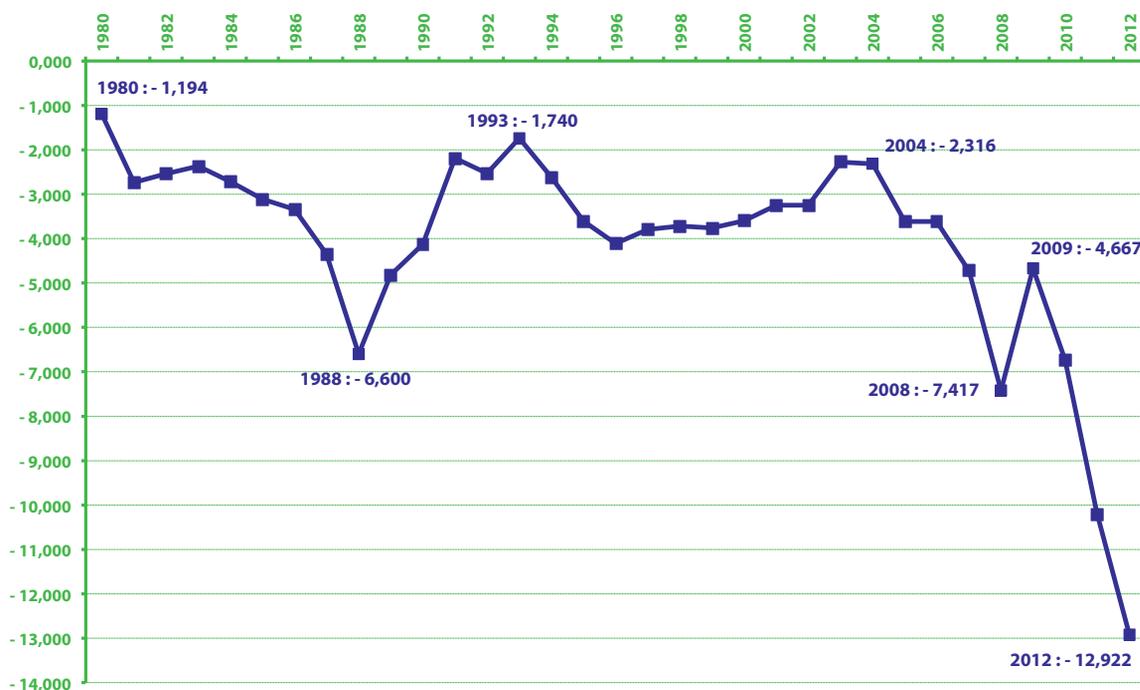
\* Cette liste représente les deux tiers des importations agricoles égyptiennes totales de l'année 2011 en valeur.  
Source : FAOStat, novembre 2013

**Tableau 7**  
**Les dix premiers produits agricoles exportés par l'Égypte en 2011 \***

	En volume (tonnes)	En valeur (milliers US dollars)	Valeur unitaire (dollars / tonne)
Oranges	1 042 291	538 156	516,3
Pommes de terre	637 434	250 654	393,2
Oignons secs	490 922	215 617	439,2
Sucre raffiné	277 176	258 291	931,9
Légumes surgelés	117 696	154 033	1 308,7
Fromage au lait de vache entier	117 662	256 632	2 181,1
Farine de blé	114 186	50 607	443,2
Mélasses	100 886	35 219	349,1
Jus de fruits	79 072	75 136	950,2
Fraises	74 976	58 721	783,2

\* Cette liste représente 40 % des exportations agricoles égyptiennes totales de l'année 2011 en valeur.  
Source : FAOStat, novembre 2013

**Graphique 5**  
**Égypte : évolution de la balance commerciale agricole depuis 1980**  
 (En milliards, US dollars - Source : OMC, novembre 2013)



parts de marché), suivie des États-Unis (8 %), de la Turquie (5 %) et de la Russie (4 %).

- ◆ Après l'UE, les principales destinations des exportations égyptiennes sont les États-Unis, l'Inde, l'Arabie saoudite et la Turquie.
- ◆ Sur le plan agricole, cette mondialisation des échanges est également à l'œuvre. Là encore, les relations avec l'Union européenne sont importantes, même si seuls 10 % des échanges entre l'Égypte et l'UE sont des produits agricoles. En 2012, l'Égypte affichait une balance agro-commerciale nettement déficitaire avec la Communauté puisque ses importations atteignaient près de 2,3 milliards d'euros et ses exportations moins 720 millions (Tableau 8). Depuis plusieurs années, le ratio est de 1 à 3 entre ce que l'UE importe de l'Égypte et ce qu'elle y exporte, alors qu'un accord de libéralisation des échanges agricoles est entré en vigueur en juin 2010. Celui-ci donne à l'UE un accès libre et immédiat au marché égyptien pour près de 90 % des exportations de produits agricoles et de la pêche, à l'exception du tabac, des vins, des spiritueux, de la viande de porc, des sucreries, du chocolat, des pâtes alimentaires et des produits de la boulangerie dont les droits

de douane sont réduits de moitié. En contrepartie, le marché communautaire est libéralisé pour tous les produits égyptiens, à l'exception (entre autres) des tomates, des concombres, du riz, des artichauts ou des fraises pour lesquels les accords en vigueur continuent de s'appliquer.

Parmi les grands exportateurs agricoles vers l'Égypte, les États-Unis, le Brésil, la Russie ou encore l'Ukraine occupent une place de choix. Ces grands pays producteurs se retrouvent sur le marché égyptien car les besoins d'approvisionnement en céréales, volailles, aliments pour animaux et sucres ne cessent d'y croître. Prenons le cas emblématique du Brésil dont la diplomatie économique agricole se tourne fortement vers les pays arabes, en particulier depuis l'impulsion donnée en ce sens par l'ex-président Lula <sup>12</sup>. Les exportations agricoles brésiliennes vers l'Égypte connaissent une envolée spectaculaire depuis plusieurs années (Graphique 6). Après l'Espagne, l'Égypte est le deuxième marché de destination des produits brésiliens sur le Bassin méditerranéen. Derrière l'État brésilien, plusieurs grandes entreprises privées ont ciblé

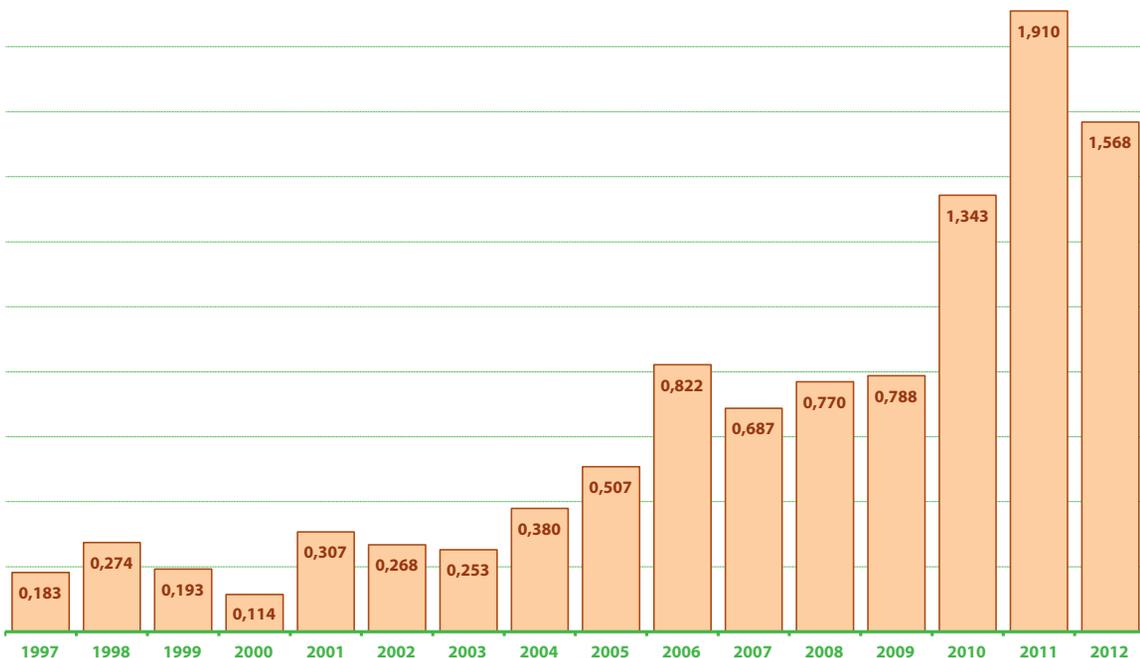
12. Sébastien Abis et Jessica Nardone, « Le Brésil, future ferme du monde arabe », in *Futuribles*, n°356, Paris, Octobre 2009.

**Tableau 8**  
**Évolution des échanges commerciaux agricoles**  
**entre l'Union européenne et l'Égypte entre 2006 et 2012**

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Balance agro-commerciale de l'Union européenne avec l'Égypte (millions d'€uros)</b>						
434,8	343,2	732,1	1 031,6	1 454,3	1 189,5	1 579
<b>Importations agricoles de l'Union européenne depuis l'Égypte (millions d'€uros)</b>						
512,5	604,3	551,1	607,6	602,9	699,1	714,0
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Part de l'Égypte dans les importations agricoles totales de l'Union européenne en 2008 : 0,5 %</li> <li>• Part de l'Égypte dans les importations agricoles totales de l'Union européenne en 2011 : 0,5 %</li> <li>• Part de l'Égypte dans les importations agricoles totales de l'Union européenne en 2012 : 0,5 %</li> </ul>						
<b>Exportations agricoles de l'Union européenne vers l'Égypte (millions d'€uros)</b>						
947,3	947,5	1 283,2	1 639,2	2 057,2	1 888,6	2 293,0
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Part de l'Égypte dans les exportations agricoles totales de l'Union européenne en 2008 : 2,2 %</li> <li>• Part de l'Égypte dans les exportations agricoles totales de l'Union européenne en 2011 : 1,7 %</li> <li>• Part de l'Égypte dans les exportations agricoles totales de l'Union européenne en 2012 : 1,8 %</li> </ul>						

Source : EU, DG Trade, 2013

**Graphique 6**  
**Évolution des exportations agricoles du Brésil vers l'Égypte depuis 1997**  
 ( En milliards, US dollars - Source : AgroStat Brasil, 2013)



le débouché égyptien comme central dans leur stratégie internationale : à l'instar de Marfrig ou de JBS<sup>13</sup> qui viennent y concurrencer des acteurs européens et français, notamment sur le secteur des viandes et des volailles.

En retour, améliorer la compétitivité des produits agricoles égyptiens s'impose comme un impératif pour le pays afin de limiter le creusement de la balance commerciale. Pendant longtemps, les exportations égyptiennes se sont concentrées sur des produits comme le coton, le riz, l'oignon et les agrumes. Mais une relative diversification s'est opérée depuis la fin du XX<sup>e</sup> siècle et avec l'ouverture économique. De nombreuses initiatives de l'État ont visé à mettre en œuvre une politique export plus ambitieuse, misant notamment sur des exploitations agricoles de taille suffisante et dotées le plus souvent de capitaux étrangers, afin de pouvoir partir à la conquête des marchés internationaux. En 2009, la « *Stratégie égyptienne pour le développement agricole durable à l'horizon 2030* » a été lancée. Elle présente la dimension agro-écologique des productions nationales comme un atout<sup>14</sup> : ce qui ne manque pas de piquant, cinq ans plus tard, alors que la France s'emploie à faire de ce vocable un pilier de son développement agricole. Ses objectifs ne sont pas en eux-mêmes critiquables puisqu'elle propose de remédier au morcellement de la propriété foncière – souvent, nous le verrons, au prix de contreparties sociales lourdes – de mettre à niveau les normes sanitaires, de réduire les déficiences des agro-industries, de diminuer les pertes en eau d'irrigation ou d'aliments après les récoltes et d'intégrer davantage les chaînes de production et d'améliorer la logistique. Toutefois, sa mise en œuvre est ralentie par les récents événements politiques, même si la FAO a, en février 2014, officiellement apporté son appui pour dynamiser ces projets stratégiques. À cela s'ajoute une dépense en recherche-développement en agriculture relativement faible d'environ 300 millions de dollars avant la révolution de 2011 : soit 1 % des sommes dépensées en R & D pour l'agriculture dans le monde.

Enfin, au risque de nous répéter, il faut insister sur le fait que l'essentiel de la production agricole égyptienne sert à répondre (en partie seulement) aux besoins domestiques, dont la croissance est programmée dans les années à venir en raison de l'augmen-

tation démographique et ce, alors que les perspectives de récoltes pourraient être contrariées par la réduction des disponibilités hydriques et foncières, ainsi que par les changements climatiques – même si ceux-ci ne sont pas encore bien établis dans le bassin du Nil. Il n'empêche : blé et maïs continueront assurément à occuper les places centrales dans l'assolement en Égypte car la question des céréales demeure une vraie préoccupation politique.

### 1.3. L'épineuse question céréalière

Concernant les céréales importées par l'Égypte – dont la croissance des volumes sera analysée plus loin – il est essentiel de prendre conscience de deux grandes tendances :

◆ D'abord, la nécessité pour l'Égypte de s'approvisionner avec des origines de plus en plus variées, répondant aux critères de qualité spécifiques requis par son cahier des charges<sup>15</sup>. En prenant les années 2011 et 2012, ce sont neuf pays différents qui ont exporté pour au moins 100 millions de dollars de céréales vers l'Égypte (Tableau 9). Au 1<sup>er</sup> février 2014, donc sur la campagne de commercialisation 2013/2014, le GASC – l'office d'État qui assure encore la moitié des importations céréalières égyptiennes et reste le plus grand acheteur public de la planète, malgré le développement du secteur privé<sup>16</sup> – avait acheté 4,3 Mt de céréales<sup>17</sup>. Celles-ci étaient d'abord d'origine roumaine (1,5 Mt), puis russe (1,1 Mt) et ukrainienne (0,8 Mt). Le poids des exportateurs de la mer Noire n'est pas conjoncturel. La Russie et l'Ukraine exportent leurs céréales en majorité vers l'Égypte<sup>18</sup> et la conquête du marché égyptien constitue l'un des premiers facteurs de développement des capacités logistiques et portuaires des ports russes et ukrainiens

15. Avec un taux d'humidité maximum à 13 %, pénalisant notamment le blé français. Le cahier des charges du GASC acceptait auparavant une tolérance allant jusqu'à 13,5 % et même 14 % (Cf. Neena Rai, « *Egypt to France: Your Wheat Is Too Wet* », in the Wall Street Journal, 30 January 2014).

16. Le secteur privé égyptien achète environ 5 Mt de céréales sur les marchés internationaux. Il commence donc à peser autant que le GASC dans les approvisionnements du pays. L'entreprise (totalement égyptienne) Abou Dongol, qui représente 30 % de la filière privée et dispose d'infrastructures logistiques lui permettant d'écouler ses céréales sur le territoire national, donne le tempo sur les marchés. Viennent ensuite des sociétés moins importantes comme Horus et 5 Stars, Louis Dreyfus et Cargill. La privatisation du secteur céréalière égyptien n'est pas sans conséquence sur l'évolution des comportements d'achats du pays, sur les aspects qualitatifs inclus dans les cahiers des charges et sur la structuration de la filière d'importation dans son ensemble.

17. Données fournies par France Export Céréales, in Lettre du Proche et du Moyen-Orient, Janvier 2014.

18. Cf. Natalija Riabko, « *Agro-Trade dynamics of the Black Sea countries with the Mediterranean Area* », in Lacirignola C. (ed), Abis S. (ed.), Blanc P. (ed.), CIIHEAM (2014). *Logistics and agro-food trade. A challenge for the Mediterranean*. Paris (France), Presses de Sciences Po.

13. Cécile Fèvre et Thierry Pouch, « L'affirmation des multinationales de l'agroalimentaire des pays émergents. Le cas des firmes brésiliennes de la viande », in *Économie rurale*, numéro 334, mars-avril 2013.

14. Adel M. Abul-Naga, « *Egypt: Sustainable Agricultural Development Strategy Towards 2030* », CIIHEAM Analytical Note n°53, Paris, December 2009.

**Tableau 9**  
**Égypte : origines et montants des importations céréalières depuis 2005**  
*(en millions d'US dollars)*

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Montant total	1 612	1 495	2 513	3 078	2 419	3 467	5 018	5 349

Pays d'origine	2011		2012		2011		2012	
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Argentine	580	390	Canada	103	-	Ukraine	615	1 678
Australie	269	114	Inde	-	127	États-Unis	1 869	321
Brésil	207	581	Roumanie	120	145			
France	355	163	Russie	1 253	1 661			

Source : UN Comtrade, 2013

de la mer Noire. La société *Nibulon*, leader des exportations de grains ukrainiens, participe même à la construction, en Égypte, de silos et d'infrastructures pouvant faciliter son accès au marché. En 2011/2012, la Russie a exporté 7 Mt de blé vers l'Égypte, alors qu'en août 2010, ce pays avait été la principale victime de l'embargo décrété par Moscou face aux récoltes endommagées par la sécheresse et les incendies. Cette décision unilatérale de la Russie – prise avant son accession à l'OMC en 2012 – peut être considérée dans le faisceau de variables<sup>19</sup> ayant conduit aux tensions socio-politiques et économiques en Égypte durant l'hiver 2010-2011, puis à la révolution de février 2011. En tout cas, les leçons de cette crise imposent au Caire de diversifier ses achats autant que faire se peut.

- ◆ Ensuite, le défi logistique considérable à relever, en particulier dans la filière céréalière. Près de 20 % de la récolte égyptienne de blé seraient perdus, soit environ 1,6 Mt. Le système de collecte présente de nombreuses défaillances. L'obsolescence ou l'absence d'infrastructures pèse à la fois sur la situation céréalière et budgétaire du pays. Or, c'est le dimensionnement des infrastructures logistiques locales qui permet à la production locale comme aux importations d'arriver sur les marchés de consommation<sup>20</sup>. Le coût de transport intérieur est au moins aussi important que le coût du fret maritime pour livrer une marchandise à un consommateur. En Égypte, le coût élevé du trans-

port intérieur serait ainsi responsable d'une augmentation de 21 % de la facture céréalière<sup>21</sup>. Le pays présente globalement un profil logistique peu favorable. La cinquième édition du rapport de la Banque mondiale<sup>22</sup>, publié en 2014 et qui livre tous les deux ans un indicateur de performance logistique, classe l'Égypte au 62<sup>e</sup> rang sur 160 pays examinés : soit cinq places derrière son score de 2012. Les points faibles concernent notamment le commerce maritime et la durée des trajets sur le territoire égyptien, même si l'état des infrastructures, les lourdeurs bureaucratiques, les droits de douanes et le manque d'inter-opérabilité des transports constituent aussi des facteurs contraignants.

Par ailleurs, tout laisse à penser que le rapport qualité / prix déterminera de plus en plus le commerce de céréales avec l'Égypte, et ce d'autant que le montant de la facture grimpe (*Tableau 9*). Celui-ci a atteint 5,4 milliards de dollars en 2012 : soit 2 % du PIB du pays (!) et un montant deux fois supérieur à celui de 2009 ou même près de quatre fois supérieur à celui de 2005. La surchauffe du prix des céréales sur les marchés mondiaux depuis le milieu de la décennie deux mille se fait donc ressentir en Égypte, second pays importateur mondial après le Japon. En 2013/2014, l'Égypte devrait importer 14,3 Mt. Sur cette base, elle aurait importé plus de 60 Mt de céréales – dont environ 70 % de blé – au cours des quatre dernières campagnes de commercialisation, de 2010/2011 à 2013/2014.

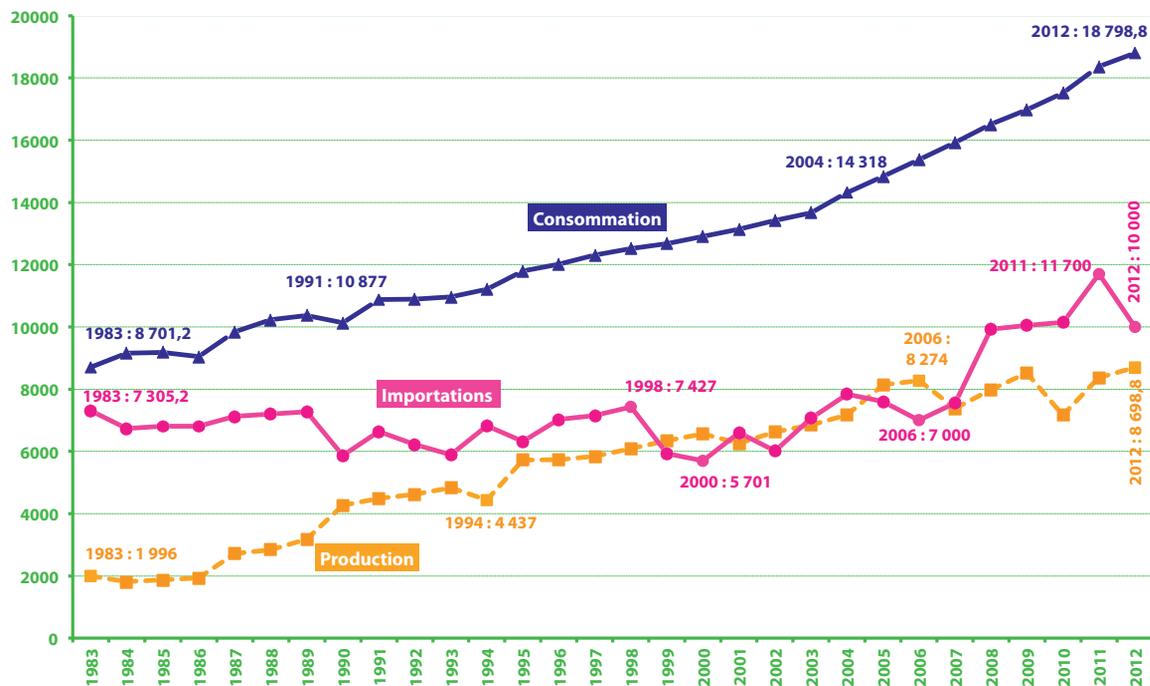
19. Sébastien Abis, *Pour le futur de la Méditerranée, l'agriculture*, Paris, L'Harmattan, Bibliothèque de l'IREMMo, 2012.

20. Sébastien Abis, François Luguénot et Pierre Rayé, « Trade and Logistics: the cereal sector », in Cosimo Laciagnola (ed.), Sébastien Abis (ed.), Pierre Blanc (ed.), CIHEAM (2014). *Logistics and agro-food trade. A challenge for the Mediterranean*. Paris (France): Presses de Sciences Po.

21. FAO, World Bank, *The Grain Chain Food Security and Managing Wheat Imports in Arab Countries. Joint Report*, 2012.

22. Jean-François Arvis and Daniel Saslavsky (eds), *Connecting to Compete 2014. Trade Logistics in the Global Economy: The Logistics Performance Index and Its Indicators*, World Bank, March 2014.

**Graphique 7**  
**Égypte : évolution du bilan blés depuis 1983**  
 (en milliers de tonnes – Source : OECD / FAO, Outlook, 2013 – 2022)



Le pays est le premier importateur mondial de blé. Comme le montre le *Graphique 7*, une rétrospective sur une trentaine d'années du bilan égyptien en blé permet de mettre en lumière les dynamiques de production (l'Égypte a des rendements en blé équivalents à la France ou presque !), mais surtout de consommation (près du tiers des besoins est désormais lié à l'alimentation du bétail) et donc d'importations. En 2012, la consommation a atteint 18,8 Mt, nécessitant l'importation d'environ 8,7 Mt.

Grâce au développement de la production (*Graphique 4*<sup>23</sup>), le taux de dépendance égyptien aux importations pour couvrir les besoins céréaliers nationaux est resté stable depuis les années quatre-vingt, de l'ordre de 35 % à 40 %. Mais les projections de l'OCDE et de la FAO indiquent que la demande continuera à croître pour atteindre environ 23 Mt de céréales à l'horizon 2022. Les deux organisations estiment certes que la production égyptienne pourrait franchir la barre symbolique des 10 Mt (une hypothèse à laquelle il conviendrait sans doute d'apporter un sérieux bémol, compte tenu des limites géogra-

phiques et des tensions géopolitiques soulignées dans cet article). Néanmoins, tout porte à croire que l'Égypte se pressera aux grandes portes du marché mondial de blé pour y trouver au moins 12 Mt – voire peut-être 13 ou 14 Mt – d'ici une dizaine d'années. Comme ses voisins arabes méditerranéens, l'Égypte constitue un débouché en croissance pour les puissances exportatrices de grains. La France ne peut pas perdre de vue cette opportunité si elle veut consolider 10 à 12 Mt de céréales à l'exportation sur pays tiers. Et, même si l'origine France sert souvent de variable d'ajustement à l'Égypte (quand d'autres origines font défaut), il ne faut pas oublier que les quantités exportées y sont importantes puisqu'elles atteignent parfois de 1 à 2 Mt.

C'est dans ce double contexte d'une consommation et d'importations en hausse, mais aussi de déficiences logistiques que doit être analysée la mise en place de nouvelles capacités de stockage :

◆ Depuis le début des années deux mille, l'Égypte a lancé un programme de construction de cinquante nouveaux silos à l'intérieur du pays, en plus de l'amélioration du stockage villageois et des infrastructures d'importation : ceci afin de pouvoir stocker l'équivalent de six mois de consommation. Sous

23. Cf. aussi les tableaux présentés en annexe statistique en fin d'article (Sources : Conseil international des céréales et USDA).

l'égide du GASC a été créée l'*Egyptian Holding Company for Silos and Storage* (EHCSS). Cette initiative traduit la volonté de la puissance publique de renforcer ses capacités de stockage, dans un pays où l'ensachage de 100 kg domine encore dans la plupart des exploitations céréalières.

- ◆ De plus, depuis l'émergence d'une filière du pain non subventionnée, les opérateurs privés investissent eux aussi abondamment dans le stockage, en portuaire ou à l'intérieur du pays.
- ◆ Enfin, les autorités ont annoncé en novembre 2013, un vaste plan visant à disposer, à l'horizon 2019 / 2020, d'une capacité de stockage en blé équivalente aux besoins en pain subventionné. Réaliser cet objectif implique d'augmenter la capacité de stockage d'un million de tonnes par an, alors que l'infrastructure actuelle de silos se situe à 1,5 Mt, voire 2 Mt. Les Émirats Arabes Unis sont venus en renfort financier pour soutenir le plan. En débloquant une aide financière de 4,9 milliards de dollars, ils permettent à l'Égypte de construire 25 nouveaux silos de blé d'une capacité individuelle

de 60 000 tonnes : ce qui pourrait donner un total additionnel de 1,5 Mt d'ici à quelques mois.

Il reste toutefois essentiel d'améliorer la gestion de la collecte locale afin de minimiser les pertes de production dans un pays amené à importer des quantités croissantes de céréales dans les années à venir pour répondre aux besoins des consommations humaines et animales. De même, il est impératif d'améliorer la production et d'optimiser sa commercialisation. Dans ce but, la *Banque de développement agricole* (PBDAC) est appelée à jouer un rôle majeur, comme l'a souligné le ministre égyptien de l'Agriculture, M. Ayman Abou-Hadid, lors de son allocution à Alger, le 6 février 2014, lors de la dixième réunion ministérielle des treize États membres du *Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes* (CIHEAM) consacrée à la sécurité alimentaire en Méditerranée. Mais, pour cela, la PBDAC, fondée en 1930 et qui compte plus de 10 000 employés, doit faire l'objet de certaines réformes afin de devenir davantage opérationnelle <sup>24</sup>.

24 . Iris Boutros, « PBDAC : the difference between Reform and reform », in Daily News Egypt, February 10<sup>th</sup>, 2014.

**Graphique 8**  
**Égypte : évolution des disponibilités alimentaires**  
**et de la place du pain dans le régime quotidien depuis cinquante ans**  
 (en kilocalories / personne / jour) – Source : FAOSTAT)



#### 1.4. Une politique alimentaire qui amortit, mais n'est pas durable

À défaut d'être parvenue à l'autosuffisance, l'Égypte a depuis longtemps mis en place une politique de soutien à l'alimentation : ceci afin d'éviter, autant que faire se peut, les chocs de prix si pesants pour la sécurité interne d'un pays dépendant des importations. Ce souci de maîtriser l'approvisionnement des populations nilotiques emprunte aux temps longs de l'histoire puisqu'il remonte à l'antiquité. Les pharaons avaient déjà mis en place des greniers publics, des taxes sur les spéculateurs et une police pour contrôler les prix du blé. De même, sous Alexandre le Grand qui conquiert l'Égypte en 332 avant Jésus-Christ, puis sous la dynastie musulmane des Fatimides qui créent Le Caire en 973, le stockage du grain reste une préoccupation politique d'importance et les Fatimides s'occupent aussi de la distribution du pain. Après la longue période de tutelle ottomane qui, de 1517 à 1805, transforme le pays en province de l'empire de Constantinople, le règne du pacha Méhémet-Ali<sup>25</sup> (1805 – 1848) et de ses successeurs s'accompagne d'une politique de surveillance de l'approvisionnement alimentaire, seule garantie de la sécurité et de la souveraineté politiques.

Aujourd'hui, rien de cette préoccupation n'a disparu, comme en témoigne le déploiement de la politique de stockage. Mais l'Égypte va plus loin. Constituant la base du régime alimentaire des Égyptiens, le pain reste un symbole fort des liens entre gouvernants et gouvernés. En égyptien, le terme « *aysh* » signifie à la fois le pain et la vie et il n'est pas anodin que le triptyque « *Du pain, de la liberté et de la dignité* » ait été l'un des principaux slogans clamés ces dernières années, lors des revendications populaires place Tahrir au Caire<sup>26</sup>.

Le pain reste particulièrement subventionné, alors que 90 % des familles égyptiennes consomment quotidiennement du pain subventionné et que le pain est le produit majoritairement consommé par 60 % des Égyptiens (*Graphique 8*). Tout comme les habitants des autres pays nord-africains, l'Égyptien est l'un des plus gros consommateurs de pain de la planète : il en mange 160 à 180 kg par an, alors que la moyenne mondiale se situe autour de 70 kg par personne et par an.

Il existe trois grandes sortes de pain en Égypte :

- ◆ La filière *baladi* est de loin la plus subventionnée. Ce pain traditionnel est confectionné à partir d'une farine dont le taux d'extraction atteint 82 %. La filière représentait 65 % de la farine produite en 2012<sup>27</sup>. Eu égard à son importance dans le régime alimentaire égyptien, sa production est totalement encadrée par le GASC qui vend la farine aux moulins avant de récupérer le pain. Au final, ce pain de base ne coûte que 5 piastres, soit environ un demi-centime d'euro<sup>28</sup> pour un poids de 130 grammes.
- ◆ Réputé plus noble, le pain *taba'i* est issu d'une farine plus raffinée dont le taux d'extraction est de 76 %. Là encore, le GASC intervient dans la filière via des appels d'offres, puis revende subventionné. Ce pain représentait 13 % de la farine nationale en 2012.
- ◆ Enfin, la farine *fino*, dont le processus de purification est encore plus poussé avec un taux d'extraction de 72 %, est vouée au commerce libre, sans subventionnement, ni intervention du GASC.

La politique publique de soutien alimentaire ne se réduit pas aux céréales puisque le sucre et l'huile sont également subventionnés. Elle constitue un réel amortisseur de crise, comme l'ont prouvé les événements lors de la flambée des prix des grains en 2007 – 2008<sup>29</sup> : l'explosion politique a été moins brutale en Égypte que dans d'autres pays. Pour autant, ce système de soutien est loin d'être irréprochable :

- ◆ Il est coûteux : les dépenses budgétaires qui lui sont consacrées peuvent atteindre 2 % du Produit intérieur brut (PIB), ce qui est loin d'être négligeable. Pour le budget fiscal annuel 2013 – 2014, M. Khaled Hanafi, ministre de l'Approvisionnement (le cinquième à ce poste depuis la révolution de février 2011, ce qui illustre bien qu'il s'agit d'une fonction sensible...) a chiffré à 4,3 milliards de dollars l'enveloppe consacrée aux subventions alimentaires. Il a aussi précisé sans détours que la corruption et les fraudes devaient cesser dans cette filière stratégique<sup>30</sup>.
- ◆ Il est mal ciblé : les périphéries territoriales comme la Haute-Égypte et les plus pauvres (deux dimensions liées) ne sont pas assez ciblées. Alors qu'elle compte 61 % des populations pauvres, la Haute-Égypte ne reçoit que 35 % de toute la farine

25. Certains l'appellent aussi Mohammed Ali, mais le nom est introuvable dans la plupart des encyclopédies françaises.

26. Mehrez, S (ed.) (2012). *Translating Egypt's Revolution: The Language of Tahrir*. The American University in Cairo Press.

27. Gezahegn Ayel, Raphaël Beaujeu, Roger Blein, Jérôme Coste, Françoise Gérard, Salifou Konaté, Henri Leturque, Pierre Rayé, Galam Siam, *Les stocks alimentaires et la régulation de la volatilité des marchés en Afrique*, Coll. À Savoir, n°23, Editions AFD, octobre 2013.

28. Une livre égyptienne contient 100 piastres et vaut environ 0,104 euro.

29. S. Abis, P. Blanc, F. Lerin, M. Mezouaghi (coord.), *Perspectives des politiques agricoles en Afrique du Nord*, CIHEAM/Ifd, Options Méditerranéennes, Série B n°64, Montpellier, Janvier 2010.

30. Déclaration à Reuters, March 17th, 2014.

subventionnée. De leur côté, les villes reçoivent 21 % de la farine subventionnée, alors qu'elles n'accueillent que 5 % des populations pauvres<sup>31</sup>. Au total, moins de 20 % du total des subventions alimentaires égyptiennes touchent réellement les couches les plus défavorisées de la population.

Ces défaillances conduisent actuellement les autorités à développer des cartes alimentaires, censées permettre de lutter contre les détournements et pouvant davantage bénéficier aux populations pauvres<sup>32</sup>. Après une phase expérimentale à Port-Saïd, le dispositif devrait être étendu à d'autres régions, mais sur une base temporelle transitoire car les changements d'habitudes seront longs et sinueux.

En résumé, même si ce système de subventions est devenu budgétairement insoutenable et techniquement contestable, il n'en demeure pas moins politiquement incontournable<sup>33</sup>. Le réformer présente autant d'avantages que de risques et il faut garder à l'esprit cette dimension géostratégique lorsque certains, telles des instances financières internationales, en appellent à réduire drastiquement les subventions alimentaires<sup>34</sup>. La vulnérabilité économique des Égyptiens, renforcée depuis le début des années 2010, amplifie le caractère sensible de la problématique : la pauvreté augmenterait dans tout le pays si les subventions alimentaires et les cartes de rationnement étaient revues à la baisse<sup>35</sup>.

D'ores et déjà, la situation économique dégradée accentue les insécurités alimentaires et les comportements évoluent pour tenter de diminuer les dépenses de nourriture, voire de recourir au crédit pour s'alimenter, faute de disposer d'un pouvoir d'achat immédiat suffisant<sup>36</sup> (Graphique 9). Ces dynamiques – qui se manifestent de manière contrastée selon les gouvernorats – laissent entrevoir une situation de moins en moins favorable de l'Égypte, prise en tenaille entre un marché mondial où les tensions

agricoles s'exacerbent et une scène nationale où le développement (au mieux) se fige. Dans ce contexte, le système doit donc être perçu comme un outil politique et comme un amortisseur social. Mais :

- ◆ Il n'empêche pas une insécurité alimentaire qualitative. En 2008, la ration des plus pauvres s'est appauvrie, ceux-ci se tournant davantage vers des produits de base subventionnés.
- ◆ L'insécurité alimentaire qualitative n'affecte pas que les plus pauvres : par mimétisme avec un Occident qui s'affiche dans les grands magasins, les urbains recourent à des régimes gras et très sucrés. L'Égypte atteint des records en termes d'obésité (plus de 40 % chez les hommes et plus de 20 % chez les femmes) et de surcharge pondérale (plus de 60 % chez les hommes et plus de 40 % chez les femmes)<sup>37</sup>. Il n'est donc pas étonnant que l'Égypte soit très touchée par les maladies cardiovasculaires et le diabète.
- ◆ La malnutrition des enfants – qui entraîne un phénomène de nanisme important – est un autre fléau particulièrement inquiétant. Environ 30 % des jeunes de moins de cinq ans étaient concernés en 2009 et le chiffre est en hausse depuis la fin des années quatre-vingt-dix<sup>38</sup>. Ces enfants ont peu de chances de grandir normalement et d'atteindre leur plein potentiel de développement. Les problèmes de nutrition de la petite enfance (jusqu'à 24 mois) sont à l'origine de maladies chroniques non transmissibles affectant la vie adulte. Il est donc impératif de prendre des mesures de protection et de prévention ciblées, et ce d'autant que la malnutrition infantile provoque également des dégradations économiques estimées à 3,7 milliards de dollars dans un rapport récent<sup>39</sup>.

## 2. RETOUR SUR UN CYCLE QUI S'ACHÈVE

En Égypte, l'insécurité alimentaire quantitative, mais aussi qualitative demeure une réalité. Face à l'essor démographique, l'amélioration des performances productives est engloutie et le pays reste dépendant des importations pour s'approvisionner.

Le secteur a pourtant fait l'objet d'un fort encadrement politique depuis la révolution des officiers libres

31. Gezahegn Ayel, Raphaël Beaujeu, Roger Blein, Jérôme Coste, Françoise Gérard, Salifou Konaté, Henri Leturque, Pierre Rayé, Galam Siam, *Les stocks alimentaires et la régulation de la volatilité des marchés en Afrique*, Coll. À Savoir, n°23, Éditions AFD, octobre 2013.

32. Maggie Fick, « Egypt's bread 'smart cards': financial miracle for age-old problem? », in Reuters, February 25th, 2014.

33. Habiba Hassan Wassef, « The Politics of Bread in Egypt », in CIHEAM (eds), *Cereals Issues in the Mediterranean*, Watch Letter n°23, Paris, December 2012; Silva, J., Levin, V. and Morgandi, M. *Inclusion and Resilience: The Way Forward for Social Safety Nets in the Middle East and North Africa*, World Bank, 2013.

34. Reem Abdelatif, Neena Rai, « What Egypt wants: cheap Bread. Demand for Subsidized Food Vexed Ousted President and Pressures Interim Government », in Wall Street Journal, September 17<sup>th</sup>, 2013.

35. Breisinger, C., Al-Riffai, P., Ecker, O., Abuismail, R., Waite, J., Abdelwahab, N., Zohery, A., El-Laithy, H., Armanious, D., « Tackling Egypt's rising food insecurity in a time of transition », Joint IFPRI-WFP Country Policy Note, May 2013.

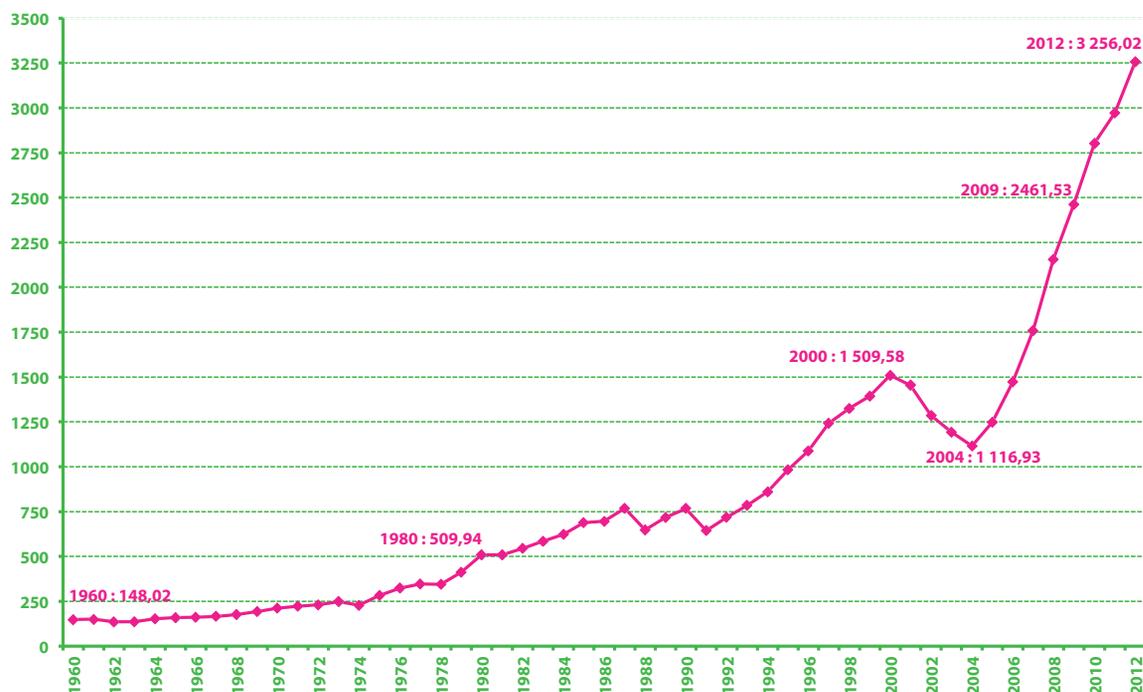
36. Armanious D., El Laithy E., *The Status of Poverty and Food Security in Egypt: Analysis and Policy Recommendations*, WFP Report, May 2013.

37. Source FAOSTAT.

38. UNICEF, *Child Poverty and Disparities in Egypt: Building the Social Infrastructure for Egypt's Future*, Global Study on Child Poverty and Disparities, UNICEF and Center for Financial and Economic Researches and Studies (CEFRS) of Cairo University, Cairo, 2010.

39. Menghestab Haile, Maurice Tankou, Ademola Olajide et al., *The Cost of Hunger in Egypt, Implications of Child Undernutrition on the Social and Economic Development of Egypt*, African Union Commission, World Food Programme, United Nations Economic Commission for Africa, Joint Report, June 2013.

Graphique 9  
Égypte : évolution du revenu national brut par habitant depuis 1960  
(PIB par habitant en US dollars courants – Source : Banque mondiale)



autour du lieutenant-colonel Nasser en 1952. Dans un contexte de rupture avec la tutelle britannique et la mainmise foncière d'une élite égyptienne adossée à la Couronne, les nouvelles autorités ont pris des mesures visant à renouer avec la puissance et la souveraineté. Il fallait maximiser l'utilisation de l'eau du Nil pour produire l'énergie et les aliments nécessaires à une population (à l'époque) de 20 millions d'habitants, mais dont les planificateurs savaient qu'elle allait fortement augmenter. Il fallait aussi redistribuer la terre dans un paysage agraire très déséquilibré et les nouvelles autorités égyptiennes ont mis la priorité sur cet aspect car il s'agissait aussi de rompre avec ce qui avait constitué l'assise des anciennes élites.

Avec la chute du président Hosni Moubarak le 11 février 2011, c'est tout un cycle politique qui semble se fermer. Même si son étoile s'était depuis longtemps éclipsée, un régime à « *légitimité charismatique* »<sup>40</sup> s'est effondré. Ce cycle s'était ouvert avec la révolution des officiers libres qui sonnait

comme la volonté d'en finir avec la sujétion à la Couronne britannique et ce, en plus, alors que la défaite des armées arabes face à Israël en 1948 avait souligné la grande fragilité de l'Égypte et, plus largement, du monde arabe dont elle avait souvent été le centre.

## 2.1. Les sirènes du socialisme arabe

### 2.1.1. Une terre à redistribuer et à valoriser

Au moment de la prise du pouvoir par les officiers libres, le paysage agraire égyptien était très polarisé entre :

- ◆ Les héritiers d'allocataires de grands domaines, conçus à partir du règne de Méhémet-Ali (1805 – 1848) et des commerçants ayant investi dans la terre au gré des faillites des paysans endettés
- ◆ Une myriade de petits paysans souvent fermiers ou métayers.

Dans l'entre-deux-guerres, les pouvoirs émergent parmi les premiers, avec l'assentiment de la puissance

40. Au sens de Max Weber qui oppose les régimes à légitimité symbolique et les régimes à légitimité charismatiques. Force est de constater que ce sont ces régimes issus de révolutions et organisés autour d'une figure et / ou d'un parti-État qui tombent ou qui vacillent. A contrario les régimes à légitimité symbolique demeurent en place.

tutélaire britannique. Faut-il rappeler ce que disait le maréchal britannique Edmund Allenby au moment de l'indépendance, en 1923 : « *Les Anglais peuvent évacuer l'Égypte le cœur tranquille : ils ont créé en effet une classe de grands propriétaires sur lesquels la Grande-Bretagne peut compter pour assurer sa politique en Égypte* »<sup>41</sup>.

C'est ce paysage politico-agraire que les autorités révolutionnaires ont voulu défaire en mettant en place une réforme agraire en plusieurs temps. Du point de vue philosophique, celle-ci s'inscrivait dans l'idéologie du socialisme arabe : la nation arabe devait être fortifiée en oblitérant les anciennes structures économiques qui en avaient hypothéqué le rayonnement. Comme pour le sionisme, la nation était la fin, le socialisme, le moyen ! Reprendre la terre et la rendre à des *fellahins* en manque de terres constituait une manière de restaurer cette force. Donner la terre à ceux qui la travaillaient – slogan cher aux tenants des réformes agraires – évitait les risques de rente : beaucoup de propriétaires en effet laissaient leurs terres en friches en attendant de les vendre ou bien les louaient à des prix exorbitants allant jusqu'à 75 % de la valeur ajoutée nette<sup>42</sup>. Pour des autorités qui faisaient alors rimer sécurité alimentaire avec auto-suffisance, il s'agissait d'accroître la productivité des terres dont la surface était très réduite dans le pays. C'était aussi prévenir l'instabilité sociale déjà bien réelle dans les campagnes égyptiennes.

Dans la foulée de la prise du pouvoir, deux mesures phares sont adoptées dès 1952 :

- ◆ Le plafonnement et la redistribution de la propriété : le plafonnement prévoit des possessions individuelles de 200 feddans au maximum (un feddan équivalant à 0,42 hectare), avec 100 feddans supplémentaires par enfant. Pour éviter des cumuls familiaux trop importants, un plafond familial (famille nucléaire) de 300 feddans est décidé en 1958, avant d'être ramené à 200 feddans en 1961. Les terres expropriées sont gérées par l'*Organisation générale de la réforme agraire* (ORA). Les familles dépossédées reçoivent une compensation sur trente ans, équivalant à la moitié de la valeur foncière de l'année 1951 pour les terres visées par la loi de 1952, puis au quart pour les terres expropriées en 1961 : ce qui marque le durcissement des lois agraires. Aux terres enlevées aux grands propriétaires s'ajoutent les terres de la famille royale déchue et celles des compagnies

agricoles étrangères également expropriées par le nouveau pouvoir. Ces terres doivent être redistribuées, sous forme de lots de 2 à 5 feddans, en priorité aux anciens fermiers ou métayers qui les ont travaillées. En contrepartie, les attributaires doivent acquitter, sur quarante ans, un paiement de la terre évalué au quart de sa valeur de l'époque d'acquisition. Durant cette période, les paysans n'ont pas le droit de vendre ou de louer la terre. Mais, à son terme, ils peuvent devenir propriétaires et reçoivent un titre définitif.

- ◆ L'organisation des relations entre propriétaires et exploitants : l'objectif est d'améliorer les relations contractuelles entre propriétaires et locataires. Afin d'éviter les abus d'antan, les fermages sont davantage encadrés. Ils doivent être signés pour au moins trois ans car la durée accroît la visibilité et, partant, facilite l'investissement. Dès 1963, les baux deviennent permanents et héréditaires. De plus, les fermages sont plafonnés à sept fois la valeur de la taxe foncière afin de lutter contre une inflation néfaste aux paysans, souvent lourdement endettés. Concernant le métayage, la loi de 1952 fixe le partage des produits et des coûts entre propriétaires et métayers à 50 % pour chaque partie.

Tout compte fait, les principales avancées de la réforme agraire concernent le seul volet des relations contractuelles. Les espoirs qu'elle avait suscités en termes de redistribution foncière ont été déçus.

Selon l'agronome Laurence Roudart, 16 % des terres ont été réquisitionnées, mais seulement 13 % redistribués, le solde étant affecté au stock foncier géré par l'Office de la réforme agraire<sup>43</sup>. Favorisés dans un premier temps, les petits propriétaires disposant de moins de 5 feddans voient rapidement leur avantage se réduire du fait de la croissance démographique. Les grands propriétaires, eux, sont fortement désappropriés, même si certains réussissent à s'exonérer partiellement de la réforme en opérant des ventes fictives ou en enregistrant la même propriété répartie sur plusieurs villages en autant de propriétés différentes. Pour lutter contre les abus, le *Haut Comité pour la liquidation du féodalisme* est créé en 1966, avec mission de procéder à des séquestres. L'appellation est révélatrice de la représentation de la grande propriété dans certains secteurs du pou-

41. Abdel Malek Arnoud, la question agraire en Égypte et la réforme de 1952, *Tiers monde*, 1962, 3 (9-10), p.192-193.

42. Gabriel Saad, *The Egyptian Agrarian Reform : 1952-1962*, Oxford University Press, 1967, p.11.

43. Laurence Roudart, « L'évolution de la tenure foncière en Égypte : de la réforme de Mohamed Ali aux lois de réforme agraire de Gamal Abd el-Nasser », *Land Reform*, Rome, FAO, 2000-2002. Selon le géographe Habib Ayeub, qui a conduit un important travail d'analyses statistiques, la réforme de 1952 a permis de redistribuer 3 888 831 feddans et celle de 1961, 110 581. Des terres *wagf* ont aussi été redistribuées en nombre (105 322 feddans). Habib Ayeub, *La Crise de la société rurale en Égypte. La fin du Fellah ?*, Paris, Karthala, 2010, p. 37.

voir nassérien<sup>44</sup>, ainsi que du mobile politique de la réforme. Les personnes visées avaient détourné la loi ou continuaient à exercer un pouvoir politique, local ou régional<sup>45</sup>. Contrairement aux terres reprises, les terres séquestrées ne donnaient lieu à aucune compensation et, si elles étaient louées à des fermiers, ceux-ci ne pouvaient être reconnus comme propriétaires potentiels. De plus, les surfaces concernées ont été peu nombreuses, au maximum 60 000 feddans. Outre les limites que nous venons d'étudier en termes de redistribution, la lourdeur de l'encadrement étatique des bénéficiaires de la réforme a réduit les marges de manœuvre des paysans. En effet, l'essentiel des redistributions s'est opéré dans le cadre de « *coopératives de réforme agraire* » où l'initiative était limitée. Cette organisation permettait un

encadrement agricole certain et, au-delà, une certaine influence politique dans les campagnes. S'il reconnaît que les relations quasi féodales ont bien été combattues par la réforme, le géographe Habib Ayeb insiste sur sa dimension géopolitique interne : « *Cette réforme était une solution aux problèmes du pouvoir plus qu'un véritable processus visant à résoudre ou limiter les graves problèmes sociaux et économiques de la population en général, et de la paysannerie en particulier. L'objectif était de mettre fin à la domination politique des grands propriétaires pour permettre aux nouvelles autorités et aux nouveaux leaders de jouer un rôle déterminant voire exclusif dans la société* »<sup>46</sup>.

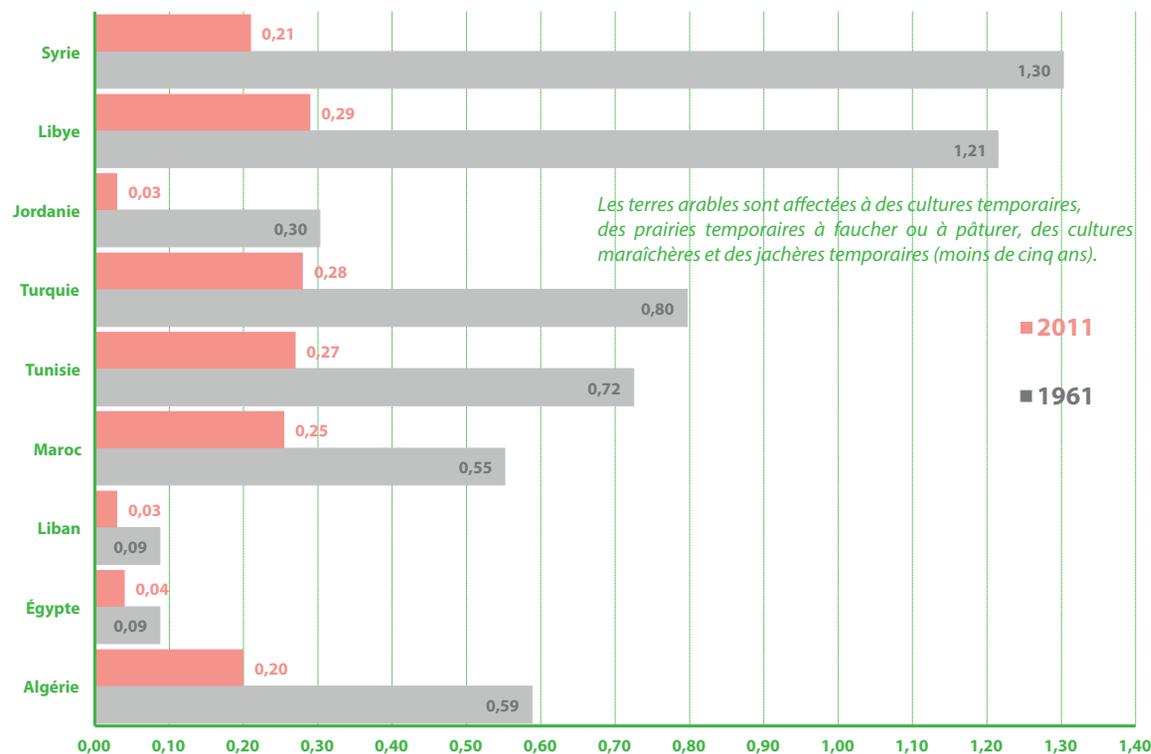
La situation s'est aussi nettement améliorée en matière de locations foncières, du moins momentanément. Mais il faut souligner le recul significatif des disponibilités en terres arables par personne depuis un demi-siècle. Comme le montre le *Graphique 10*, seuls deux autres pays méditerranéens souffrent d'un manque de sols aptes à l'agriculture aussi grave que

44. Ce Comité a été créé après des affrontements intervenus à Kamkich, un village du Delta, où les hommes de main de deux grands propriétaires, les frères Fiqqi, ont tué un militant paysan ayant poussé à la réforme agraire. Ce village était considéré par les Nassériens comme un parangon de la réforme agraire car Nasser y avait amené Che Guevara !
45. Le sociologue François Ireton mentionne ainsi que 74 maires et 140 chefs de quartiers furent affectés par le séquestre. Cf. L'Égypte au présent, op. cit., p. 452.

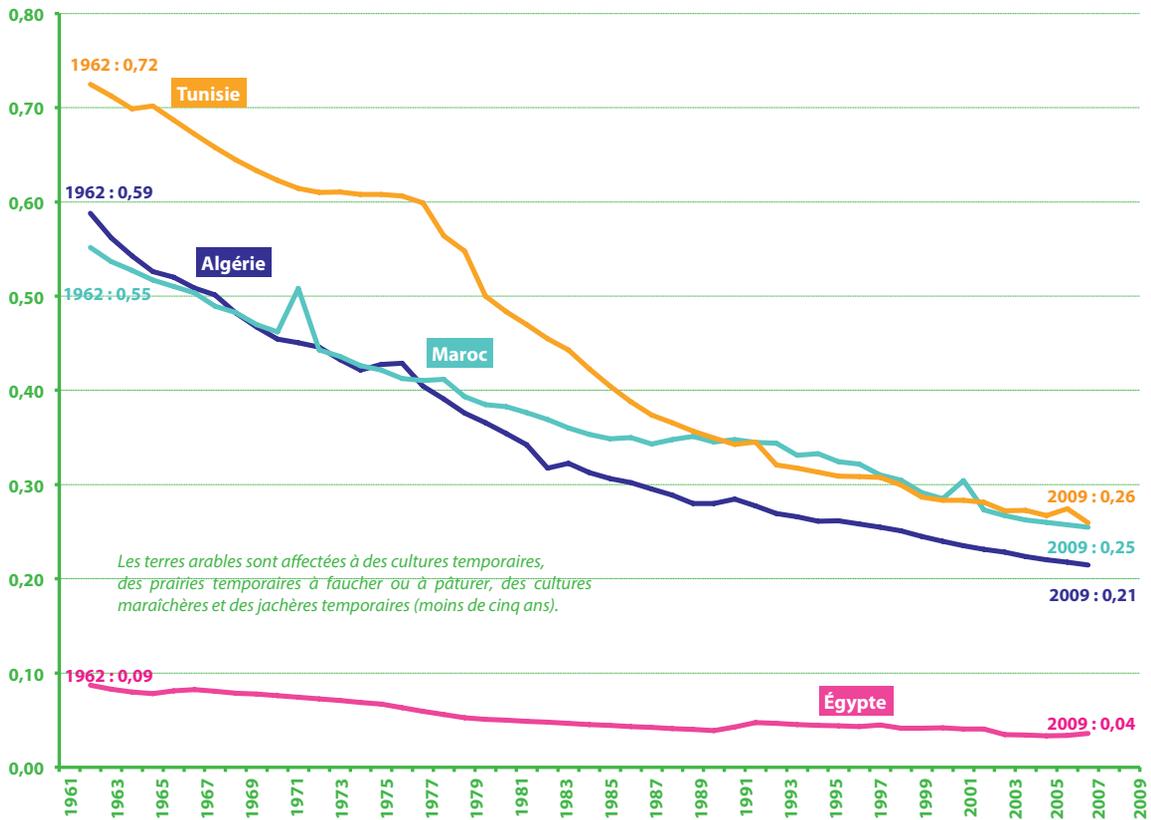
46. Habib Ayeb, *La Crise de la société rurale en Égypte...*, op. cit., p. 40.

### Graphique 10 Pays méditerranéens : évolution comparée de la disponibilité en terres arables entre 1961 et 2011

(en hectares / personne – Source : Banque mondiale, Indicateurs du développement dans le monde, 2014)



**Graphique 11**  
**Égypte, Maroc, Tunisie et Algérie :**  
**évolution depuis 1962 de la surface de terres arables disponible par personne**  
 (Source : Banque mondiale)



l'Égypte : il s'agit du Liban et de la Jordanie. Pour autant, la réduction a également été brutale dans les pays voisins d'Afrique du Nord (Graphique 11).

### 2.1.2. Maîtriser l'eau

Que serait la terre sans l'eau en Égypte ? Dans ce pays d'environ 1 million de kilomètres carrés, le Nil permet de soustraire les populations à la dictature d'un milieu particulièrement aride : à peine 5 % du territoire ne sont pas désertiques et toute la population, hormis les tribus bédouines, vit dans la vallée du fleuve (Carte 1). La célèbre formule de l'historien grec Hérodote selon laquelle « l'Égypte est un don du Nil » apparaît donc pour le moins adaptée. Ce grand fleuve de 6 695 kilomètres, dont plus de 1 200 en Égypte, est, plus que tout autre, assimilé à la vie. À la mort aussi, tant son régime très irrégulier, nourri

par les eaux d'Éthiopie, fait parfois de nombreuses victimes.

Durant plusieurs siècles, les crues du fleuve ont exclusivement assuré l'irrigation (pratiquée en période de décrue, dans des bassins de rétention (*hod*) construits à cet effet) et c'est le limon, arraché aux montagnes éthiopiennes, puis charrié par les affluents qui servait de fertilisant naturel pour les terres. Le fait que sa population ait longtemps été organisée autour du même territoire « utile » donne sans doute à l'Égypte le statut de nation la plus ancienne au monde – qui plus est centralisée – les tentatives de gestion de l'eau et des récoltes y étant très anciennes.

Les premiers aménagements hydrauliques d'envergure ont lieu au XIX<sup>e</sup> siècle, notamment sous l'autorité du pacha Méhémet-Ali, dans une stratégie d'affirmation de puissance et d'autonomisation vis-à-vis de l'empire ottoman. Les travaux visent à faciliter l'alimentation des populations et à développer

des productions d'exportation destinées aux industries en développement, en particulier le coton à longues fibres et la canne à sucre. De grandes canalisations sont installées, mais le premier barrage construit pour rehausser les eaux du Nil en période d'étiage et, ainsi, faciliter l'irrigation n'est réalisé qu'entre 1860 et 1880 dans le Delta, sous le règne du khédive (vice-roi) Ismaïl. Il est érigé à l'endroit où le Nil se sépare en deux branches, Rosette et Damiette.

Les travaux sont entrepris alors que les prix du coton s'envolent sur le marché mondial, en raison de la guerre de Sécession (1860 – 1866) qui réduit la présence américaine. Mais le rêve égyptien de puissance économique, pour ne pas dire politique, adossé à l'essor de l'irrigation et incarné également par le creusement du canal de Suez, s'achève avec la fin de la guerre et le renversement des cours qui s'ensuit. La crise des finances publiques provoquée par le retournement de conjoncture est telle que l'État égyptien, surendetté, est mis en faillite en 1876. Les Britanniques reprennent le financement du canal de Suez au détriment du khédivat qui, jusqu'alors, en partageait la charge avec la France. L'emprise britannique va durer bien au-delà de l'indépendance et place l'Égypte, comme à d'autres périodes de son histoire, sous la dépendance d'un pouvoir auquel elle est supposée fournir de la matière première agricole. C'est d'ailleurs à cette fin que les Britanniques font établir le premier barrage d'Assouan, inauguré en 1902, pour réguler les crues du Nil et développer l'irrigation.

Dans les années soixante, la construction du nouveau barrage d'Assouan constitue donc une revanche sur l'histoire. Selon le président Nasser, « *la construction du Haut Barrage, qui apporte le témoignage de la volonté d'une nation et de la détermination d'un peuple, marque notre totale victoire sur l'impérialisme et l'exploitation. Elle constitue un nouvel aspect de notre évolution* »<sup>47</sup>. Avec une population de 20 millions d'habitants croissant au rythme de 3 % par an, il paraît possible au nouveau pouvoir égyptien d'atteindre la sécurité alimentaire (qui, à cette époque, rime avec autosuffisance) en augmentant la productivité agricole. L'ouvrage est le pendant de la réforme agraire lancée dès la prise du pouvoir, en 1952. Imaginé dans les années cinquante et porté dans les années soixante, il paraît d'autant plus souhaitable que l'Égypte est fortement dépendante des importations pour s'approvisionner, en particulier en céréales qui constituent la base du régime national. Or, dans le contexte de guerre froide, le pays veut

s'abstraire de l'emprise américaine, alors même que les États-Unis, eux, dans le cadre de leur programme PL480 (*Food for Peace*) qui combine aide alimentaire et facilités de crédits pour les ventes commerciales, considèrent l'Égypte comme un débouché important pour leurs excédents et un verrou stratégique puisque son territoire contrôle le canal de Suez (Carte 4). Le Caire souhaite d'autant plus se défaire de cette dépendance qu'il est victime de l'arme alimentaire américaine en 1967, après la défaite des pays arabes face à Israël lors de la guerre des Six-Jours : les mesures de rétorsion sont telles que le pays doit mettre en place des cartes de rationnement. La construction du barrage s'étale de 1960 à 1970 et celui-ci va occasionner bien des dommages écologiques :

- ◆ Les limons charriés depuis l'Éthiopie voisine sont retenus par le barrage qui tend ainsi à s'envaser d'année en année.
- ◆ L'éviction du limon en aval du lac Nasser rend l'agriculture très dépendante de la fertilisation chimique : le niveau d'utilisation à l'hectare avoisine celui des pays européens. Ce recours aux engrais expliquerait en partie le développement de certains cancers, quoiqu'il soit difficile de faire la part des choses entre des effluents urbains et industriels non traités, tout aussi toxiques, et les résidus de l'activité agricole.
- ◆ L'eau étant exposée aux fortes températures, sa concentration saline en aval du lac Nasser s'élève et cela contribue à la salinisation croissante des sols.
- ◆ La quasi-disparition des poissons du Nil est préjudiciable aux paysans égyptiens qui en étaient de gros consommateurs. Or, elle est à l'évidence liée au barrage autant qu'à des prélèvements massifs. Certes, l'utilisation du lac Nasser comme ressource piscicole rétablit le déficit. Mais les paysans ne peuvent pas les pêcher eux-mêmes, avec tout ce que cela comporte pour des budgets fragiles.
- ◆ D'autres effets néfastes sont évoqués régulièrement avec plus ou moins de pertinence : il ne fait aucun doute que la jacinthe d'eau s'est développée du fait de la plus grande stagnation des eaux en aval d'Assouan et ceci explique par ailleurs la recrudescence de la bilharziose.

Mais, malgré tous ces préjugés, force est de constater que la construction du barrage a permis de réduire la dépendance énergétique de l'Égypte : la centrale hydro-électrique attenante au barrage assure 20 % de la consommation électrique du pays. De plus, le barrage a facilité le développement de l'irrigation qui

47. Annabelle Boutet, *L'Égypte et le Nil, pour une nouvelle lecture de la question de l'eau*, Paris, L'Harmattan, 2001, p. 194.

constitue la seule manière de faire de l'agriculture dans ce pays très aride.

## 2.2. Changements de paradigmes

La défaite des armées arabes face à Israël en 1967 lors de la guerre des Six-Jours a constitué un événement géopolitique régional, notamment parce qu'il a sonné le glas du rayonnement nassérien avant même la mort du *raïs* en 1970 et alors que celui-ci demeurait très populaire dans les campagnes. De plus, la perte du Sinaï a créé une problématique majeure pour l'Égypte. Sa récupération est devenue une priorité de la nouvelle administration conduite par le président Anouar el-Sadate et semble avoir dicté la réorientation géostratégique de l'Égypte vers les États-Unis. Avec le lancement de l'*infitah* (l'ouverture) en 1973, celle-ci s'accompagne d'un basculement idéologique vers un modèle de développement moins porté à l'encadrement étatique.

L'évolution n'est pas neutre sur le plan agraire, même si remettre radicalement en cause l'une des réformes-phares du nassérisme semble difficile. Les propriétaires retrouvent une audience tant à l'Assemblée qu'auprès de la présidence, Sadate étant d'extraction paysanne<sup>48</sup>. L'économiste Ray Bush rappelle la réalité du jeu politique sur les sujets agraires : « *Beaucoup de propriétaires terriens avaient survécu à deux décennies de changements dans le pays, maintenant un groupe important de lobbying à l'intérieur de l'appareil d'État, au ministère de l'Agriculture au sein du syndicat des agronomes et au Parlement où ils exerçaient une forte influence au sein du Comité des affaires agricoles* »<sup>49</sup>.

Parmi les avancées arrachées par ce Comité des affaires agricoles à l'Assemblée, il faut signaler :

- ◆ Plusieurs augmentations des tarifs de fermage, ainsi que le relèvement des plafonds de propriété pour les terres bonifiées : cela permet à leurs anciens propriétaires d'en recouvrer le plein usage s'ils le souhaitent et à des compagnies de s'y établir. L'idée est d'attirer les capitaux étrangers dans

un secteur voué à s'ouvrir comme les autres dans le cadre de l'*infitah*.

- ◆ Une meilleure sécurisation des indemnités des propriétaires expropriés par les réformes agraires.
- ◆ La rétrocession des terres séquestrées depuis 1966, essentiellement pour des motifs politiques.

La tendance à la libéralisation se poursuit sous la présidence d'Hosni Moubarak qui arrive au pouvoir en 1981, après l'assassinat d'Anouar el-Sadate. Celui-ci conserve les mêmes orientations idéologiques et géopolitiques. La reprise du contrôle du Sinaï s'étant opérée au prix d'un alignement total de son prédécesseur sur les États-Unis, rien ne le dispose à changer d'orientation économique, d'autant que le plan d'ajustement structurel de 1991 et la débâcle de l'URSS poussent vers la fin de l'économie administrée. De plus, l'évolution idéologique est portée par l'accroissement du nombre d'hommes d'affaires élus, en tant qu'indépendants ou sous l'étiquette du Parti national démocratique (PND), lors des élections législatives des années quatre-vingt et quatre-vingt-dix. Enfin, les émeutes de la faim de 1977 ont convaincu de l'inefficacité de l'encadrement économique agricole pour sécuriser les approvisionnements.

Sur le plan foncier aussi, Hosni Moubarak s'inscrit dans la tendance de son prédécesseur et continue de déconstruire l'édifice législatif sur les terres agricoles. Au Parlement, son parti, le PND, obtient l'autorisation, pour un propriétaire, de vendre sa terre, moyennant le versement au locataire de 25 % du prix de la vente ou de permettre à ce dernier de l'acquérir avec une décote équivalente. Puis, en 1992, il lance une grande réforme visant à transformer durablement les relations entre fermiers et propriétaires. Le débat est parfois violent et s'invite étonnamment dans l'espace public, y compris dans la presse contrôlée par l'État. Les paysans font l'objet de représentations caricaturales, auxquelles le sociologue François Ireton oppose sa vision du terrain : « *Les petites exploitations pratiquent une agriculture extrêmement intensive (les rendements y sont parmi les meilleurs des pays du Sud à agriculture irriguée, et chaque parcelle peut porter jusqu'à trois récoltes par an) ; chaque micro-parcelle de terre est l'objet d'un travail qui relève de l'horticulture ; les comportements "maximiseurs" sont omniprésents, répondant certes et avant tout à des logiques de survie économique et de sécurité alimentaire familiale, mais passant aussi par la diversification des productions n'excluant ni la prise de risque*

48. Il existe des contradictions non pas sur l'origine paysanne de Sadate, mais sur le niveau de vie de sa famille : il est présenté tantôt comme issu d'une famille pauvre, tantôt d'une famille aisée.

49. Ray Bush, « The Land and the People », dans Rahab el-Mahdi et Philip Marfleet, *Egypt. The Moment of Change*, Le Caire, The American University in Cairo Press, 2010, p. 55. Sans que l'on connaisse le débat précis auquel il faisait référence et qui eut lieu sous Sadate, Raymond Hinnebusch écrivait : « Intervenant après intervenant, chacun relayait les mêmes griefs des propriétaires contre les paysans : ils étaient présentés comme rebelles [...] et vivaient dans le luxe tandis que les propriétaires étaient affamés. Les propriétaires se plaignaient que les paysans recevaient 100 livres égyptiennes par feddan tandis qu'eux-mêmes n'en recevaient que 20. » Raymond Hinnebusch, *Egyptian Politics under Sadat*, Cambridge, Cambridge University Press, 1985, p. 60.

ni la sensibilité aux fluctuations du marché »<sup>50</sup>. Et d'ajouter à juste titre : « Alors qu'il est largement constaté que des locataires sécurisés sur leurs terres par des baux à long terme et à montant modéré investissent massivement en travail et en inputs destinés à améliorer la fertilité de leurs parcelles, accroissant par là les rendements, comment imaginer que des locataires expulsables au bout d'un an aient ne serait-ce que l'idée de se donner autant de mal, si tant est que la ponction opérée par une rente maintenant très élevée leur en donne la possibilité ? ».

La loi 96 – nommée « Loi d'organisation des relations entre propriétaires de terres agricoles et fermiers » – est finalement votée en 1992. Elle concerne exclusivement le statut du fermage : la valeur de celui-ci n'est plus encadrée, mais doit être fixée par le marché et le contrat de location doit être assorti d'une durée établie par les deux contractants. En cas de non-paiement, la loi autorise les propriétaires à recourir à l'expulsion des fermiers. Enfin, les terres louées ne sont plus héréditaires et cela constitue une seconde rupture dans le rapport entre propriétaires et locataires.

Outre le fait que les propriétaires peuvent à nouveau profiter de la rente foncière dans des conditions avantageuses, cette nouvelle législation se veut bénéfique pour l'Égypte selon une conception libérale du développement. Les autorités souhaitent, par la libéralisation des fermages, faciliter le transfert des terres vers les unités agricoles les plus performantes car celles-ci sont jugées les plus aptes à répondre aux défis productifs du pays qui dépassent la stricte recherche de l'autosuffisance alimentaire – lesdites exploitations performantes ayant déjà une forte propension à se projeter sur les marchés extérieurs en privilégiant des cultures d'exportation plutôt que des productions de base<sup>51</sup>.

Sur l'échiquier politique égyptien (dont sont connues les limites en termes de représentativité), les positions sont clivées, même si la grande formation officielle (le PND) et le très fort courant officieux de la confrérie des Frères musulmans soutiennent la nouvelle loi. Voir la confrérie appuyer un texte allant contre les intérêts des catégories paysannes les plus pauvres semble surprenant. Mais l'idée que les propriétaires de la terre retrouvent une certaine « souveraineté » leur paraît conforme à la loi islamique. De plus, la réforme marque une rupture avec un pouvoir nas-

serien de type socialiste que la confrérie a abhorré. Enfin, la confrérie semble alors liée à certaines riches familles sensibles au recouvrement des droits fonciers<sup>52</sup>. Pour autant, si les Frères musulmans sont restés à l'écart des revendications paysannes, il semble que ces dernières aient constitué un nouveau point d'ancrage pour les radicaux de la Gamaa' al-Islamiyaa qui trouvent, dans le mécontentement rural, un moyen d'accroître leur influence, notamment en Moyenne et Haute-Égypte. Dans l'espace politique officiel, alors très contrôlé, seuls le parti nassérien et le Tagammu de gauche s'opposent à cette rupture foncière, en tempérant toutefois les appels parfois violents à la résistance de certains comités paysans créés pour revendiquer le retour au *statu quo ex ante*, tant sur les loyers que sur les plafonnements fonciers qui, de fait, avaient été abrogés. Certains se fédèrent au sein du *Comité des agriculteurs pour la résistance à la loi 96* qui aurait tenu deux cents meetings<sup>53</sup>. Du côté syndical, rappelons qu'aucune organisation paysanne n'a pu voir le jour<sup>54</sup>.

En revenant à la racine des lois agraires de 1952, la loi de 1992 introduit un changement si radical qu'un délai d'application de cinq ans est prévu pour adoucir ses effets et préparer les agriculteurs. La hausse du loyer n'en demeure pas moins brutale puisque celui-ci doit passer d'une valeur équivalente à sept fois la taxe foncière en 1992 à vingt-deux fois en 1997. Nombre de paysans considèrent une telle hausse comme impossible et certains n'en sont même pas informés. À l'approche de la date butoir, la mobilisation grandit. Une pétition est lancée en 1997, signée par 350 000 personnes, mais elle est rejetée par le ministre de l'Agriculture et de la Réforme agraire. La réforme s'applique donc, avec son cortège de disputes parfois violentes et des manifestations importantes dans le Delta, en Moyenne-Égypte et en Haute-Égypte.

Ces mouvements n'ont rien d'une jacquerie généralisée et coordonnée. Certes, le ministère a mis en place une commission de conciliation pour éviter les conflits violents, mais d'aucuns doutent du caractère

50. François Ireton, « La petite paysannerie dans la tourmente néo-libérale », dans *Chroniques égyptiennes 2006*, Le Caire, CEDEJ, 2007, p. 46.

51. C'est l'analyse du géographe Habib Ayeb, du sociologue François Ireton et de l'économiste Ray Busch.

52. Sameh Naguib, « Islamism(s) Old and New », dans *Egypt Moment of Change, op. cit.*, p. 109. Cet auteur cite une étude de la fin des années quatre-vingt – Saïd, 1989 – qui montre que, sur les 18 familles qui se partagent l'essentiel de l'économie, huit sont liées à la confrérie.

53. C. Tingay, « Agrarian Transformation in Egypt : Conflict and the Politics of Power from a Micro-Perspective », thèse de doctorat pour l'Université de Berlin, 2004, p. 32.

54. Seule l'Union Générale du Travail est alors tolérée, pour ne pas dire domestiquée. Le Tagammu, parti de gauche, avait en 1983 tenté de créer un syndicat agricole, l'Union des paysans égyptiens, mais l'interdiction de toute représentation en dehors de la grande centrale l'avait voué au silence. Il devra attendre 2011 pour obtenir sa reconnaissance.

équilibré de la démarche<sup>55</sup>. De plus, les locataires en difficulté se voient offrir la possibilité de s'établir dans les espaces nouvellement bonifiés, comme salariés dans les unités de production qui se développent dans la région du Sinaï et dans le projet Toshka situé à l'ouest du lac Nasser. Enfin, un marché locatif parallèle existait avec, parfois, des loyers déjà réévalués : depuis les années soixante-dix, les autorités avaient eu tendance à tolérer ces augmentations en dehors du cadre des révisions prévues, notamment pour des cultures réputées rentables. Il faut se rendre à l'évidence : l'Égypte était, à cette période, un pays trop contrôlé, voire cadenassé pour permettre à des mouvements socio-politiques de prendre une importance majeure. Avec le temps, les propriétaires ont fait valoir leur droit, ayant pu vérifier que l'État leur donnait raison<sup>56</sup>.

Ces événements ne doivent pas masquer un phénomène à la fois plus important et plus silencieux. Il semble que beaucoup de petits propriétaires obligés de louer des terres<sup>57</sup> pour survivre se soient vus peu à peu incapables de régler des fermages de plus en plus coûteux, passés d'environ 500 livres égyptiennes<sup>58</sup> à plus de 3 000 dans les meilleures régions du Delta. Ils se sont endettés<sup>59</sup> et un bon nombre a dû abandonner ses surfaces louées, provoquant la reconcentration de la terre entre les mains des anciens propriétaires et des grands exploitants pouvant payer des fermages coûteux<sup>60</sup>. Dans les deux cas, la précarité et la frustration se sont accrues. Même si le développement du mouvement islamiste radical

(*Gama'a islamya*) dans les années quatre-vingt-dix n'est pas sans lien avec la contre-réforme foncière, les conséquences politiques de cette dernière sont difficilement mesurables dans un pays où les relais d'opposition sont restés très contrôlés jusqu'en 2011. Mais, en ajoutant au recul de la location chez les petits exploitants, la poursuite de l'émiettement de leurs propriétés du fait de la croissance démographique, il est possible de mesurer les difficultés ayant affecté cette catégorie de paysans.

Il est trop tôt pour prédire ce que l'Égypte de l'après-Moubarak va faire en matière d'organisation foncière. Mais la révolution de février 2011 a montré que des paysans avaient profité du mouvement insurrectionnel pour retrouver des terres dont ils avaient été défaits dans le cadre de la contre-réforme agraire. Selon Karam Saber Ibrahim, directeur du Centre de la terre pour les droits de l'homme, « *il n'est pas possible d'appeler cela une révolution s'il n'y a pas de changement pour les ouvriers, les paysans et les nécessiteux. Dans plus de cinquante villages aujourd'hui, les paysans réclament leurs terres, et, grâce à la révolution, de nombreux feddans sont en train d'être repris des mains des corrompus et des hommes d'affaires. Nous en sommes au début [de la révolution] ; il faut reprendre aux corrompus et faire une caisse pour les citoyens. Il y a des milliards qui doivent être redistribués* »<sup>61</sup>. La demande d'égalité et de justice sociale est forte en Égypte. Elle n'empruntera pas la seule voie des réformes démocratiques et constitutionnelles. « *Les gens ne mangent ni une Constitution, ni l'Assemblée du peuple* » conclut-il amèrement. Déjà se multiplient les initiatives paysannes pour se constituer en syndicats. Il s'agit de mettre fin à la « *politique d'émiettement social* » évoquée par la philosophe Hannah Arendt dans ses analyses des régimes autoritaires et appliquée dans les campagnes égyptiennes. Depuis 2011, ont été créés l'Union des petits paysans égyptiens (émanation des associations de droits civiques), le Syndicat général paysan (de tendance libérale), l'Union des paysans égyptiens (proche du parti de gauche Tagammu) et le syndicat des paysans d'Égypte, proche des Frères musulmans du parti de la Justice et du développement<sup>62</sup>.

55. Le sociologue François Ireton rapporte les intimidations et les pressions sur les locataires, finalement obligés à payer davantage leurs locations foncières. Cf. « La petite paysannerie dans la tourmente néo-libérale », art. cité, p. 48. Le caractère impartial de ces comités est également remis en question par Mohamed H. Abdel Aal, qui a mené une enquête très précise en Haute-Égypte. Mohamed H. Abdel Aal, « Tenants, owner and sugar cane : law 96/1992 in Qena and Aswan », dans Nicholas Hopkins et Reem Saad (eds), *Upper Egypt, Identity and Change*, op. cit., p. 251-265.

56. Cela n'a pas été sans conséquences : manifestations et affrontements ont accompagné les opérations de délogement. Selon le *Land Center for Human Rights* (HCR), 171 personnes ont perdu leur vie dans les affrontements et 945 ont été blessées, entre 2001 et 2004. De plus, d'autres événements témoignent du soutien apporté par le pouvoir à certains propriétaires voulant retrouver le plein usage de leurs terres. Deux villages en particulier ont défrayé la chronique : Sarāndu entre janvier 2005 et début mars 2005, et Izbet Merchaq en 2006, tous deux situés dans le Delta.

57. Sur la réalité des exploitations agricoles en Égypte, lire Tahani Abdel Hakim, « Regards sur des expériences en Algérie et en Égypte », dans Sébastien Abis, Pierre Blanc, François Lerin et Mihoub Mezouaghi (dir.), *Perspectives des politiques agricoles en Afrique du Nord*, Ciheam, Options méditerranéennes, 2009, p. 143-174.

58. Une livre égyptienne vaut environ 0,104 €uro et 0,14 US dollar.

59. Reem Saad, « Agricultural Politics in Contemporary Egypt... », art. cité.

60. Le géographe Habib Ayeub et le sociologue François Ireton n'hésitent pas à parler de fin des petits locataires. H. Ayeub montre très bien le processus de reconcentration foncière, les propriétaires reprenant de fait leur bien. Les recensements de 1990 et de 2000 attestent clairement l'augmentation de la surface des exploitations en propriétés et, parallèlement, la diminution de la surface des exploitations en location, et ce quels que soient les gouvernements.

61. Raphaël Kempf, « Les paysans dans la révolution égyptienne », art. cité. Un premier syndicat agricole a été créé en avril 2011 dans le cadre de l'ouverture politique entraînée par le départ d'Hosni Moubarak. Quelque 650 000 paysans se seraient déjà manifestés. Samar Ali Ezzat, « Post-Revolutionary Trail-Blazing Egypt Farmers », *The Egyptian Gazette*, 9 septembre 2011.

62. Tahani Abdelhakim et Mohamed Nawar, "Current Status and Prospective of the Farmers' Unions and Syndicates in Egypt", in CIHEAM (eds), *Farmer's Trade Union in the Mediterranean Countries*, Watch Letter n°26, Paris, October 2013.

Même s'il appelle des recompositions et des évolutions, ce fourmillement syndical traduit une mobilisation paysanne inédite. Dans un pays où l'approche centralisée a toujours prévalu, en révélant les limites des approches uniquement de type du haut vers le bas (*top – down*), qui plus est dans un cadre autoritaire<sup>63</sup>, cette contribution de la base ne saurait être superflue dans un pays qui doit faire face à des défis extraordinaires.

### 2.3. Peut-on accroître l'espace vital et la surface nourricière ?

Considérant les conséquences de l'accroissement démographique en termes de besoins alimentaires, ainsi que la concentration de la population sur un très faible espace, l'Égypte pointe, dans sa stratégie de 2009, la nécessité de développer de nouvelles aires de vie et de production. Ceci n'est pas nouveau, mais reste-t-il des marges de manœuvres ? Dans ce pays aride dont le Nil dessine l'œcoumène, les pouvoirs politiques ont compté sur le fleuve pour construire leur politique d'aménagement de l'espace. Cet aménagement répondait à plusieurs mobiles, plus ou moins articulés entre eux : le désengorgement de la vallée nilotique, la conquête d'espaces cultivables et, peut-être aussi, la volonté de contrôle social – des mobiles éminemment géopolitiques, en ce sens que tous ont à voir avec la recherche de stabilité du pays. Il va sans dire que l'aménagement du territoire égyptien a débuté bien avant les années cinquante. Durant la première moitié du dix-neuvième siècle, le pacha Méhémet-Ali (*Encadré 1*) avait déjà commencé à organiser l'espace en bonifiant le nord du Delta, très marécageux. Mais c'est surtout avec la construction du barrage d'Assouan, lancée par Nasser et mis en eau à partir de 1970, que de véritables politiques de structuration de l'espace sont conduites. Son importante capacité de retenue des eaux ouvre des possibilités d'aménagement considérables, d'autant qu'en certains endroits, les eaux souterraines sont également mobilisées. L'extension horizontale des surfaces cultivées, liée à la fois aux opérations de bonification foncière et à l'usage facilité de l'irrigation, permet d'accroître la surface agricole de quelque 3 millions de feddans, un feddan équivalant à 0,42 hectare (*Carte 1*). Toutefois, le bilan réel s'avère en deçà car l'urbanisation<sup>64</sup> a, depuis, « mangé » des terres boni-

fiées et la salinisation des sols, faute de drainage, a rendu impropres à l'agriculture une partie de celles qui avaient été gagnées.

La bonification de terres, doublée du déploiement de l'irrigation, a connu des phases plus ou moins actives. Les décennies soixante et quatre-vingt ont été les plus intenses avec, respectivement, 900 000 et 1,7 million de feddans bonifiés. Les années soixante-dix ont marqué le pas du fait, notamment, de l'important endettement du pays et des pertes liées, en 1973, à la guerre du Kippour perdue contre Israël. Quant aux objectifs, il semble bien que l'augmentation des productions, via la constitution de grandes exploitations, ait progressivement prévalu sur le déplacement des paysans de la vallée et, partant, son désengorgement. Ces opérations ont en effet profité aux sociétés d'investissement (pour lesquelles il n'existe pas de plafonds de propriété) plus qu'aux « bénéficiaires », comme on les appelle : à savoir les paysans de la vallée et du delta du Nil ou les bénéficiaires de l'opération « *jeunes diplômés* » (du moins si l'on en juge par les surfaces allouées à ces groupes et même si la répartition des surfaces produites entre catégories varie d'une zone à l'autre). Selon le géographe Habib Ayeb « *les grands chantiers hydrauliques, ainsi que la libéralisation du secteur agricole, constituent une étape décisive dans un processus de réhabilitation non seulement de la propriété privée, mais surtout de la grande propriété agricole. Comme le gouvernement ne peut changer, du jour au lendemain, les structures agraires du pays, la grande propriété doit se reconstituer d'abord dans le désert, en attendant de pouvoir récupérer la vallée et le Delta progressivement débarrassés des petits fellahs* »<sup>65</sup>.

#### 2.3.1. Développer l'agriculture dans les oasis du désert de Libye

La bonification n'a pas uniquement concerné les terres de la vallée et du Delta. Des espaces plus éloignés, voire marginaux, ont également été ciblés. Dans ce cas, un objectif de contrôle social paraît s'être ajouté à ceux de désengorgement de la vallée et de recherche de sécurité alimentaire<sup>66</sup>.

Les premières bonifications hors de la vallée du Nil ont eu lieu dans les oasis de l'ouest égyptien, dans

65. Habib Ayeb, *La Crise de la société rurale en Égypte*, op. cit., 2010, p. 96.

66. « *Les projets mis en œuvre dans la nouvelle vallée et dans le Sinaï représentent un mode d'intervention de la puissance étatique et un moyen de contrôle des populations qui y vivent et qui, du fait de leur situation d'isolement géographique – dans le cas des tribus bédouines du désert occidental – ou historique – dans le cas des populations du Sinaï – échappent à l'emprise du pouvoir central* ». Annabelle Boutet, *L'Égypte et le Nil...*, op. cit., p. 105.

63. Marion Dixon, « *The Land grab, finance capital and food regime restructuring: the case of Egypt* », in *African Political Economy*, November 2013.

64. Sur cette question, cf. l'article de Pierre-Arnaud Barthel, « *Relire le Grand Caire au miroir de la densité* », dans le dossier « *Égypte, l'éclipse* » de *Confluences Méditerranée* déjà cité, p. 121-135.

le désert de Libye (*Carte 1*). Dès 1958, un plan de développement global est envisagé dans le chapelet d'oasis (Kharga, Dakhla, Farafra et Bahariya) dont les sous-sols argileux facilitent la création de nappes perchées. La dimension hydraulique du projet est forte puisqu'il s'agit d'accroître la surface des terres agricoles irriguées dans la périphérie de ces oasis, qui correspondent à des dépressions profondes où sourdent des résurgences de nappe et où vivent moins de 20 000 habitants. Les objectifs de bonification sont très ambitieux puisque le projet initial prévoit la mise en culture d'environ 1 million d'hectares. L'oasis de Kharga, le plus accessible depuis la vallée du Nil, profite des premiers travaux. Les prélèvements en eau sont renforcés avec le creusement de puits profonds et des colons venus de la vallée s'y établissent. Mais la greffe ne prend pas. De 1978 à 1985, la région connaît donc une seconde phase de bonification, avec la mise en valeur des oasis plus septentrionales de Dakhla et Farafra. Mais seuls 12 000 feddans sont bonifiés (contre 43 000 à Kharga) pour finalement être offerts à des investisseurs, le contexte des années quatre-vingt ayant changé avec la libéralisation de l'économie égyptienne<sup>67</sup>.

La mauvaise qualité des eaux prélevées en profondeur dans l'aquifère de Nubie (température élevée et forte concentration en sels) obère fortement la continuation du projet, sans compter que la recharge annuelle dans l'aquifère est limitée au point d'en faire un aquifère fossile<sup>68</sup>. L'idée est alors de raccorder ces oasis au lac d'Assouan, en commençant par la dépression de Toshka, la plus proche du lac. Lancée dans les années soixante-dix, l'idée est mise en œuvre par le président Hosni Moubarak nommé en 1981. Il veut ériger ce projet en marqueur de sa réussite personnelle, dans la veine pharaonique de ses prédécesseurs, et il le présente avec lyrisme : « *Toshka est un projet intégré destiné à créer une nouvelle société en une période de vingt ans durant laquelle nous allons construire une nouvelle vie pour le peuple égyptien. C'est un projet vital qui ouvre des opportunités dans tous les domaines. Toshka représente l'espoir pour le vingt-et-unième siècle* »<sup>69</sup>. Le projet est lancé le 9 janvier 1997, jour-anniversaire du début de la construction du barrage d'Assouan en 1960, ce qui confirme la portée de légitimation politique de

l'entreprise. Il renoue avec le programme de développement de la nouvelle vallée du Nil, mis en œuvre en 1958 et dont les limites ont été mesurées. Mais, plutôt que les ressources souterraines, c'est l'utilisation de l'eau du Nil qui est visée. Les autorités affichent leur volonté de procéder à la bonification foncière de la région, puis de capitaliser sur le développement agricole, l'objectif suprême étant de « *reconfigurer la carte de l'Égypte* »<sup>70</sup>. En quelque sorte, il est impérieux d'utiliser l'eau du Nil pour mieux sortir de sa vallée. Les critiques de certains spécialistes n'y font rien. Ainsi, le géologue égyptien, Rushdie Saïd, tance le fait que « *le pouvoir mène une opération de relations publiques. Faire de l'agriculture sous le tropique du Cancer, c'est du gaspillage. Le climat est trop sec, l'évaporation trop forte, le sol trop perméable* »<sup>71</sup>.

Construite sur le lac Nasser, la station de pompage est inaugurée par le président Moubarak en 2003. Mais le projet du « *nouveau Delta* » ne connaît pas les développements attendus, même si les infrastructures d'amenée d'eau ont été construites. En aval de la puissante station de pompage, un canal de convoyage des eaux est édifié grâce au financement du président des Émirats arabes unis, Cheikh Zayed, aujourd'hui disparu. Choisi parmi quatre tracés possibles, ce canal à ciel ouvert (dont le cheikh est l'éponyme) distribue les eaux vers quatre canalisations secondaires chargées de les amener vers des secteurs irrigués supposés atteindre 540 000 feddans.

Le désengorgement de la vallée du Nil est donc bien affiché dans les mobiles du projet. En réalité, si désenclavement il y a, il passe par un autre modèle d'agriculture que celui prévalant dans la vallée. Dans la plaquette de présentation, il est affirmé que l'agriculture irriguée est le premier pas de la révolution spatiale que doit opérer l'Égypte et que « *le projet de nouveau Delta est le meilleur modèle capable de faire décoller l'Égypte et d'ouvrir grand ses fenêtres avec le monde* ». Autrement dit, il s'agit de transformer cette zone en un territoire d'agri-firmes, à charge pour elles d'attirer des paysans de la vallée pour qu'ils y travaillent en tant que salariés agricoles ou salariés des industries agro-alimentaires supposées s'y déployer. Les paysans du Nil ne sont pas exclusivement ciblés : le développement des villes doit aussi permettre la création d'emplois pour des populations d'origine urbaine. Afin d'attirer des investisseurs vers cet *eldorado* improbable situé dans un désert

67. Xavier de Planhol, *Les Fondements géographiques de l'histoire de l'islam*, op. cit., p. 261.

68. Mahmoud Mohamed Sherif, « Toshka and Prospects for Agricultural Development in Egypt : a Comprehensive View », dans A. Sabry et al. (ed.), *Integrated Land Development of Southern Egypt : Available Resources and Alternative Options*, Le Caire, International Development Research Center, 1997.

69. American Egyptian Cooperation Foundation, *Toshka, Bringing Life to the Desert*, 2003.

70. Arab Republic of Egypt Ministry of Republic Works and Water resources National Water Research Center, *Southern Egypt Development Project*, mai 1998, p. 19.

71. Jean Kerisel, *Le Nil : l'espoir et la colère, De la sagesse à la démesure*, Presses de l'école nationale des Ponts et chaussées, 1999, p.178.

hostile, les conditions d'accès au foncier sont très intéressantes : les investisseurs étrangers peuvent louer les terres pour moins de 4 dollars le feddan sur une période de 99 ans et les investisseurs locaux en acheter à moins de 20 dollars l'hectare. De plus, les biens importés pour équiper les exploitations sont exonérés de droits de douane. Dès lors, il n'est pas étonnant que des sociétés aux fortes capacités financières s'approprient ou louent durablement de grands secteurs fonciers proposés par l'État égyptien. C'est le cas de la société Kadco (*Kingdom Agricultural Development Holding*), dont le prince libano-saoudien Ibn al-Talal est propriétaire. La transaction entre l'État égyptien et la société, qui acquiert 100 000 feddans en 1998, fait l'objet de critiques virulentes. Certains y voient le démantèlement du capital national<sup>72</sup>, autant du fait de la quantité des terres acquises que des retards accumulés par Kadco pour les valoriser. De grands pivots d'irrigation destinés à l'arrosage de cultures de contre-saison donnent l'impression que le projet fonctionne. Mais seuls 1 000 feddans, soit 1 % du total acquis en 1998, sont actuellement mis en culture par la société pour offrir des produits de contre-saison en Europe.

La réalité est donc bien en deçà des espérances. Le contrat avec Kadco a été révisé en juin 2011 : la société a rétrocédé pas moins de 75 000 feddans à l'État égyptien. Dans la nouvelle Égypte post-révolutionnaire, cet acte marquerait-il le retour à un État de droit et la reprise en main de son patrimoine dilapidé ? Ou faut-il y voir un aveu que l'agriculture est si difficile à mettre en œuvre dans cette région que la société a préféré se dessaisir de pans considérables des terres qu'elle a louées<sup>73</sup> ? Difficile de trancher. Sans doute y a-t-il un peu des deux, une sorte d'intérêt bien compris : le nouvel État égyptien trouve dans le « *juste retour* » d'un patrimoine national ainsi bradé un moyen de légitimation et l'acquéreur, la possibilité de se débarrasser d'un bien encombrant.

72. La démission en 2010 du ministre de l'Eau, Mahmoud Abu Zeid, a été perçue comme une dénonciation du projet. De son côté, le député Zakariya Al-Ganayni, membre de la commission de l'Agriculture à l'Assemblée du peuple, a dénoncé sans équivoque le caractère délictueux de la transaction : « *Tout le monde sait qu'il y a eu de la corruption pendant la période de l'ancien ministre de l'Agriculture Youssef Wali. Le prix dérisoire accordé au prince saoudien est une forme de dilapidation. Ces terres auraient pu être exploitées pour faire travailler des milliers de jeunes et augmenter la production agricole* ». *Al-Arham Hebdo*, 806, semaine du 17 au 23 février 2010. Dans un État connu pour être corrompu, la corruption du ministre Wali avait semblé franchir une limite lors d'une affaire de pesticides cancérigènes importés. Il était surnommé le « *ministre du cancer* ».

73. Dans le *Daily News Egypt* du 8 juin 2011, le directeur exécutif de Kadco, Ahmed Halwani, revient sur le coût de la mise en valeur des terres, expliquant qu'il atteint 50 000 livres égyptiennes par feddan, ce qui lui paraît très lourd, en tout cas trop pour une entreprise dont la société-mère, Saudi Prince Al-Walid Kingdom Holding Co, a beaucoup souffert de la crise financière de 2008.

Après la région de Toshka, le canal Zayyed aurait dû être prolongé pour rejoindre les autres oasis situées plus au nord-ouest : mais la construction, qui court sur une soixantaine de kilomètres, est loin d'avoir atteint les 350 prévus. Pour l'heure, le résultat de la bonification menée dans le désert de Libye constitue un véritable échec : elle a apporté peu de réponses en termes de sécurité alimentaire et n'a pas contribué au désenclavement du territoire nilotique.

### 2.3.2. Développer l'agriculture dans le Sinaï

Le Sinaï a lui aussi été au cœur de politiques d'aménagement (*Carte 1*). Mais, pour des raisons géopolitiques évidentes – l'évacuation par Israël n'ayant été totalement achevée qu'en 1982 – elles ont été conduites plus tardivement. La région est devenue un « *espace-projet* », selon les termes du géographe Olivier Sanmartin<sup>74</sup> : il s'agissait de stabiliser les tribus bédouines, une population peu inféodée au pouvoir central, et de peupler un territoire-frontière.

Dans ce contexte, l'eau a constitué un allié important, mais seulement dans la partie septentrionale, là où le Nil offre une ressource facilement accessible. Après la reprise du Sinaï, le président Anouar el-Sadate a lancé la construction du *canal de la Paix*, renouant avec la tradition du « *pharaonisme* » promue par son prédécesseur, le président Nasser, à Assouan. Mais c'est surtout son successeur, Hosni Moubarak, qui l'a réalisé. Au départ, il avait été conçu par Sadate pour amener l'eau vers Israël et ouvrir ainsi une coopération concrète entre les deux États.

Pour l'heure, le canal d'environ 250 kilomètres relie la branche nilotique de Damiette jusqu'à la ville d'Al-Arish. Il est supposé « *faire du Sinaï une extension naturelle de la vallée* » comme l'annonce la présentation officielle du projet, très prolixe en détails techniques et soulignant l'importance de l'ouvrage. Il est prévu pour permettre l'implantation dans le Sinaï de 3 millions d'Égyptiens et irriguer 400 000 feddans. Mais le projet est loin d'avoir atteint ses objectifs, en particulier en matière d'irrigation puisque la surface cultivée couvre aujourd'hui seulement 180 000 feddans. Une agriculture capitaliste y a vu le jour, les allocations foncières profitant surtout aux agro-investisseurs. Mais la piètre qualité des eaux (les eaux du Nil s'étant mélangées aux eaux de drainage agricole dans un rapport d'un pour un) limite la qualité des

74. Olivier Sanmartin, « La péninsule du Sinaï : "espace", territoires sous tensions », dans le dossier « Égypte, l'éclipse » de *Confluences Méditerranée* déjà cité, p. 119.

produits agricoles que ces investisseurs souhaiteraient exporter vers les marchés européens.

## 2.4. L'Égypte ne sera-t-elle plus un don du Nil ?

En fait, les projets d'ouverture de nouveaux espaces habitables et productifs sont conditionnés par l'usage des eaux du Nil. Or, deux hypothèques, climatiques et géopolitiques, pèsent sur elles.

### 2.4.1. Les incertitudes en termes de changement climatique

Les incertitudes en termes de changement climatique sont grandes : des sources contradictoires envisagent des baisses ou des hausses significatives des précipitations dans le château d'eau éthiopien. Si l'augmentation des précipitations se confirme, ce qui serait gagné pour l'irrigation pourrait être perdu par le grignotage du delta du Nil : la dilatation de la mer sous l'effet de la hausse de la température de l'eau, ajoutée à la fonte des glaciers, tend en effet à élever le niveau de la mer. On estime que ce dernier aurait augmenté de 20 centimètres au vingtième siècle, avec pour conséquence un accroissement des infiltrations dans le sol, qui viennent à la longue stériliser des pans entiers de terres arables. La parade qui consiste à déposer du sable sur le sol est trop coûteuse et fastidieuse pour apporter une réponse adéquate au recul des terres arables et à la menace que ce recul fait peser sur la sécurité alimentaire de la population du Delta. Le problème inquiète au point que des ouvrages d'ingénierie pharaoniques sont envisagés, telle la construction d'une digue de deux mètres de hauteur pour lutter contre la montée des eaux. Toutes utilisations confondues, le pays aura besoin de 20 % d'eau supplémentaire d'ici à 2020 selon les prévisions des autorités nationales <sup>75</sup>.

### 2.4.2. Les incertitudes en termes géopolitiques

Les incertitudes en termes géopolitiques sont également très prégnantes. Longtemps et malgré sa position en aval du bassin, l'Égypte a agi en État hydrohégémonique car elle possède un avantage militaire sur les États situés en amont du fleuve. Le politologue John Waterbury a même vu dans le comportement de l'Égypte une illustration du « complexe de l'État

*d'aval* » (*Down stream complex*) : autrement dit, une attitude de vulnérabilité qui « dicte toutes décisions au sujet du choix des projets et des techniques destinés à la maîtrise du fleuve » <sup>76</sup>.

Toutefois, aujourd'hui, en proie à une mutation interne à tout le moins chaotique, l'Égypte découvre les affres de la contestation hydro-politique. En effet, alors que le nouveau pouvoir fait face à de très fortes urgences politiques et économiques, l'Égypte se voit contestée à l'extérieur : autrement dit, par les pays d'amont qui remettent en question ses « droits historiques » sur le Nil (*Carte 2*).

La montée en puissance de l'Éthiopie, véritable château sur ce grand fleuve africain, représente un élément majeur de changement dans la région. Autour de ce pays, les États d'amont se sont coalisés pour contester le monopole de l'Égypte et du Soudan sur les eaux du Nil tels qu'ils sont précisés par les accords de 1959. Depuis cette date, en effet, Le Caire et Khartoum se partageaient l'essentiel des volumes du fleuve. Mais ce temps semble aujourd'hui révolu, avec l'affirmation des pays nilotiques non-arabes. L'intensification des revendications des États d'amont, doublée de certains de leurs projets de développement hydraulique, peut donc avoir des conséquences pour les pays d'aval : en particulier, l'Égypte dont la sécurité alimentaire est déjà menacée tandis que les territoires habitables sont limités par le fort aréisme qui sévit dans le pays.

Dans ce contexte, la décision des pays d'amont inquiète d'autant plus l'Égypte. En effet, l'Éthiopie, le Kenya, l'Ouganda, le Burundi, le Rwanda et la Tanzanie ont, le 22 mai 2010, signé un nouveau traité sur les eaux du Nil (*Carte 2*). Celui-ci vise à abroger le traité élaboré en 1929, puis amendé en 1959. La Grande-Bretagne et l'Égypte, indépendante depuis six ans, avaient signé en 1929 un traité par lequel la Couronne britannique, puissance coloniale encore installée sur certains territoires en amont du Nil, donnait un droit de veto au Caire en cas d'aménagement en amont <sup>77</sup> et lui concédait un droit de prélèvement de 48 milliards de mètres cubes annuels. Seuls 4 milliards de mètres cubes étaient laissés au Soudan et encore ce pays ne pouvait-il pas utiliser les eaux en période sèche (de janvier à juillet). Le reste, soit 38 milliards de mètres cubes, n'était pas alloué ou en attente de l'être. Cet accord était très avantageux pour l'Égypte, à qui étaient reconnus des droits

76. John Waterbury, *The Nile Basin : National Determinants of Collective Action*, Yale University Press, 2002.

77. Ainsi le paragraphe 4 b stipule que « aucun ouvrage d'irrigation ou de production d'énergie électrique ne peut être construit, au Soudan ou dans les territoires sous administration britannique, qu'avec le consentement paisible du gouvernement égyptien ».

75. Erin Cuningham, « Could Egypt run out of water by 2025 ? », in *Global Post*, 9 April 2012.

naturels et historiques sur les eaux du Nil. Ce faisant, la Grande-Bretagne visait un autre objectif. À la tête d'une thalassocratie puissante – c'est-à-dire d'un État dont la puissance résidait dans la suprématie qu'il possédait sur les mers – Londres était en effet davantage intéressé par le maintien de son contrôle sur le canal de Suez, véritable couloir de passage entre l'océan Indien et la Méditerranée, que par l'usage du Nil.

Après la proclamation d'indépendance du Soudan en 1955 (l'indépendance réelle est intervenue en 1956), Le Caire et Khartoum ont pratiquement confirmé l'accord de 1929. Le Soudan en avait demandé la révision tellement il se considérait lésé. De son côté, l'Égypte, alors engagée dans le projet de barrage d'Assouan, souhaitait renforcer ses droits en termes de volumes de prélèvements<sup>78</sup>. Au final, le résultat a été avantageux pour les deux États : le droit de veto sur les aménagements en amont, déjà dévolu à l'Égypte, a été étendu au Soudan. En excipant de ce droit, les projets futurs de l'Éthiopie, véritable château d'eau du Nil, devenaient à tout le moins improbables. De plus, le Soudan et l'Égypte se sont réparti des quotas de prélèvements sur le Nil : 75,7 % du débit annuel (mesuré à Assouan) pour l'Égypte et 24,3 % pour le Soudan, soit respectivement 55,5 milliards de mètres cubes et 18,5 en année moyenne. L'Égypte a ainsi gagné 7,5 milliards de mètres cubes et le Soudan, 14,5. Cet accord n'a pas été obtenu facilement puisque Khartoum a dû user de la menace de détourner une partie des eaux du Nil pour irriguer la région agricole de la Jazirah. Mais un coup d'État à Khartoum, avec l'arrivée d'une équipe plus conciliante, ainsi que les pressions internationales ont permis l'obtention de cet accord privilégiant de loin les deux protagonistes d'aval. Outre la reconnaissance de leurs droits, Khartoum et Le Caire s'autorisaient à construire un barrage dans chaque pays : le barrage de Roseires au Soudan et le barrage d'Assouan en Égypte. Dans le cas de ce barrage, la submersion des territoires soudanais en amont d'Assouan fut assortie d'un dédommagement égyptien en faveur de Khartoum.

En résumé, cet accord de 1959 a fait passer la région d'une hydro-hégémonie égyptienne à une hydro-hégémonie partagée entre le Soudan et l'Égypte. Il a donc été très mal considéré par les États d'amont devenus à leur tour indépendants : en particulier, par l'Éthiopie dont les montagnes assurent 86 % du débit du Nil traversant le Soudan, puis l'Égypte,

grâce au Nil bleu, l'Atbara et une partie du Sobat (Carte 2). Le reste provient des autres pays riverains, mais surtout du Soudan où se forme le Bahr el Ghazal qui rejoint le Sobat pour former l'essentiel du Nil blanc, dont la confluence avec le Nil bleu se fait à Khartoum. Avant que le Sobat et le Bahr el Ghazal ne se rencontrent au Soudan, les eaux venues des pays d'amont (Rwanda, Tanzanie, Burundi, Kenya notamment) se perdent, elles, en partie dans des marécages du sud du Soudan. Ainsi, les autres pays d'amont ne comptent-ils pas beaucoup dans les volumes du cours inférieur du Nil.

La faiblesse du cadre juridique en matière de droits de l'eau et le faible développement des pays d'amont ont tenu ceux-ci à l'écart de ce partage. Pendant longtemps, l'Égypte a ainsi pu renvoyer l'argument de l'intégrité territoriale absolue aux États d'amont qui évoquaient le principe de souveraineté territoriale absolue. Ce faisant, elle excipait d'une légitimité historique sur les eaux du Nil... à défaut d'une légitimité géographique. Mais, ayant conscience du caractère contestable de sa position, l'Égypte a été pro-active en cherchant à contenir les contestations des États d'amont dans un cadre vaguement coopératif, tout en élargissant le champ des domaines au-delà de l'eau<sup>79</sup>. Rien dans tout cela n'est venu permettre une quelconque remise en question des droits acquis par l'Égypte : ce qui illustre avec force qu'un cadre coopératif peut très bien cacher la confirmation d'une hydro-hégémonie<sup>80</sup>.

En parallèle, l'Égypte a même obtenu l'annulation d'un prêt accordé par la Banque africaine de développement pour financer un projet de centrale hydro-électrique sur la partie éthiopienne du Nil bleu. Mais surtout elle n'a pas craint de menacer les pays d'amont à plusieurs reprises. En 1978, c'est Sadate qui utilise un ton comminatoire contre l'Éthiopie dirigée par Mengistu qui envisageait la construction d'un barrage sur le lac Tana. Quant à Boutros Ghali, bien avant de devenir secrétaire général de l'ONU, il déclara en 1987, en rapport avec un autre projet de barrage sur le lac Tana, que la prochaine guerre dans la région concernera les eaux du Nil. Plus directement, Le Caire menaçait Khartoum d'un raid aérien parce que le Soudan voulait remettre en question l'accord de 1959 afin d'avancer dans ses projets

79. Citons les projets Hydromet, UNDUGU ou TECCONILE, le Comité intergouvernemental de coopération technique pour la promotion du développement et la protection de l'environnement.

80. Mark Zeitoun et Jeroen Warner, « Hydro-hegemony, a framework for Analysis of Trans-Boundary Water Conflicts », *Water Policy*, 8(5), 2006, p.435-460. On peut également lire l'article de Ana Cascao, "Changing power relations in the Nile river Basin : Unilateralism vx.cooperation ?" *Water Alternatives* 2(2), 2009 p.245-268.

78. Édouard Boinet, *Hydropolitique du Nil, Du conflit à la coopération ?* L'Harmattan, 2012.

d'irrigation. Faut-il dès lors s'étonner que Le Caire ait eu des plans militaires en direction de ses voisins du Sud ? Rien n'indique qu'ils aient disparu.

Entre menaces et coopération sous domination égyptienne, l'*Initiative du bassin du Nil* est créée en 1999, sur insistance internationale suite à la montée des récriminations des États d'amont qui considèrent l'accord de 1959 comme totalement inique<sup>81</sup>. L'IBN se compose d'un Conseil des ministres des questions relatives à l'eau, d'un comité technique consultatif et d'un Secrétariat. À vocation plutôt technique, elle n'a pas pour mobile de revenir sur les accords de 1959 : du moins dans la lettre car, dans l'esprit, cette initiative onusienne ne pouvait pas laisser subsister un partage aussi inégal. Dans une sorte d'effet d'engrenage, les discussions ont nourri l'audace des pays d'amont<sup>82</sup>. Durant l'année 2007, des négociations s'ouvrent, laissant penser qu'un accord de partage était envisageable. Mais, finalement, c'est en mai 2010 que l'Éthiopie lance, conjointement avec d'autres États du Nil, une véritable offensive en vue d'un nouveau traité. Le 14 mai 2010, un accord-cadre sur la coopération dans le bassin du Nil est adopté par l'Éthiopie, la Tanzanie, le Rwanda, le Kenya et l'Ouganda afin d'obtenir la suppression du droit de veto égyptien et les quotas en place. L'Égypte dénonce cet accord, prétextant que l'eau du Nil est moins importante pour les pays d'amont, dont les ressources excèdent les besoins, que pour les États d'aval que sont l'Égypte et le Soudan. Selon l'économiste Édouard Boinet<sup>83</sup>, Le Caire lance même une « opération séduction » pour prévenir l'audace des pays d'amont, tout en doublant celle-ci de pressions sur les bailleurs de fonds et la Banque mondiale appelés à financer les infrastructures hydrauliques projetées notamment en Éthiopie.

Alors que l'Égypte est minée par ses bouleversements intérieurs, l'audace de l'Éthiopie n'est pas fortuite. Sorti des guerres à répétition (conflit de l'Ogaden, conflit avec l'Érythrée), le pays s'affirme sur le plan militaire et cela renforce sa défiance vis-à-vis des pays voisins. Il faut dire que sa population a dépassé celle de l'Égypte en 2010 et que ses besoins de développement sont importants. Mais les fortes irrégularités tant spatiales que temporelles en matière de précipitations obèrent sa sécurité alimentaire et les attentes en irrigation sont massives. De même, les besoins en énergie poussent les autorités à déployer l'hydro-

électricité. Enfin, la présence d'experts chinois en matière de maîtrise hydraulique (ingénierie, financements) constitue un autre facteur de rupture avec le passé : les projets éthiopiens ne sont plus soumis aux préventions de la Banque mondiale. Dans ce contexte et parallèlement à l'accord-cadre de 2010, l'Éthiopie lance en avril 2011 la construction du Grand barrage du Millénaire, aujourd'hui appelé le Barrage de la Renaissance éthiopienne (*Carte 2*).

Ce barrage soulève la plus grande inquiétude au Caire, en particulier la phase de remplissage qui retiendra de l'eau dans la partie éthiopienne du Nil bleu. Il inquiète davantage les Égyptiens que celui de Mérowé construit par le Soudan et dont le remplissage est censé respecter le quota annuel soudanais. Une fois achevé (en principe d'ici 2015), puis rempli de 63 milliards de mètres cubes d'eau, il devrait fournir 6 000 mégawatts d'électricité et sera l'un des plus grands barrages du monde. Il permettra également de développer l'irrigation sur les zones en aval<sup>84</sup>, l'amont n'étant pas propice à l'agriculture pour des raisons topographiques. Parallèlement, au Soudan, la possibilité d'irriguer de nouveaux périmètres et d'y prévenir les inondations décennales touchant la plaine agricole de la Jazirah et la capitale Khartoum fait du pays un allié du projet éthiopien. L'Égypte est aujourd'hui très inquiète de ce rapprochement entre Soudan et Éthiopie qui l'isole un peu plus sur le plan hydro-politique et qui risque de prélever un stock d'eau conséquent. Avant d'être expulsé du pouvoir, le président égyptien, Mohammed Morsi, s'était même montré menaçant, précisant le 10 juin 2013 que « toutes les options sont sur la table ». De fait, sa gestion a été jugée calamiteuse par une partie des opposants qui a souligné la faiblesse et les maladroites du président islamiste sur une question afférente à la sécurité nationale<sup>85</sup>.

La création de la République du Soudan du Sud en juillet 2011 peut constituer un autre motif d'inquiétude pour Le Caire (*Carte 2*). Le nouvel État a, semble-t-il, rassuré l'Égypte sur le fait que ses prélèvements d'eau s'effectueraient sur le quota soudanais et qu'il ne s'associera pas aux autres États d'amont pour défaire l'accord de 1959. Mais Khartoum acceptera-t-il de partager son quota avec un État rival au Sud ? Et qu'en sera-t-il de la possibilité de relancer le

81. Il faut dire que le droit international de l'eau avait franchi un palier certain avec la promulgation, le 21 mai 1997, de la *Convention sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eau internationaux à des fins autres que la navigation*.

82. Édouard Boinet, op.cit. p.92.

83. Édouard Boinet, op.cit., p.111-113.

84. Des études annoncent la possibilité d'irriguer 500 000 hectares. *Grand Ethiopian Renaissance Dam project*, Benishangul Gumuz, Ethiopia ([www.water-technology.net](http://www.water-technology.net)).

85. Une conférence nationale convoquée par Mohammed Morsi a été retransmise à l'insu des participants, y compris le président. Des débats stratégiques et compromettants ont été ainsi dévoilés : un islamiste a soutenu l'idée qu'il fallait aider les rebelles éthiopiens et un autre, libéral, a insisté pour faire courir la rumeur d'une intensification de la préparation militaire en Égypte.

projet de canal de Jongleï, dans les marais du Soudan du Sud où se perd le Nil blanc, afin d'accroître le débit du Nil en aval ?

En conclusion, l'évolution des rapports de pouvoir sur le Nil n'est pas neutre sur le plan hydro-politique. Et le pays le plus inquiet de ce nouveau contexte est bien sûr l'Égypte qui a longtemps profité de son avance hydraulique, ainsi que d'un rapport de force favorable. Pour autant, nous n'en sommes pas nécessairement aux prodromes d'un conflit majeur. Des tensions ont déjà débouché sur des accords. La gestion commune des eaux du Nil – dont les termes sont à rechercher – peut permettre la sortie d'un jeu à somme nulle : la sécurité alimentaire et énergétique des uns ne suppose pas que les autres doivent renoncer à la leur. De plus, l'Égypte compte encore des marges de manœuvres en matière d'économies d'eau<sup>86</sup>. Néanmoins, il faut reconnaître que l'augmentation des acquisitions foncières au Soudan et en Éthiopie risque de contribuer à exacerber les tensions hydriques et alimentaires régionales<sup>87</sup>.

### 2.5. Le mal-développement rural : une question cachée, mais explosive

En plus de l'insécurité alimentaire, l'Égypte fait face à un développement déséquilibré car ses zones rurales sont très disqualifiées. En 2012, elle s'est retrouvée 112<sup>e</sup> au classement mondial des nations pour l'indice de développement humain. Pourtant, en 2007, le pays avait été érigé meilleur réformateur du monde dans le rapport annuel *Doing Business 2008*, établi par l'International Finance Corporation (IFC) et la Banque mondiale pour examiner le climat des affaires et les progrès en matière de réglementation économique. Mais il est vrai que ces évaluations évacuent bien des dimensions, en particulier l'état de la redistribution de la richesse dans le pays. Quoi qu'il en soit, l'Égypte pointe à la 128<sup>e</sup> place dans l'édition 2014.

Derrière tous ces chiffres, le paradoxe égyptien est patent. Le mal-développement persiste dans un pays qui a certes connu des améliorations et où une minorité fait du business, mais où la très grande majorité des individus sont restés cloués sur la route du progrès. L'inflation, qui dépasse généralement les 10 % chaque année depuis le milieu de la décennie

deux mille, fragilise les plus vulnérables. De moins en moins de personnes parviennent à subvenir à leurs besoins premiers. En 2013, l'alimentation et les boissons non-alcoolisées ont représenté environ 65 % des dépenses des foyers les plus pauvres. Le quart des Égyptiens, donc au moins 20 millions de personnes, vit avec moins de deux dollars par jour, c'est-à-dire en dessous du seuil de pauvreté. Les inégalités en termes de niveau de vie sont criantes (20 % des plus aisés détiennent la moitié des richesses du pays) et constituent l'un des carburants des mouvements insurrectionnels et contestataires du pays.

Ces inégalités sociales se superposent assez nettement avec des inégalités territoriales. Même si aucune zone de l'écoumène égyptien n'est épargnée par la pauvreté, certaines régions sont plus touchées que d'autres. C'est le cas de la Haute-Égypte, encore plus rurale que le Delta, même si ponctuellement le tourisme y contribue à des phénomènes locaux d'essor économique, notamment dans la région de Louxor. Certes, ce déséquilibre régional n'est pas nouveau car la région est restée à l'écart des dynamiques de développement lancées au XIX<sup>e</sup> siècle par le pacha Méhémet-Ali, puis confortées dans les années cinquante par Nasser. Mais il ne fait aucun doute que le basculement dans la mondialisation renforce le déséquilibre économique entre le nord et le sud de l'Égypte, qui s'ajoute aux différences socio-culturelles entre le Delta et le Sa'id. S'il n'y a pas de danger sécessionniste, il est néanmoins clair que l'islam politique radical s'ancre particulièrement dans la partie méridionale. Les zones rurales égyptiennes, délaissées par les pouvoirs publics et les services de l'État, où le développement économique tourne au ralenti, sont sociologiquement marquées par la présence des forces politiques islamistes, à commencer par les Frères musulmans. Traverser un village égyptien en voyant l'affiche « *L'islam est la solution* » sur presque tous les murs traduit cette réalité socio-politique dans un pays où le tiers de la population est analphabète. Dans le monde arabe, en général, qui tient l'État, tient l'économie : avec le corollaire de conséquences que cela peut entraîner en termes de gouvernance. Mais qui tient l'espace, tient la société profonde. Quand l'État fait défaut, les individus se réfugient dans leur communauté, leur groupe ou leur territoire. Et quand les violences explosent, ces tendances sont amenées à se renforcer.

Le monde arabe ne fait pas exception, loin s'en faut. Les écarts de développement entre les territoires d'un même pays ne sont jamais sans risques, comme l'a analysé le professeur John Friedman en alertant sur ces clivages entre le centre et la péri-

86. George Mutin, Quel avenir hydraulique pour l'Égypte ? In *Eau et pouvoir en Méditerranée* (dir. Pierre Blanc), Confluences Méditerranée, n°58, été 2006.

87. Grain (eds), *Squeezing Africa dry: behind every land grab is a water grab*, Grain Report, Barcelona, June 2012.

phérie<sup>88</sup>. Plus récemment, le rapport 2009 de la Banque mondiale s'est penché sur cette géographie disparate du développement<sup>89</sup>, soulignant que pouvoirs, investissements, innovation et modernité se concentraient dans les villes. Cette verticalisation et cette concentration urbaines du développement (un processus amplifié par la mondialisation) contrastent avec la répartition faible, voire nulle de la richesse sur le plan horizontal, c'est-à-dire spatial. Dans le contexte égyptien, ces dynamiques sont observables. Le développement des territoires ruraux et une croissance plus inclusive (socialement et spatialement) s'avèrent à la fois nécessaires sur le plan humain et économique, mais également pour des raisons politiques et stratégiques. Il s'agit de fixer des populations ailleurs que dans des villes qui débordent et qui semblent au bord du chaos. C'est d'ailleurs, en creux, ce que soulignait après la révolution de 2011 l'actuel ministre égyptien de l'Agriculture, en plaidant pour le développement rural et agricole dans un pays dont l'avenir en dépend<sup>90</sup>.

### 3. LE SALUT PEUT-IL VENIR DE L'INTERNATIONAL ?

Soumise aux pressions des pays voisins concernant les enjeux hydrauliques, en proie à une transition politique interne très délicate, l'Égypte peut cependant compter sur sa position de pivot dans une région stratégique de la planète pour ne pas être oubliée des puissances voisines et internationales : en particulier, pour régler son équation budgétaire. Mais si cette rente géopolitique a constitué un facteur de stabilité et de développement (relatif) durant plusieurs décennies, il s'avère de moins en moins évident qu'elle va durer. Entre les secousses politiques et sociales internes et les reconfigurations stratégiques régionales, l'Égypte va peut-être devoir penser ses alliances et ses relations géo-économiques de manière bien différente dans les années qui viennent.

88. John Friedmann, *Urban Bias in Regional Development Policy*, School of Architecture and Urban Planning, University of California, 1981.

89. World Bank, *Reshaping Economic Geography*, World Development Report 2009, Washington, 2008.

90. Ayman Abou-Hadeed, « Rural Development in Egypt after the 2011 Revolution », in CIHEAM (eds), *Rural Development in the Mediterranean Countries*, Watch Letter n°24, Paris, March 2013. Nous comprenons ainsi tout l'enjeu de l'initiative ENPARD lancée en 2012 par l'Union européenne, et qui illustre un virage dans la coopération euro-méditerranéenne, avec le retour au premier plan des questions rurales et agricoles. L'Égypte fait partie des six pays concernés. Si l'Europe veut agir dans les bons domaines du développement en Méditerranée, elle ne peut pas faire l'impasse sur le rural et ces espaces de l'intérieur vivant encore à des milliers de kilomètres de la mondialisation et de la modernité (<http://www.enpard.iamm.fr/fr/>).

### 3.1. La rente stratégique a bien fonctionné

Un rapide retour sur l'histoire permet de mesurer la permanence de la centralité de l'Égypte. Durant les deux derniers siècles, le pays a été particulièrement convoité. À la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, alors qu'il était contrôlé par Constantinople (aujourd'hui Istanbul), il a attiré la convoitise des Français, dont les prétentions orientales le disputaient à celles de Londres. Le fait que Bonaparte ait jeté son dévolu sur l'Égypte participe évidemment de son positionnement stratégique. L'heure était à la recherche de nouvelles routes vers les Indes que les Britanniques atteignaient alors en passant par Haïfa et le Koweït. La concurrence française a aussitôt suscité l'opposition de l'Angleterre qui entendait prendre le relais de l'empire ottoman déclinant dans cette région ouvrant sur l'Asie.

La France n'a pas réussi à s'installer durablement en Égypte. Néanmoins, elle a inspiré l'idée de construire un canal traversant l'isthme de Suez pour relier la mer Méditerranée à la mer Rouge et celui-ci, inauguré en 1869, a accru la valeur géostratégique du pays. Mais l'investissement, financé par la France, a aggravé la crise financière qui avait débuté avec la chute des cours du coton à la fin de la guerre de Sécession. Les Britanniques en ont profité pour revenir dans le jeu : en rachetant les parts du *khédive*, ils sont devenus copropriétaires du canal avec la France. Cette tutelle a rapidement exaspéré une partie des Égyptiens et les Anglais ont tiré parti de la révolte pour prendre le contrôle du pays en 1882. Pour autant, cela n'a pas éteint le feu dans un pays où le nationalisme est prégnant. En 1919, le parti nationaliste laïc Wafd a orchestré une nouvelle révolte, tandis que Hasan el Banna fondait le parti des Frères musulmans en 1928. Mais, bien qu'officiellement indépendante en 1936, l'Égypte est restée sous tutelle britannique via son affidé, le roi Farouk. Il faut attendre les années cinquante pour que les Anglais renoncent à contrôler le pays : d'abord, en 1952, avec le coup d'État des « officiers libres » qui poussent le roi à abdiquer, puis, en 1956, avec l'échec du coup de force franco-britannique visant à s'opposer à la nationalisation du canal de Suez par l'Égypte.

Désormais, c'est de plus loin que vont venir les volontés d'influencer l'Égypte :

- ◆ Dans le contexte de guerre froide, l'URSS cherche à briser l'endiguement américain en s'appuyant sur ce pays en rupture idéologique avec l'Occident.
- ◆ De leur côté, les États-Unis sont sensibles à ce territoire qui, avec le canal de Suez, possède un couloir

pour évacuer le pétrole vers la Méditerranée, aussi bien que les forces de l'Otan basées en Europe : c'est un « *État-pivot* »<sup>91</sup> (Carte 4).

L'Égypte, elle, peine à faire face à son déficit alimentaire. En 1970, l'arrivée au pouvoir du président Sadate se traduit, comme nous l'avons vu, par le choix d'un nouveau modèle économique et l'établissement de relations fortes avec Washington. Le pays devient un partenaire militaire des États-Unis et ceux-ci cherchent à le conduire sur la route d'un libéralisme difficile à mettre en œuvre après l'encadrement économique des années Nasser. Depuis la fin de la guerre froide, le canal de Suez semble moins stratégique pour les États-Unis. Néanmoins, Washington garde un fort intérêt pour un État de la région ayant signé un accord de paix avec Israël et considéré comme un partenaire essentiel face aux dangers régionaux : terrorisme islamique, montée en puissance de l'Irak, puis de l'Iran. Les États-Unis continuent d'assurer un soutien civil et militaire conséquent – quoiqu'en baisse – à l'Égypte : celui-ci s'est élevé à 62 milliards de dollars entre 1977 et 2007, soit 2,1 milliards de dollars par an en moyenne<sup>92</sup>. Pour des spécialistes de la région comme le professeur Anne Alexander de Cambridge, l'américanisation de l'Égypte est profonde : « *L'armée égyptienne repose sur l'armement américain, les conseillers américains façonnent l'économie égyptienne et remodèlent le système d'éducation ; des entreprises américaines sont visibles partout [...] et font glisser la classe moyenne vers un mode de vie américain* »<sup>93</sup>. Et de comparer avec la « *britannisation* » du pays, en signifiant clairement que la crise du régime actuel est liée à cette relation américaine de plus en plus mal vécue par une partie importante de la population.

Ces dernières années, l'Europe a constitué un autre ancrage majeur pour l'Égypte. Les relations entre les deux sont historiques et intimement conditionnées par la géographie : la proximité explique largement les jeux d'alliance, les rapports économiques et, donc, la géopolitique contemporaine<sup>94</sup>. Cela vaut sans aucun doute pour les liens développés entre

l'Égypte, l'Union européenne (les relations diplomatiques officielles avec Bruxelles remontent à 1966) et ses États-membres. Au fil des années, l'Égypte s'est engagée dans les forums multilatéraux promus dans la région : dialogue euro-arabe à partir de la décennie soixante-dix, partenariat euro-méditerranéen lancé en 1995, politique européenne de voisinage établie en 2004 ou Union pour la Méditerranée en 2008 dont l'Égypte a assuré la co-présidence avec la France jusqu'en 2012. Derrière l'ancrage diplomatique, des flux humains<sup>95</sup>, économiques et culturels nourrissent la relation. La base légale des relations contractuelles est l'accord d'association entré en vigueur en 2004. Cet acte, juridiquement contraignant<sup>96</sup>, a nettement amplifié un premier accord de coopération bilatérale datant de 1977. Il a été renforcé en 2007 par le plan d'action conjoint mis en œuvre dans le cadre de la Politique européenne de voisinage (PEV) qui encadre la relation de l'UE avec la majorité des pays situés à l'Est et au Sud<sup>97</sup>. Sans entrer dans les détails des relations entre UE et Égypte<sup>98</sup>, il faut noter que la Communauté joue un rôle non négligeable dans le pays, même si elle y est, stratégiquement, moins influente que les États-Unis. Entre 2007 et 2013, elle a engagé 1 milliard d'euros (soit 144 millions par an) dans des projets et des programmes, via l'Instrument financier du voisinage (ENPI). Mais le montant des fonds décaissés n'atteint que 735 millions, en raison notamment des troubles survenus depuis 2011. De plus, il faut ajouter à cette somme toutes les aides bilatérales accordées par des États-membres. Enfin, nous avons présenté la dynamique des relations agro-commerciales en première partie d'article. Celle-ci révèle des asymétries et des frustrations égyptiennes, sachant que la libéralisation des échanges suscite des inquiétudes sur le plan social. Tous secteurs confondus, le flux des échanges commerciaux est tout aussi déséquilibré avec, en 2012, un rapport de 1 à 2 entre ce que l'UE importe de l'Égypte (8,5 milliards d'euros) et ce qu'elle y exporte (15,6 milliards d'euros)<sup>99</sup>. Enfin, il ne faut pas ignorer d'autres partenaires de l'Égypte :

91. L'Égypte s'apparente à ce que le politologue américain Zbigniew Brzezinski nomme des États-pivots : c'est-à-dire « *des États dont l'importance tient moins à leur puissance réelle et à leur motivation qu'à leur situation géographique sensible et à leur vulnérabilité potentielle [...] Le plus souvent, leur localisation leur confère un rôle clé pour accéder à certaines régions ou leur permet de couper un acteur de premier plan des ressources qui lui sont nécessaires* ». In Le Grand échiquier, l'Amérique et le reste du monde, Bayard éditions, 1997.

92. Anne Alexander, Mubarak in the international arena, in Egypt, a moment of Change, edited by Rabah El-Mahdi et Philip Marfleet, 2009, The American university in Cairo Press, p.138.

93. Anne Alexander, *ibid.* p.149.

94. Robert. L. Kaplan, *The Revenge of Geography: What the Map Tells Us About Coming Conflicts and the Battle Against Fate*, Random House, 2012.

95. Sur les 32,3 millions d'étrangers recensés dans l'UE, environ 190 000 sont égyptiens. La moitié d'entre eux vit en Italie.

96. [http://eeas.europa.eu/egypt/eu-egypt\\_agreement/index\\_en.htm](http://eeas.europa.eu/egypt/eu-egypt_agreement/index_en.htm)

97. La Politique européenne de voisinage (PEV) a été lancée en 2004. Officiellement active depuis 2007, elle sera profondément révisée en mars 2015.

98. Cf. le site de la Délégation de l'UE au Caire ([http://eeas.europa.eu/delegations/egypt/index\\_en.htm](http://eeas.europa.eu/delegations/egypt/index_en.htm)).

99. Ces dernières années, la France présente une balance commerciale excédentaire avec l'Égypte, mais les échanges tendent à s'équilibrer. En 2012, l'Égypte a importé de France pour 1,7 milliard d'euros, tandis que la France a acheté pour 1,3 milliard de produits égyptiens.

- ◆ La Russie a développé ces dernières années avec l'Égypte des liens reposant sur les produits agricoles, en particulier les céréales.
- ◆ Pour les pays africains et arabes, l'Égypte a toujours représenté un poids lourd<sup>100</sup>. Le rayonnement culturel du Caire sur les sociétés arabes s'est certes atténué depuis la fin du XX<sup>e</sup> siècle, mais il a été significatif pendant les décennies précédentes. En revanche, les rapports sont sans doute sous-exploités entre l'Égypte et le continent africain en matière d'échanges économiques et agricoles, mais cela pourrait changer à moyen terme<sup>101</sup>.
- ◆ Les puissances émergentes ont su se positionner sur le marché égyptien, à l'instar notable du Brésil sur le volet agro-alimentaire, comme nous l'avons vu. Mais il faut aussi tenir compte de la présence chinoise, désormais importante pour l'économie égyptienne<sup>102</sup>. Les relations entre les deux pays ont été accélérées par la création en 2011, sur les bords de la mer Morte, d'une zone économique spéciale (ZES) pour les entreprises chinoises. Ce rapprochement traduisait alors les intérêts des deux pays : l'Égypte était en manque d'investisseurs, tandis que la Chine cherchait à réduire ses coûts de production et, surtout, se mettait en quête de nouvelles ressources pétrolières. Dans cet échange de prestations de services, l'Égypte a d'ailleurs accueilli le quatrième sommet Chine – Afrique en novembre 2009 à Charm El Cheikh.

### 3.2. Entre remise en question des alliances et crise économique

Les relations tissées avant 2011 peuvent évoluer, et ce d'autant que la nouvelle donne politique constitue un facteur potentiel de rupture. Mais les hypothèses économiques pesant sur l'Égypte obligent celle-ci à ménager ses alliances.

Comme le prouve sa position dans plusieurs classements mondiaux, la situation du pays en 2013 n'est guère brillante. L'Égypte est 114<sup>e</sup> sur 177 dans le classement de l'indice de perception de la corruption dans le monde, élaboré par *Transparency International*. Le *Forum économique mondial* la met au 118<sup>e</sup> rang sur 148 pour l'indice de compétitivité globale 2013 – 2014. Elle est 158<sup>e</sup> sur 179 dans le

classement sur la liberté de la presse établi en 2013 par *Reporters sans frontières* et 125<sup>e</sup> sur 136 dans celui sur les inégalités hommes – femmes. Elle pointe au 112<sup>e</sup> rang sur 187 pour l'indice de développement humain proposé par le PNUD et 130<sup>e</sup> sur 156 dans celui sur le bonheur des populations que dressent chaque année les Nations unies, alors que 31 % des Égyptiens ont moins de quinze ans.

Enfin, le PIB par habitant en parité de pouvoir d'achat était, en 2013, de 1 840 €uros, soit dix-huit fois moins que la moyenne de l'UE (34 160 €uros). 13 % de la population sont au chômage et le pourcentage grimpe même à 30 % pour les jeunes de moins de trente ans, par ailleurs de plus en plus diplômés.

Tout ceci ne donne pas une vision très optimiste de la situation égyptienne. Ce grand pays arabe et africain par la démographie (15<sup>e</sup> rang mondial) et la superficie (30<sup>e</sup> rang mondial) tombe dans le bas des classements mondiaux concernant la gouvernance, le développement ou l'économie. Même si les trois ne sont pas toujours liées<sup>103</sup>, il est difficile, ici, de ne pas les considérer simultanément. Et cela n'en est que plus préoccupant depuis la révolution de 2011.

Économiquement, l'Égypte va mal. Sa croissance, qui variait entre 5 et 7 % durant la décennie deux mille, est tombée à 1,8 % en 2011, 2,2 % en 2012 et 2,1 % en 2013 (*Graphique 12*). Pour 2014, la Banque mondiale table au mieux sur 3 %<sup>104</sup>, alors que le pays aurait besoin de retrouver des taux à 6 ou 7 % pour relever le défi de l'emploi : il lui faudrait créer environ 700 000 nouveaux emplois par an jusqu'en 2020. L'incertitude politique, le flou institutionnel et la récurrence des violences ont engendré une dégradation de l'économie et une frilosité, voire le retrait des investisseurs étrangers. Les capitaux arabes du Golfe (d'origines différentes selon les responsables politiques au pouvoir) ont certes permis de colmater les brèches, notamment en remontant le niveau des réserves de la Banque centrale. Mais l'équilibre budgétaire est devenu précaire. Le déficit est passé de 8 % du PIB en 2010 à 14 % en 2013. Le tourisme a chuté de 16 millions de visiteurs en 2010 à 9 en 2013 et les investissements directs étrangers se sont taris, passant de 6,4 milliards de dollars en 2010 à 2,8 en 2013. La reprise dépend de la stabilisation politique et d'un climat sécuritaire moins volatil.

La livre égyptienne s'est fortement dépréciée par rapport au dollar. L'inflation, notamment des produits alimentaires de base, a plongé les Égyptiens dans

100. Pierre Blanc, Égypte, Une géopolitique de la fragilité, article cité.

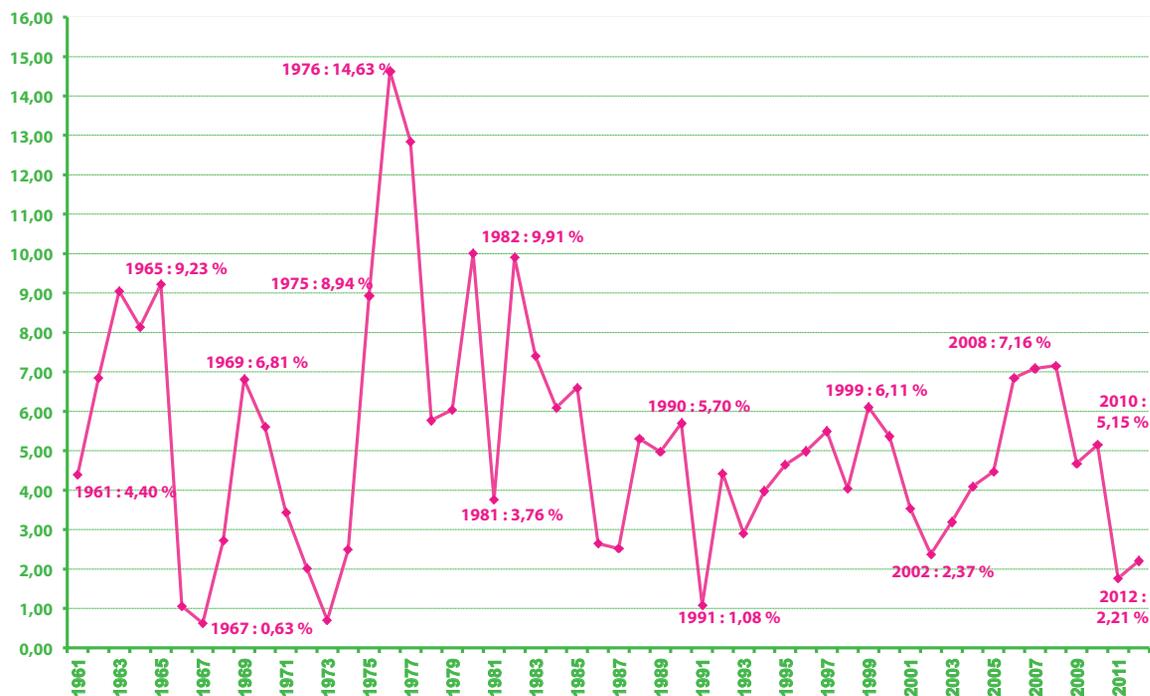
101. Mihoub Mezouaghi, « Sub-Saharan Africa and the Arab World: disconnected agricultural regions », in Cosimo Lacirignola (ed.), Sébastien Abis (ed.), Pierre Blanc (ed.), CIHEAM. (2014). *Logistics and agro-food trade. A challenge for the Mediterranean*. Paris (France) : Presses de Sciences Po.

102. Sébastien Abis, "The New Mediterranean in a Changing World. The Influence of the BRIC Countries", in *MedYearBook 2011*, IEMed, Barcelona, 2011.

103. Jacques Ould Aoudia et Nicolas Meisel, « La "Bonne Gouvernance" est-elle une Bonne Stratégie de Développement ? », Documents de travail de la DGTPE, Numéro 2007/11, Paris, novembre 2007.

104. World Bank, MENA Quarterly Economic Brief, Issue 2, January 2014.

**Graphique 12**  
**Égypte : évolution du taux de croissance annuel depuis cinquante ans**  
 (Source : Banque mondiale – Indicateurs du développement dans le monde)



des conditions de vie encore plus difficiles. 40 % du budget moyen des ménages sont consacrés à la dépense alimentaire et le chiffre monte à 65 % dans les familles les plus pauvres. Alors qu'elle recule à l'échelle mondiale, la pauvreté s'accroît en Égypte. Elle frappe 25 % de la population en 2013, soit environ 20 millions de personnes. Dans ce contexte, la hausse des prix alimentaires fragilise la situation des habitants et la réforme des subventions alimentaires dont nous avons parlé se transformerait en bombe à retardement socio-politique si elle était brutalement menée. Elle sera donc conduite dans le temps car la durée est toujours privilégiée par les régimes autoritaires, à l'instar du cas égyptien <sup>105</sup>.

Il faut que l'Égypte puisse relancer une économie et une politique budgétaire capables, à la fois, de répondre aux attentes immédiates de la population, mais aussi d'enclencher des réformes structurelles à long terme. Le Fonds monétaire international (FMI) ne lui a pas accordé de prêt depuis la révolution. L'aide financière extérieure est essentiellement venue des pays du Golfe, avec un retour des capitaux émiratis

et saoudiens depuis la reprise en main du pouvoir par les militaires en juillet 2013. Confrontée à une balance de paiements très déficitaire, l'Égypte est depuis longtemps dépendante des bailleurs internationaux et cette situation hypothèque son indépendance économique (garantie de la souveraineté politique, selon la doxa nassérienne). Les rentrées financières stratégiques, liées au tourisme, aux investissements directs étrangers ou aux remises des migrants restent conditionnées à un environnement politique et sécuritaire plus favorable.

À cela s'ajoute le fait que la rente liée au canal de Suez va, à moyen – long terme, elle aussi évoluer. Aujourd'hui, 30 % du commerce mondial passent toujours en mer Méditerranée grâce aux trois détroits géo-économiques que sont Suez, Gibraltar et les Dardanelles / Bosphore. Mais les changements climatiques qui touchent l'océan Arctique facilitent désormais la navigation des bâtiments asiatiques et ceux-ci privilégient les routes maritimes passant par le nord pour conquérir les rivages européens (Carte 3). Depuis 2010, le nombre de navires utilisant le passage arctique – devenu accessible en fin d'été depuis 2007 – ne fait que croître : 4 en 2010, 34 en 2011, 46 en 2012 et 71 en 2013. Le chiffre reste

105. Dina El-Khawaga, Jean-Noël Ferrié, "Égypte : le temps des réformes ? La réforme sociale et l'inexorable temporalité de l'autoritarisme », in *Futuribles*, n°369, Paris, Décembre 2010.

certes insignifiant comparé aux 17 000 navires qui empruntent chaque année le canal de Suez, mais la Russie investit fortement dans ses infrastructures arctiques afin de construire un « *Suez du Nord* »<sup>106</sup>. Les gains de temps de 30 % à 40 %, et donc d'argent, que permettent ces passages, ainsi que les avantages sécuritaires qu'ils offrent se combineront de plus en plus pour doper les flux commerciaux dans la région : ceci au grand détriment des eaux ceinturant la péninsule arabique, de plus potentiellement soumises à la hausse du terrorisme maritime et de la piraterie dans les années à venir<sup>107</sup>.

Sur le plan alimentaire enfin, l'Égypte dépend plus que jamais des autres pays pour nourrir sa population. Cette dépendance tranche radicalement avec le développement autocentré et l'autonomie alimentaire qui prévalaient dans l'Égypte antique<sup>108</sup>, lorsque les pharaons importaient uniquement des produits de luxe pour orner les pyramides. Aujourd'hui, même si l'augmentation de la productivité agricole nationale reste un objectif et que des résultats peuvent être enregistrés si plusieurs paramètres politiques, économiques et technologiques se combinent dans la durée, il est impossible à l'Égypte de prétendre à une quelconque autosuffisance alimentaire.

Au final, le tableau social et économique égyptien n'est pas rassurant. Les insécurités alimentaires, hydriques et foncières qui s'amplifient renforcent l'impression d'un pays en permanence au bord du chaos. « *Too big to fail* » rétorqueraient certains et les autorités, militaires comme islamistes, ont d'ailleurs entretenu ce postulat d'une rente géopolitique nationale irréversible, dans les récents moments de crise. Autrement dit, personne n'aurait intérêt à voir s'écrouler le géant égyptien. Cela est vrai. Mais pour combien de temps encore ?

Le soutien américain, qui participe d'une rente territoriale que l'Égypte transforme en « *chantage au chaos* »<sup>109</sup>, n'est pas forcément inscrit dans la durée, même si, jusqu'à la destitution du président Moubarak, l'alliance paraissait solide. Le fait que les États-Unis aient délocalisé leur plus grande ambassade au Moyen-Orient du Caire à Istanbul consti-

tue un signal certes faible, mais pouvant annoncer une tendance lourde. La question se pose désormais de savoir si l'alliance entre l'Égypte et la puissance américaine, si intense depuis l'époque du président Sadate dans les années soixante-dix, pourrait être abandonnée. Il ne faut pas oublier, d'une part, qu'elle a été tissée dans le contexte de guerre froide qui renforçait la valeur géostratégique de l'Égypte et, d'autre part, qu'elle intégrait une composante alimentaire et céréalière suffisamment persuasive pour que le président Sadate, pressé par le secrétaire d'État américain Henry Kissinger, soit poussé à signer la paix avec Israël en 1979<sup>110</sup> (Carte 4). Pour autant, le retrait de la puissance américaine du Moyen-Orient, au bénéfice d'un redéploiement vers l'Asie, ne doit pas être exagéré. Les États-Unis ont certes condamné le coup d'État du 30 juin 2013 et suspendu durant quelques mois leur aide bilatérale, militaire et civile, d'environ 1,3 milliard de dollars par an. Mais ils ne peuvent pas hausser le ton car l'Égypte reste pour eux un allié majeur au Moyen-Orient et ne remettant pas en cause la paix avec Israël.

Dans ce contexte, l'Égypte cherche néanmoins à diversifier ses ancrages. Son lien avec la Russie pourrait ainsi se renforcer. Le maréchal Al-Sissi, qui détient le pouvoir en Égypte depuis juillet 2013, voue une certaine admiration au président russe Vladimir Poutine, capable de faire vibrer la fibre nationaliste, mais aussi d'adopter une posture de fermeté sur le plan national comme au niveau international. Ce rapprochement est-il bon pour l'avenir de l'Égypte ? En matière agricole, la diplomatie va en tout cas bon train, comme l'illustrent les conclusions du comité mixte russo-égyptien de mars 2014 : investissements russes pour construire des usines de machines et d'équipements agricoles, facilitations financières recherchées pour les achats égyptiens de blé, hypothèse d'un accord de libre-échange entre l'Égypte et l'union douanière Russie – Biélorussie – Kazakhstan, avec des négociations qui pourraient démarrer durant l'été 2014, c'est-à-dire après les élections présidentielles égyptiennes de mai 2014.

D'autres « protecteurs » sont également sollicités. L'Arabie saoudite et les Émirats Arabes Unis en font partie. Désormais très engagée auprès de l'Égypte, l'Arabie saoudite soutient d'autant plus le maréchal Sissi que celui-ci a délogé les Frères musulmans du pouvoir au Caire. Et l'appui saoudien coïncide

106. Stéphanie Debruyne, « Quelques enjeux liés au dégel de l'Arctique », Note de veille, Futuribles, 2 avril 2014.

107. Keith Johnson, Egypt's Sea of Trouble : Why an upsurge in terrorism in the Sinai Peninsula raises fears for the Suez Canal. », in Foreign Policy, February 3<sup>rd</sup>, 2014.

108. Philippe Barré, « L'Égypte ancienne : une civilisation qui s'est développée sans échanges extérieurs », in CIHEAM (collectif), *Les échanges méditerranéens*. Options Méditerranéennes, n. 18, 1973.

109. Christophe Ayad, op.cit.

110. Dan Morgan, *Les Géants du grain*, Paris, Fayard, 1979.

avec le retrait du Qatar qui parrainait les Frères <sup>111</sup>. Al-Jazeera, la chaîne de télévision qatarie, qui avait pourtant largement couvert les mobilisations de 2011, n'est d'ailleurs plus la bienvenue en Égypte. Ce retournement de situation concerne également la Turquie puisque le Premier ministre turc, Recep Tayyip Erdogan, avait été le premier chef d'État à se rendre en Égypte après l'élection du président Mohammed Morsi, son parti de la Justice et du Développement turc (AKP) étant très proche de l'idéologie des Frères musulmans.

Depuis le départ de Moubarak en 2011, le système égyptien de relations internationales s'est donc modifié. Mais de quel type de soutien peut bénéficier le pays dans ce nouveau contexte ? La surenchère autour de l'Égypte depuis 2011 prouve que l'assistance financière dans la région contient, en creux, des motivations géopolitiques. L'Égypte joue assurément de cette évidence : personne n'a intérêt à la voir sombrer dans le chaos. Mais sa situation économique, sociale et politique intérieure inquiète. Il était d'ailleurs prévisible que les problèmes économiques allaient exacerber les tensions politiques entre les forces se revendiquant de la tradition religieuse et celles plus progressistes, ayant fait chuter le gouvernement *Frériste* dirigé par Mohammed Morsi, mais dont l'alliance s'avère, à son tour, intenable à court terme <sup>112</sup>.

La rente géostratégique ne pouvant pas tout, les réponses politiques qui seront données aux attentes sociales détermineront l'avenir de la transition égyptienne : tout comme elles ont été les causes du discrédit rapide des Frères musulmans pourtant très à l'aise avec le credo néolibéral, leur projet de société se concentrant sur la morale et les mœurs. Il faudra notamment observer si le retour au pouvoir des militaires se traduira par un réinvestissement stratégique dans les contrées rurales et agricoles profondes, là où les Frères musulmans se redéployent. Le cas de la péninsule du Sinaï sera, à ce titre, particulièrement significatif car il s'agit d'un espace stratégique pour la sécurité de l'Égypte (frontière avec la bande de

Gaza et Israël), mais aussi pour son développement agricole et économique : beaucoup de projets sont concentrés dans cette région qui abrite des stations touristiques majeures comme Sharm el-Sheikh.

## 4. CONCLUSION

La révolution égyptienne de 2011 a marqué la fin du cycle politique initié, en 1952, avec la révolution des Officiers libres dont Nasser prit le contrôle. Plus de soixante ans après, les trois crises actuelles – alimentaire, foncière et hydrique – permettent de prendre la mesure de la rupture avec la doctrine du président emblématique de l'Égypte qui se déclinait dans le triptyque « *puissance, souveraineté, justice* ».

Il est difficile de conjecturer ce qu'apportera le nouveau cycle qui s'ouvre. Toujours est-il que l'Égypte est trop grande et, surtout, trop stratégique pour être maintenue dans une dérive inquiétante. Le pays occupe une place de choix sur un planisphère. C'est une charnière entre l'Afrique et l'Asie, mais aussi un couloir entre deux mers d'importance, la Méditerranée et la mer Rouge qui conduit à l'océan Indien. Pourtant, malgré ce caractère d'État-pivot géopolitiquement incontournable, force est de constater que des pays puissants savent profiter des fragilités égyptiennes pour s'immiscer dans son contrôle. L'histoire l'a largement prouvé : depuis le XVI<sup>e</sup> siècle, cela a été successivement le cas des Ottomans, des Français, des Britanniques, puis de l'URSS et enfin des États-Unis qui en ont fait l'un des relais régionaux de leur puissance.

Aujourd'hui, l'Égypte sombre dans de fortes incon-  
cues internes :

- ◆ Cela vaut pour le pouvoir : le spectre d'un régime islamiste est pour l'heure écarté, mais celui d'un régime militaire refait surface. En trois ans, le jeu de balancier est saisissant et prouve que la transition politique pourrait être semée d'embûches, voire de violences.
- ◆ L'incertitude plane aussi sur l'économie. Le renchérissement du prix des produits de base portera un coup sévère aux couches sociales les moins favorisées, considérant que les subventions alimentaires et énergétiques deviendront financièrement insoutenables.
- ◆ La pauvreté et les insécurités humaines augmentent dans certaines régions.
- ◆ Les défis budgétaires sont colossaux : comment répondre aux aspirations sociales et populaires avec des finances publiques détériorées et des marges de manœuvre limitées ?

111. Les Frères musulmans ont longtemps été soutenus par l'Arabie saoudite en tant que porteurs d'un islamisme fort, mais Ryad ne leur a pas pardonné leur soutien à Saddam Hussein lors du conflit du Koweït en 1990. Le soutien du Qatar aux Frères d'Égypte, mais aussi de Tunisie, de Palestine et de Syrie est conditionné par la rivalité entre Qataris et Saoudiens. La situation illustre le vieux principe géopolitique, qui veut que les ennemis de mes ennemis soient mes amis, alors que les deux pays partagent pourtant le même islam wahhabite. Les membres de la confrérie des Frères musulmans ont été classés comme « *terroristes* » par le pouvoir égyptien en décembre 2013, puis par l'Arabie saoudite en mars 2014.

112. Clément Steuer, "Le moment thermidorien de la révolution égyptienne", in *Confluences Méditerranée* n°87, Paris, L'Harmattan, Automne 2013.

Or, les dérapages économiques s'accroîtront dès lors que les transitions politiques et institutionnelles resteront confuses et que les conflits sociaux perdureront. Le cercle sera vicieux : l'incertitude géopolitique continuera à peser sur l'activité économique. Mais, simultanément, les risques géopolitiques seront d'autant plus grands que les problèmes économiques s'accroîtront.

Pour autant, les colères sociales ont aussi façonné de nouvelles solidarités et la violence n'est pas partout. Entre le bruit des bottes et la longueur des barbes, il y a de la place pour beaucoup d'autres expressions dans un pays où la majorité de la population ne demande que la paix et la liberté. La révolution de 2011 a montré que la population ne s'accommodait plus d'une dictature, doublée d'une corruption éhontée. Il n'est donc pas certain que le scénario d'une reprise en main par les militaires, accompagné d'un pouvoir arbitraire soit tenable. Une chose est d'avoir accepté la destitution d'un gouvernement islamiste – souhaitée par les millions de manifestants du 30 juin 2013 – une autre serait d'accepter le retour de la camisole sur l'espace politique. Ce que l'armée fera du pouvoir en 2014 déterminera le comportement d'une population égyptienne qui pourrait refuser une énième confiscation de ses libertés. La jeunesse sera certainement, à nouveau, le principal conducteur de ce processus. Des compromis peuvent se dessiner entre les forces se réclamant de la tradition et de la religion et celles prônant davantage de modernité et de laïcité. Un nouveau mode de vivre ensemble est indispensable. Il ne faut pas romancer ces dynamiques, mais les observer en estimant qu'elles donnent de l'espoir sur l'avenir d'une région tourmentée, où la confiance sera donnée à ceux qui ramèneront le calme, apporteront la prospérité et garantiront des droits civils, à tous, sans distinction religieuse, communautaire, sociale ou territoriale. Nul doute que les futurs grands dirigeants égyptiens

seront ceux qui auront compris cette attente et la serviront loyalement.

L'Égypte est entrée dans un cycle sismique, tout en devant faire face à des défis économiques, démographiques et sociaux peu favorables à un atterrissage en douceur. L'espace fait défaut, alors que la population continue à croître. L'eau et la terre sont rares, alors que l'agriculture doit produire plus pour atténuer la dépendance galopante du pays envers les approvisionnements importés des marchés internationaux. Dans ce contexte, les insécurités alimentaires seront sans doute plus grandes qu'elles ne le sont aujourd'hui. Et ce d'autant que l'achat de la paix sociale par les subventions n'est pas tenable. La démocratie de masse et le pouvoir par la rue n'ont peut-être pas dit leur dernier mot.

Quant aux jeux géopolitiques sur l'Égypte, ils pourraient eux aussi s'amplifier. Tout cela confère au pays un statut particulier dans le paysage mondial. Les tendances d'évolution analysées dans cet article n'augurent en rien d'un meilleur futur pour l'Égypte. Il serait pourtant dangereux, au nord de la Méditerranée, de tourner le dos à ce colosse arabe aux pieds ensablés, voisin de l'Europe. L'étoile de l'Égypte ne brille plus, s'éteint sans doute pour reprendre la métaphore de l'éclipse utilisée en introduction de ce texte. Faut-il pour autant l'abandonner à son sort ou aux autres acteurs ? La responsabilité de l'Europe, donc de la France, est de poursuivre la coopération avec l'Égypte, en comprenant une fois pour toutes que cette relation de commerce et de développement doit investir beaucoup plus massivement les champs de l'agriculture, de la sécurité alimentaire et du rural. « *Mal nommer les choses c'est ajouter au malheur du monde* » disait Albert Camus. Et bien avec l'Égypte, mal cibler la coopération, c'est catalyser les risques dans ce pays.

**Fin de rédaction : 31 mai 2014**

## ANNEXES STATISTIQUES

### ANNEXE - TABLEAU A

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DU BILAN BLÉS ENTRE 1987 / 1988 ET 2013 / 2014

ÉGYPTE : PROJECTIONS D'ÉVOLUTION DES IMPORTATIONS DE BLÉS À 2023 / 2024

### ANNEXE - TABLEAU B

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DU BILAN MAÏS ENTRE 1987 / 1988 ET 2013 / 2014

ÉGYPTE : PROJECTIONS D'ÉVOLUTION DES IMPORTATIONS DE MAÏS À 2023 / 2024

### ANNEXE - TABLEAU C

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DE SORGHO ENTRE 1987 / 1988 ET 2013 / 2014

### ANNEXE - TABLEAU D

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DU BILAN RIZ ENTRE 1987 / 1988 ET 2013 / 2014

ÉGYPTE : PROJECTIONS D'ÉVOLUTION DES EXPORTATIONS DE RIZ À 2023 / 2024

### ANNEXE - TABLEAU E

ÉGYPTE : ÉVOLUTION DU BILAN OLÉAGINEUX ENTRE 1996 / 1997 ET 2013 / 2014

Tableau A  
Égypte : évolution du bilan blés entre 1987 / 1988 et 2013 / 2014

	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01
Surfaces / Mha	0,577	0,616	0,630	0,740	0,750	0,878	0,894	0,887	1,055	1,016	1,044	1,017	1,000	1,035
Rendement / T / ha	4,72	4,61	5,05	5,77	6,33	5,26	5,35	5,00	5,40	5,64	5,60	5,91	6,347	6,342
Production / Mt	2,722	2,839	3,183	4,268	4,750	4,617	4,780	4,437	5,700	5,735	5,849	6,014	6,347	6,564
Consommation / Mt	-	-	-	-	9,7	10,1	10,1	10,1	12,0	12,7	12,9	12,6	12,5	12,9
- dont consommation humaine / Mt	-	-	-	-	8,5	8,9	8,9	9,5	11,4	12,0	12,2	12,0	12,0	12,4
Importations / Mt	7,165	7,205	7,279	5,864	5,809	6,224	5,887	6,203	6,322	7,035	7,157	7,401	6,173	6,065
<b>2001/02</b>	<b>2002/03</b>	<b>2003/04</b>	<b>2004/05</b>	<b>2005/06</b>	<b>2006/07</b>	<b>2007/08</b>	<b>2008/09</b>	<b>2009/10</b>	<b>2010/11</b>	<b>2011/12</b>	<b>2012/13</b>	<b>2013/14</b>	<b>2014/15</b>	
Surfaces / Mha	0,984	1,020	1,053	1,095	1,260	1,300	1,141	1,227	1,322	1,260	1,280	1,350	-	-
Rendement / T / ha	6,357	6,618	6,500	6,555	6,461	6,365	6,468	6,501	6,447	5,952	6,563	6,296	-	-
Production / Mt	6,255	6,750	6,845	7,178	8,141	8,274	7,380	7,977	8,523	7,500	8,400	8,500	8,8	9,2
Consommation / Mt	13,4	13,4	13,8	15,1	15,6	15,4	15,6	16,4	18,0	17,7	19,1	-	-	-
- dont consommation humaine / Mt	12,6	12,6	12,9	13,3	13,9	13,9	14,1	14,7	14,8	14,5	15,0	-	-	-
Importations / Mt	7,139	6,415	7,222	7,930	7,750	7,125	7,616	9,848	10,189	10,422	11,640	8,2	10,4	10,4

Source : Conseil international des céréales (données au 26 juin 2014)

### Égypte – Projections d'évolution des importations de blés à 2023 / 2024

	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
Importations / Mt	8,3	9,5	10,2	10,1	10,3	10,7	11,0	11,3	11,5	11,8	12,0	12,2

Source : USDA Agricultural Projections to 2023 (Calculs validés en novembre 2013)

**Tableau B**  
**Égypte : évolution du bilan maïs entre 1987 / 1988 et 2013 / 2014**

	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99			
Production / Mt	3,619	4,087	4,524	4,799	4,750	4,500	4,980	5,650	5,353	5,825	6,010	5,605			
Importations / Mt	1,656	1,292	1,329	1,740	1,299	1,687	2,162	2,842	2,400	3,072	3,114	3,865			
	<b>1999/00</b>	<b>2000/01</b>	<b>2001/02</b>	<b>2002/03</b>	<b>2003/04</b>	<b>2004/05</b>	<b>2005/06</b>	<b>2006/07</b>	<b>2007/08</b>	<b>2008/09</b>	<b>2009/10</b>	<b>2010/11</b>	<b>2011/12</b>	<b>2012/13</b>	<b>2013/14</b>
Surfaces / Mha	0,730	0,705	0,840	0,700	0,834	0,854	0,724	0,636	0,869	0,937	0,831	0,850	0,700	0,750	-
Rendement / T / ha	8,415	9,609	8,145	8,571	7,830	7,878	10,633	10,863	7,975	7,900	7,996	7,647	7,857	7,733	-
Production / Mt	6,143	6,774	6,842	6,000	6,530	6,728	7,698	6,909	6,930	7,402	6,645	6,500	5,500	5,800	5,6
Consommation / Mt	-	-	-	10,7	12,0	11,8	11,7	11,2	12,1	12,7	12,9	11,9	-	-	-
- dont consommation humaine / Mt	-	-	-	4,4	4,3	4,5	4,5	4,5	4,8	4,5	4,6	4,4	-	-	-
- dont consommation animale / Mt	-	-	-	5,9	7,1	6,5	6,6	6,0	6,4	7,6	7,7	6,9	-	-	-
Importations / Mt	4,403	5,148	5,544	4,766	4,152	4,957	4,319	4,781	4,304	5,171	5,301	5,846	6,663	5,8	7,4

Source : Conseil international des céréales (données au 26 juin 2014)

**Égypte – Projections d'évolution des importations de maïs à 2023 / 2024**

	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
Importations / Mt	5,0	5,7	6,0	6,2	6,3	6,5	6,5	6,6	6,7	6,7	6,8	6,8

Source : USDA Agricultural Projections to 2023 (Calculs validés en novembre 2013)

Tableau C  
Égypte : évolution de la production de sorgho entre 1987 / 1988 et 2013 / 2014

	1987/88	1988/89	1989/90	1990/91	1991/92	1992/93	1993/94	1994/95	1995/96	1996/97	1997/98	1998/99			
Production / Mt	-	0,552	0,587	0,630	0,620	0,615	0,745	0,760	0,775	0,760	0,766	0,770			
	<b>1999/00</b>	<b>2000/01</b>	<b>2001/02</b>	<b>2002/03</b>	<b>2003/04</b>	<b>2004/05</b>	<b>2005/06</b>	<b>2006/07</b>	<b>2007/08</b>	<b>2008/09</b>	<b>2009/10</b>	<b>2010/11</b>	<b>2011/12</b>	<b>2012/13</b>	<b>2013/14</b>
Surfaces / Mha	0,155	0,160	0,160	0,160	0,160	0,152	0,361	0,156	0,149	0,154	0,140	0,160	0,160	0,160	-
Rendement / T / ha	6,155	5,963	5,875	5,625	5,994	5,684	2,363	5,686	5,664	5,630	5,529	5,625	5,625	5,625	-
Production / Mt	0,954	0,954	0,940	0,900	0,959	0,864	0,853	0,887	0,844	0,867	0,774	0,900	0,900	0,900	0,900

Source : Conseil international des céréales (données au 26 juin 2014)

Tableau D  
Égypte : évolution du bilan riz entre 1987 / 1988 et 2013 / 2014

	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	
Surfaces / Mha	0,615	0,645	0,669	0,669	0,670	0,670	0,672	0,670	0,450	0,700	0,770	-
Rendement / T / ha	6,341	6,400	6,181	6,955	6,947	6,953	6,811	6,889	6,071	6,071	6,071	-
Production / Mt riz usiné	3,900	4,128	4,135	4,653	4,655	4,673	4,564	3,100	4,250	4,675	4,675	4,9
	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	
Exportations / Mt riz usiné	0,836	1,090	0,982	1,223	0,256	0,649	0,572	0,042	0,1	0,6	0,6	0,7

Source : Conseil international des céréales (données au 26 juin 2014)

Projections d'évolution des exportations de riz à 2023 / 2024

	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24
Exportations / Mt riz usiné	0,85	0,85	0,82	0,80	0,77	0,76	0,75	0,74	0,73	0,73	0,72	0,71

Source : USDA Agricultural Projections to 2023 (Calculs validés en novembre 2013)

Tableau E  
Égypte : évolution du bilan oléagineux entre 1996 / 1997 et 2013 / 2014

	1996 /97	1997 /98	1998 /99	1999 /00	2000 /01	2001 /02	2002 /03	2003 /04	2004 /05	2005 /06	2006 /07	2007 /08	2008 /09	2009 /10	2010 /11	2011 /12	2012 /13	2013 /14
<b>GRAINS</b>																		
<b>COTON</b>																		
Surfaces / Mha	-	-	0,331	0,271	0,218	0,307	0,297	0,225	0,300	0,276	0,225	0,242	0,131	0,120	0,155	0,219	0,120	0,140
Production / Mt	-	0,564	0,379	0,375	0,371	0,527	0,475	0,338	0,487	0,399	0,372	0,389	0,193	0,145	0,187	0,219	0,155	0,140
<b>SOJA</b>																		
Importations / Mt	0,155	0,115	0,125	0,180	0,239	0,436	0,322	0,259	0,702	0,911	1,286	1,188	1,517	1,654	1,757	1,672	1,781	1,600
<b>HUILES</b>																		
<b>SOJA</b>																		
Production / Mt	0,031	0,022	0,027	0,032	0,043	0,061	0,060	0,061	0,100	0,164	0,201	0,219	0,221	0,261	0,309	0,312	0,292	0,273
Exportations / Mt	-	-	0,025	0,042	0,037	0,042	0,025	0,014	0,012	0,028	0,017	0,074	0,106	0,085	0,160	0,093	0,100	0,095
Importations / Mt	0,038	0,162	0,184	0,299	0,321	0,392	0,251	0,206	0,167	0,244	0,113	0,438	0,357	0,241	0,617	0,050	0,284	0,300
<b>TOURNESOL</b>																		
Importations / Mt	0,309	0,240	0,235	0,131	0,091	0,130	0,087	0,137	0,208	0,248	0,303	0,195	0,425	0,503	0,307	0,863	0,643	0,760
<b>PALME</b>																		
Importations / Mt	0,375	0,384	0,453	0,506	0,602	0,475	0,719	0,758	0,723	0,552	0,716	0,508	0,816	0,770	0,656	0,730	0,750	0,700
<b>TOURTEAUX</b>																		
<b>SOJA</b>																		
Production / Mt	0,145	0,103	0,128	0,148	0,202	0,287	0,278	0,285	0,465	0,764	0,937	1,024	1,032	1,219	1,441	1,457	1,362	1,276
Importations / Mt	0,596	0,584	0,854	0,927	1,089	1,118	0,960	0,971	0,643	0,373	0,430	0,220	0,288	0,411	0,676	0,763	0,978	1,070

Source : Oil World Annual

# **DOSSIER AGRICULTURE ET BIO-RESSOURCES**

**Produire des aliments,  
de l'énergie, des molécules ?**

## Sommaire du dossier

### **Y AURA-T-IL ASSEZ D'ESPACE AGRICOLE POUR PRODUIRE DE L'ALIMENTATION ET DE L'ÉNERGIE ?**

#### **UNE EXIGENCE DE DISCERNEMENT**

PAR M. MICHEL GRIFFON

AGRONOME, ÉCONOMISTE

### **NOUVEAUX USAGES DES BIOMASSES**

PAR M. PAUL COLONNA, M. JEAN TAYEB ET M. EGIZIO VALCESCHINI,

DIRECTEURS DE RECHERCHE – INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE (INRA)

### **AGRICULTURE ET ÉNERGIE : COMMENT CHOISIR ?**

PAR M. PIERRE-HENRI TEXIER

INGÉNIEUR GÉNÉRAL HONORAIRE DES PONTS, DES EAUX ET DES FORÊTS

# AGRICULTURE et BIO-RESSOURCES

## Produire des aliments, de l'énergie, des molécules ?

### *Avant-propos au dossier*

**par Monsieur Michel Griffon**

Agronome, économiste

La nature a toujours produit beaucoup de ressources autres qu'alimentaires : bois de chauffage, cadre bâti en bois, fourrage pour les animaux de traction, ... Mais, depuis un siècle, le pétrole a profondément changé la donne : chauffage au fuel, motorisation de l'agriculture et suppression de la force de traction animale, ...

Aujourd'hui, même si nous savions depuis longtemps que les ressources en pétrole seraient limitées, nous prenons progressivement conscience du fait que le prix des carburants va augmenter, que ces carburants extraits de matières fossiles pourront être taxés si l'effet de serre s'accélère et s'il faut forcer la transition énergétique, mais aussi qu'un jour, les tracteurs fonctionneront avec d'autres carburants, que l'agriculture elle-même sera inévitablement sollicitée pour produire de nouvelles générations de carburants issus de la biomasse et que la biomasse d'origine agricole pourrait opportunément remplacer le pétrole comme base de ressources pour de nombreuses molécules dont nous avons désormais besoin. En un mot, l'agriculture est appelée à approvisionner l'agro-alimentaire, l'agro-énergie et l'agro-raffinerie.

Dans ce contexte, les auteurs de ce dossier et les membres du Comité de rédaction du *Déméter* avaient commencé par privilégier les enjeux liés à l'énergie. Puis, ils ont décidé de consacrer aussi du temps à analyser la nouvelle chimie de la biomasse. Comme d'autres, nous avons alors constaté qu'au fur et à mesure que la réflexion intègre ces nouvelles vocations de l'agriculture, surgissent aussitôt de nouvelles questions. Les nouveaux circuits sont très nombreux. Ils sont potentiellement en compétition, mais aussi co-dépendants. Ils soulèvent des dilemmes. Ils s'inscrivent dans la future économie circulaire à laquelle ils fournissent de nombreuses raisons d'espérer.

Ce dossier est donc une première tentative de synthèse des connaissances autour de trois axes : l'énergie, les bio-raffineries et les nouveaux circuits bio-sourcés. Et elle articule cette vision d'ensemble autour de la question centrale : y aura-t-il assez d'espace sur la terre pour tous ces usages à long terme ?



**Y AURA-T-IL  
ASSEZ D'ESPACE AGRICOLE  
POUR PRODUIRE  
DE L'ALIMENTATION  
ET DE L'ÉNERGIE ?**

**Une exigence de discernement**

**par Monsieur Michel Griffon**

Agronome, économiste

## Sommaire

### INTRODUCTION

#### 1. LES BESOINS ADRESSABLES À L'AGRICULTURE

- 1.1. LES BESOINS ALIMENTAIRES DES SOCIÉTÉS
- 1.2. LES BESOINS ÉNERGÉTIQUES FUTURS DES SOCIÉTÉS  
ET LA SOLLICITATION QUI SERA FAITE À L'AGRICULTURE

#### 2. LES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET LES TECHNOLOGIES ÉNERGÉTIQUES DISPONIBLES

- 2.1. LA PROBLÉMATIQUE ÉNERGÉTIQUE LIÉE À L'ESPACE PRODUCTIF AGRICOLE ET FORESTIER
- 2.2. QUELLES ALTERNATIVES AUX CARBURANTS LIQUIDES ?
- 2.3. QUEL PANORAMA FUTUR DES SOURCES EN ÉNERGIE  
COMME ALTERNATIVE AUX CARBURANTS LIQUIDES ACTUELS ?

#### 3. ESQUISSE DE SCÉNARIOS PRODUCTION – CONSOMMATION POUR LA BIOMASSE

- 3.1. LES CIRCUITS ACTUELS DES USAGES DE LA BIOMASSE
- 3.2. QUELLES SONT LES VARIABLES DE COMMANDE DU SYSTÈME ?
- 3.3. DES SCÉNARIOS DE GESTION DES DILEMMES

#### 4. CONCLUSION

## Liste des tableaux

### TABLEAU 1

ÉVOLUTION DE LA POPULATION MONDIALE PAR PRINCIPALES RÉGIONS DEPUIS 1950 ET PERSPECTIVES À 2050 ET 2100 SELON DIFFÉRENTES VARIANTES

### TABLEAU 2

PERFORMANCES DES DIFFÉRENTES FILIÈRES ÉNERGÉTIQUES ISSUES DE BIOMASSE

### TABLEAU 3

LES TECHNOLOGIES ET LES SOURCES D'ÉNERGIE POTENTIELLES INTÉRESSANT L'AGRICULTURE À DIFFÉRENTS HORIZONS DE TEMPS

### TABLEAU 4

TECHNOLOGIES ÉNERGÉTIQUES BIOLOGIQUES FUTURES À BASE DE BIOMASSE, À DIFFÉRENTS HORIZONS DE TEMPS EN VUE D'UNE TRANSITION

### TABLEAU 5

QUELQUES ÉLÉMENTS SUR LES BOUQUETS ÉNERGÉTIQUES POSSIBLES À DIFFÉRENTS HORIZONS DE TEMPS À PARTIR DES TECHNOLOGIES ACTUELLEMENT CONNUES

## Liste des graphiques

### GRAPHIQUE 1

ASIE : HYPOTHÈSES D'AUGMENTATION DE LA POPULATION JUSQU'EN 2100

### GRAPHIQUE 2

AFRIQUE : HYPOTHÈSES D'AUGMENTATION DE LA POPULATION JUSQU'EN 2100

### GRAPHIQUE 3

AFRIQUE SUBSAHARIENNE : HYPOTHÈSES D'AUGMENTATION DE LA POPULATION JUSQU'EN 2100

### GRAPHIQUE 4

TENDANCES LONGUES DE LA CONSOMMATION MONDIALE D'ÉNERGIE : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION DE CHAQUE ÉNERGIE SIGNIFICATIVE ENTRE 1860 ET 2012

### GRAPHIQUE 5

CIRCUIT SIMPLIFIÉ DES USAGES ALIMENTAIRES, ÉNERGÉTIQUES ET ÉCOLOGIQUES DE LA BIOMASSE AGRICOLE ET FORESTIÈRE

### GRAPHIQUE 6

DILEMMES DANS LES USAGES AGRICOLES FUTURS DES SOLS



## INTRODUCTION

La production agricole est principalement dédiée à l'alimentation humaine, à l'alimentation animale, à la production de fibres textiles, de bois utilisé pour la construction et l'énergie, mais aussi de biocarburants, de matériaux divers, de molécules servant de matières premières à l'industrie chimique et même de médicaments ou de l'agrément. D'une manière générale, la biosphère – dont l'agriculture est le principal gestionnaire – est la source de nombreuses matières premières et de nombreux biens utiles aux sociétés. Les ressources à partir desquelles tous ces biens sont produits sont renouvelables et ce caractère renouvelable trouve son origine dans la photosynthèse et d'autres synthèses biologiques produisant des sucres, des protéines et des lipides. L'énergie solaire est ainsi stockée par la biosphère sous forme de molécules, où dominent les molécules alimentaires car les plantes alimentaires occupent une grande partie de la biosphère. En les consommant, les animaux et les hommes utilisent cette énergie qui se dissipe dans les chaînes alimentaires, en cascades innombrables. Parler d'agriculture, c'est donc parler d'énergie car celle-ci est partout dans les écosystèmes et les sociétés.

Dès lors que ces ressources sont renouvelables, se pose la question à long terme de la capacité de production et de la capacité de renouvellement de cette capacité de production. Pour être produite, la biomasse vivante a besoin de lumière, de gaz carbonique, d'oxygène et d'eau issus de l'atmosphère, ainsi que d'éléments nutritifs issus du substrat minéral, tout cela en quantités adéquates. Toutes ces ressources se renouvellent et se recyclent. Le tout est de faire en sorte de ne pas altérer les processus de renouvellement et de recyclage et de bien les gérer. Ainsi, parties de la simple cueillette et d'un comportement prédateur des ressources, les sociétés humaines ont progressivement appris, en une centaine de siècles, à utiliser des techniques qui assurent le renouvellement de la biomasse. Durant cet apprentissage historique, sont survenus de nombreux accidents dans l'équilibre délicat entre la production agricole – le prélèvement – et le renouvellement de la biosphère, au fur et à mesure que s'accroissait le nombre de personnes à nourrir, vêtir, loger et que s'exerçait une pression plus forte sur les écosystèmes. Pour cette raison, on parle de « *capacité de charge* » des écosystèmes.

Cette aventure n'est pas terminée. La population devrait en effet continuer de croître jusqu'à la fin du vingt-et-unième siècle pour atteindre un peu plus de 11 milliards d'habitants en 2100, alors même que les limites d'une utilisation viable et renouvelable de la biosphère commentent déjà à se faire sentir. Il est donc légitime de s'interroger sur la capacité de la biosphère à faire face à une production renouvelable pour les besoins des sociétés humaines. Cette question est d'autant plus cruciale que l'une des hypothèses pour l'avenir à long terme – les ressources pétrolières étant limitées – est que l'on puisse faire appel à la biosphère pour produire des biocarburants. Or, la substitution de biocarburants à la totalité du pétrole supposerait *grasso modo* de doubler la production agricole mondiale et cela semble *a priori* hors de portée.

Dans cet article, nous posons donc les questions suivantes :

- ◆ Y aura-t-il assez d'espace agricole pour produire de l'alimentation et de l'énergie substitutive au pétrole (énergie liquide) à partir de la biomasse ?
  - ◆ Comment se définit à long terme l'équation ressources – besoins pour l'utilisation de la biosphère ?
  - ◆ Quelles sont les options pour l'avenir ?
- Pour y répondre, nous examinerons d'un point de vue prospectif :
- ◆ D'abord, du côté de la demande, quels sont les besoins adressables à l'agriculture ?
  - ◆ Puis, du côté de l'offre, quelles sont les ressources et les technologies de production potentielles ?
  - ◆ Enfin, à la rencontre de l'offre et de la demande ou, plus exactement, de la production et des besoins, quelles sont les bases des scénarios d'équilibre pouvant nous permettre de raisonner l'avenir ?

## 1. LES BESOINS ADRESSABLES À L'AGRICULTURE

Nous parlons ici des besoins adressés à l'agriculture *sensu lato* : c'est-à-dire à l'agriculture vue comme toute activité utilisant la biosphère pour produire de l'alimentation, de l'énergie, de la force de traction animale, du textile, etc. Nous nous situons à deux horizons de temps : 2050 car c'est un horizon pour lequel des calculs ont été faits et 2100 car c'est l'horizon auquel, selon les études récentes des Nations unies, il y aurait un plafonnement des effectifs mondiaux de notre espèce humaine.

Jusqu'à aujourd'hui, les sociétés humaines ont satisfait leurs besoins, non seulement grâce aux ressources

renouvelables de la biosphère, mais aussi grâce aux ressources – *non renouvelables* – de la sphère minérale : les matériaux de construction, les métaux et, pour l'énergie, le charbon, le pétrole, le gaz naturel ou l'uranium. Notons au passage que le charbon, le pétrole et le gaz naturel sont des ressources biologiques produites par la biosphère au cours des ères géologiques passées et que leur combustion restitue à l'écosystème terrestre des stocks immenses de gaz carbonique qui déstabilisent le climat.

Les besoins en énergie du dix-neuvième et du vingtième siècle ayant été couverts par ces ressources biologiques fossiles, l'agriculture (qui aurait pu constituer une source d'énergie) a, pour l'essentiel, été consacrée à l'alimentation humaine. Mais le fait que les limites à long terme des réserves de charbon, de pétrole et de gaz soient aujourd'hui atteintes et, surtout, leur nocivité écologique actuelle changent brutalement la perspective sur l'avenir de la destination de la production agricole : celle-ci pourrait être massivement sollicitée comme ressource énergétique de substitution aux ressources fossiles. Faisons le point.

## 1.1. Les besoins alimentaires des sociétés

Les besoins alimentaires sont d'abord tributaires de la démographie. Durant le vingt-et-unième siècle, la croissance de la population se fera essentiellement en Asie (en particulier, Chine et Inde) et en Afrique subsaharienne. Selon les données les plus récentes des Nations Unies, datées de juin 2013 <sup>1</sup> (*Tableau 1*) et concernant le scénario où la population est la plus nombreuse, la population asiatique passerait de près de 4,3 milliards de personnes aujourd'hui à près de 6 milliards vers 2050 et plus de 7,5 milliards en 2100. Mais, selon l'hypothèse moyenne, les chiffres seraient de 5,1 milliards en 2050 et 4,7 en 2100 et même, selon l'hypothèse basse, de 4,5 milliards en 2050 et... 2,7 milliards en 2100 (*Graphique 1*). Par contre, la population africaine augmente dans tous les cas de figure, passant de 1,1 milliard de personnes aujourd'hui à plus de 6,1 milliards en 2100 selon l'hypothèse haute, près de 4,2 milliards selon l'hypothèse moyenne et plus de 2,8 milliards selon l'hypothèse basse (*Graphiques 2 et 3*).

1 - Nations Unies, Prospective population mondiale, Département des affaires économiques et sociales ; New York. Révision 2012.

**Tableau 1**  
**Évolution de la population mondiale par principales régions depuis 1950 et perspectives à 2050 et 2100 selon différentes variantes (en millions de personnes)**

	Évolution depuis 1950			Population en 2050			Population en 2100		
	1950	1980	2013	Basse	Moyenne	Haute	Basse	Moyenne	Haute
Monde	2 526	4 449	7 162	8 342	9 551	10 868	6 750	10 854	16 641
Pays en développement	1 713	3 366	5 909	7 193	8 248	9 398	5 949	9 570	14 682
Pays développés	813	1 083	1 253	1 149	1 303	1 470	801	1 284	1 960
Afrique	229	478	1 111	2 119	2 393	2 686	2 826	4 185	6 007
Asie	1 396	2 634	4 299	4 482	5 164	5 912	2 739	4 712	7 558
Europe	549	695	742	622	709	804	383	639	1 005
Amérique latine et Caraïbes	168	364	617	674	782	902	420	736	1 215
Amérique du Nord	172	255	355	395	446	500	335	513	754
Océanie	13	23	38	50	57	64	46	70	102

Source : division Population, département Affaires économiques et sociales, Nations unies (2013), révision 2012

**ENCADRÉ 1****Les hypothèses démographiques mondiales**

Les hypothèses démographiques mondiales principales émanent de l'Organisation des Nations unies (ONU). Elles font l'objet de publications périodiques intégrant les comportements démographiques récents. Ainsi, en 2005, les experts utilisaient un jeu de projections établissant un maximum vraisemblable (hypothèse moyenne) de la population mondiale à un peu plus de 9 milliards d'habitants en 2050. L'hypothèse haute poursuivait l'essor démographique vers plus de 11 milliards et l'hypothèse basse commençait à réduire la population mondiale. Par habitude, les raisonnements ont pris comme hypothèse centrale l'hypothèse moyenne.

Certains organismes de prévision, comme l'Institut national d'études démographiques en France, proposaient, eux, de retenir une plus grande variabilité des possibles évolutions futures, compte tenu de l'évolution contrastée des comportements démographiques telle qu'observée : le Maghreb a, par exemple, fortement réduit sa natalité, alors que celle-ci reste à un niveau inchangé, très élevé, dans certains pays d'Afrique subsaharienne. À l'inverse, certains pays européens pourraient connaître un véritable effondrement de population si leur faible taux de natalité se maintient.

À vrai dire, la fin de la grande vague démographique humaine amorcée au dix-neuvième siècle reste difficile à prévoir en termes de nombre d'habitants sur la terre (l'hypothèse centrale est de plus de 11 milliards en 2100) comme dans sa forme car les experts ignorent si, à plus long terme, le rythme d'évolution de la population restera stable à un niveau élevé, fluctuera ou si une décrue s'amorcera.

La sagesse commanderait donc de retenir plusieurs hypothèses et d'effectuer différents calculs sur leurs conséquences pour la biosphère, en termes de besoins. Mais ces calculs sont longs et difficiles et peu de chercheurs s'y attachent. Raisonnons donc avec les travaux disponibles.

**ENCADRÉ 2****L'hypothèse non retenue d'une « bombe démographique »**

L'hypothèse haute à l'horizon 2100 des projections publiées en 2012 par les Nations unies se monte à 16,6 milliards d'habitants, dont 14,7 dans les actuels pays en développement et émergents et 1,9 dans les pays les plus développés. Une hypothèse encore plus haute a été envisagée : celle d'une fertilité constante (donc inchangée) qui aboutirait, elle, à une véritable « bombe démographique » puisque la projection monterait à 28,6 milliards d'habitants sur la planète, dont 27,5 dans les actuels pays en développement et émergents et dont 17,2 milliards vivant en Afrique.

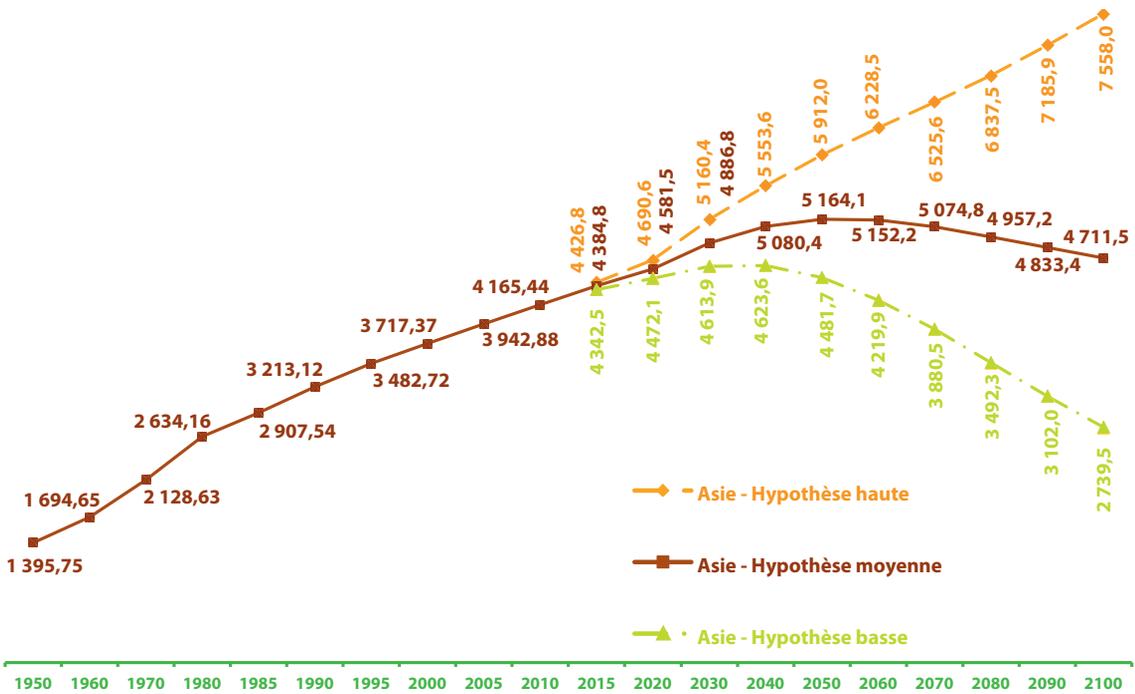
On conçoit clairement qu'aucun scénario de sécurité alimentaire mondiale n'ait été envisagé sous de telles hypothèses. Tout au plus, le travail intitulé « 2100, l'Odyssée de l'espèce » publié en 1990 par Thierry Gaudin avait-il envisagé un scénario « Jardin planétaire » (Source : M. Griffon) étudiant la possibilité d'une hyper-intensification des systèmes productifs du type horticulture. Ces travaux font toujours l'objet d'un Club de réflexion présidé par Hervé Bichat, mais ils n'ont pas produit de scénario chiffré.

Source : 2100, sous la direction de T. Gaudin, Payot, Paris, 1990  
et World population prospects 2012, UN, New York op. cité.

Graphique 1

Asie : hypothèses d'augmentation de la population jusqu'en 2100

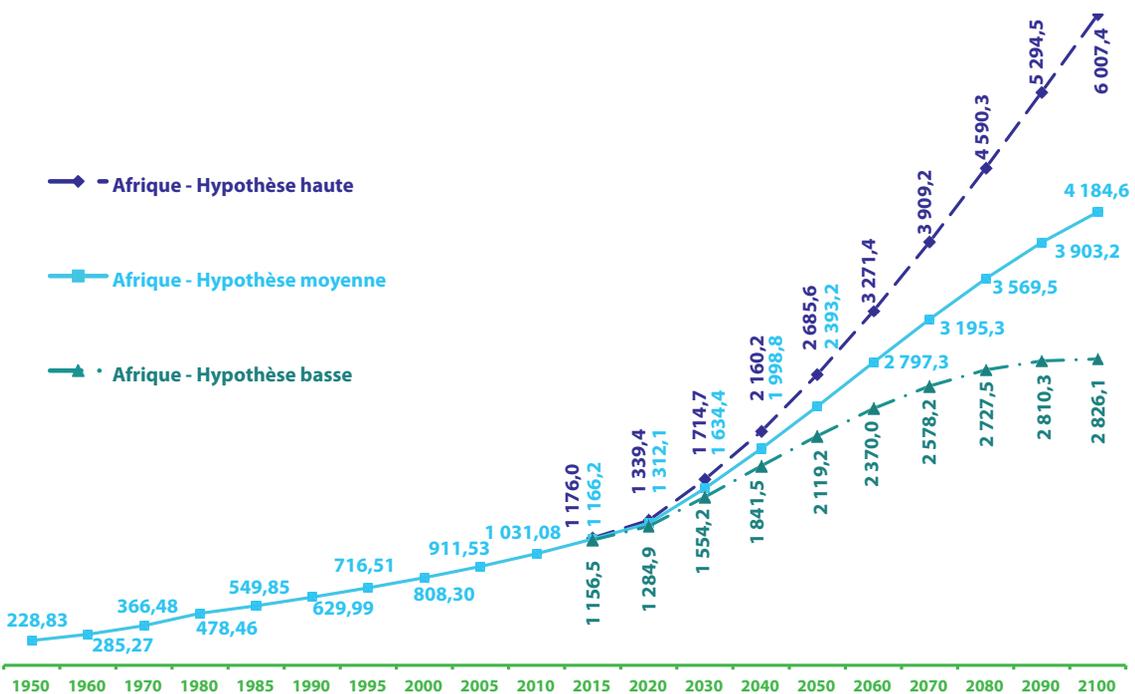
(En millions d'habitants - Source : ONU, World Population Prospects, the 2012 Revision)



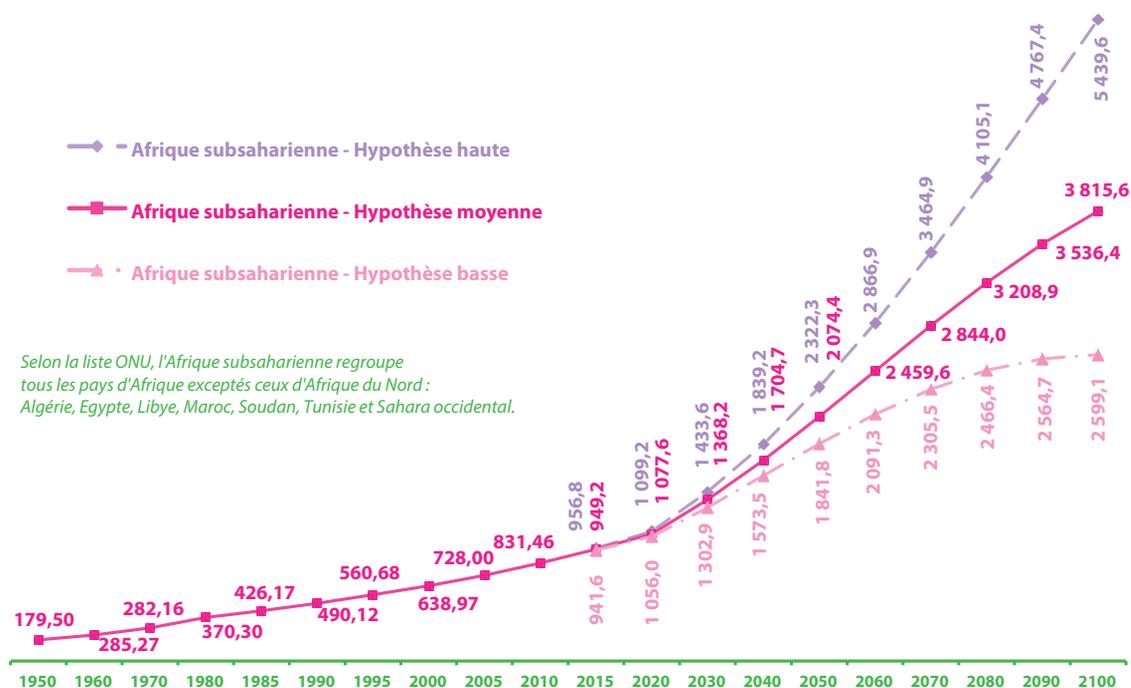
Graphique 2

Afrique : hypothèses d'augmentation de la population jusqu'en 2100

(En millions d'habitants - Source : ONU, World Population Prospects, the 2012 Revision)



**Graphique 3**  
**Afrique subsaharienne : hypothèses d'augmentation de la population jusqu'en 2100**  
 (En millions d'habitants - Source : ONU, World Population Prospects, the 2012 Revision)



Traduire l'évolution démographique en termes de besoins alimentaires suppose de faire des hypothèses sur les normes de consommation humaine. Ces normes établissent des besoins – types en calories pour les populations selon leur âge, leur sexe et le fait que les femmes soient ou non en gestation. On peut, dans cette perspective, prendre pour base de raisonnement les normes FAO qui font autorité, mais qui présentent le désavantage de n'être pas toujours réalistes.

Cette traduction en termes de besoins alimentaires dépend aussi largement de la composition du régime alimentaire, en particulier la proportion d'aliments carnés consommés par rapport aux aliments végétaux. Les conséquences de cette proportion de produits carnés par rapport aux produits végétaux sur les surfaces mises en production sont très importantes puisqu'il faut, selon les espèces animales, trois à douze calories végétales pour produire une calorie animale. Autrement dit, produire une calorie animale nécessite trois à douze fois plus d'espace que produire une calorie végétale. Les surfaces étant limitées

sur la planète, il faudra donc faire inévitablement des choix sur le régime alimentaire futur car l'évolution tendancielle n'est pas viable. La généralisation mondiale du régime carné porc – volaille – bœuf à l'engrais tel qu'il est pratiqué aux États-Unis ferait exploser les surfaces de maïs et de soja. Notons que cette hypothèse tendancielle a peu de chances de se réaliser car la Chine, principal pays candidat à l'imitation du régime alimentaire nord-américain semble infléchir rapidement ses tendances vers une stabilisation <sup>2</sup>.

On pourrait donc formuler des hypothèses menant à des scénarios contrastés. Comme hypothèse centrale, on a coutume, avec P. Collomb <sup>3</sup>, de prendre comme perspective de consommation carnée une situation « médiane », c'est-à-dire avec autant de pays ayant une consommation par tête supérieure à la situation médiane et autant de pays ayant une

2 - World agriculture towards 2030/2050 –the 2012 revision. FAO. Alexandratos N., Bruinsma J., WP N° 12-03, June 2012.

3 - Collomb P. Une voie étroite pour la sécurité alimentaire mondiale d'ici 2050, Economica, Paris, 1999.

consommation par tête inférieure. De cette situation médiane, on peut établir une situation moyenne : remonter le régime de ceux qui sont en dessous et rabattre celui de ceux qui sont au-dessus, ce qui n'est bien sûr pas réaliste, mais théoriquement pas impossible. On peut aussi faire l'hypothèse plus réaliste que chaque continent évoluera vers un régime spécifique : réduction du régime carné pour des raisons médicales en Europe et en Amérique latine, évolution enrayée (pour les mêmes raisons) dans les pays émergents de la tendance actuelle vers un régime fortement carné, montée lente de régimes carnés en Afrique selon la croissance économique, ...

Ces scénarios n'existent malheureusement pas. On ne dispose que de celui de P. Collomb et de celui de Agrimonde<sup>4</sup>. Celui de P. Collomb établit, à l'horizon 2050, un régime où la moitié des pays en dessous du régime médian rejoint celui-ci (fin de la sous-alimentation) et l'autre moitié (au-dessus du régime médian) reste inchangée. Le scénario principal d'Agrimonde réduit la consommation par tête dans les pays les mieux nourris, ce qui en fait un scénario plus « dur ». Il est donc difficile de « viser juste » en matière de constitution d'un calcul de besoins. Le système alimentaire mondial en effet évolue rapidement : accroissement rapide de l'alimentation carnée en Chine, puis stabilisation selon les dernières données FAO ; accroissement rapide du régime carné dans les autres pays émergents, un phénomène caractérisant les classes moyennes ; stabilisation dans les anciens pays industriels ; évolution lente en Afrique subsaharienne. La réduction de la pauvreté – qui est en cours – va inévitablement renforcer la consommation de viandes, en particulier celle de granivores (volaille, porcins) dont l'alimentation est potentiellement en concurrence avec celle des humains. Les proportions de ces évolutions nous sont difficiles à imaginer.

Si l'on prend l'hypothèse assez souhaitable de P. Collomb qui a le grand mérite d'exister pour la traduire en scénarios agricoles<sup>5</sup>, les résultats sont assez impressionnants. Il faudrait en effet *a minima* doubler la production alimentaire entre 2000 et 2050, soit l'accroître d'environ 70 % entre 2015 et 2050. Cela impliquerait un accroissement des surfaces et des rendements. Mais comme il convient de sauvegarder la forêt partout dans le monde, cela conduit à privilégier fortement la voie de l'augmentation des rendements par hectare, par rapport à celle de l'augmentation des surfaces cultivées. Le calcul montre qu'il faudrait donc, en un demi-siècle, doubler les ren-

dements en Asie, où ils sont en moyenne déjà assez élevés, et les quintupler en Afrique subsaharienne où, au contraire, ils sont faibles. L'effort paraissant difficile, en particulier en Asie, c'est l'Amérique du Sud qui réaliserait l'effort productif pour « nourrir l'Asie » car elle dispose d'abondantes réserves d'espace productif et des capacités importantes d'augmentation des rendements. Elle augmenterait donc à la fois ses surfaces cultivées (mais au détriment de la forêt) et ses rendements. L'Afrique subsaharienne, confrontée à un effort productif difficile, « consentirait » peut-être à modifier son objectif de sortie de l'insécurité et de l'insuffisance alimentaire en renonçant à accroître rapidement le régime carné, ce qui détendrait l'effort à réaliser sur les rendements agricoles.

Ce scénario mondial, apparemment réaliste pour 2050, reste cependant problématique dans sa réalisation car il suppose de maîtriser :

- ◆ Les régimes alimentaires des populations par des politiques publiques
- ◆ La déforestation par des mesures policières et fiscales
- ◆ Une agriculture technicienne à hauts rendements, sans atteintes à l'environnement et en investissant massivement dans l'irrigation et les infrastructures écologiques<sup>6</sup>.

C'est un chemin étroit. Et la trajectoire entre 2050 et 2100 risque d'être encore plus difficile. L'Asie ayant atteint son maximum démographique, mais n'ayant sans doute pas satisfait tous les désirs de ses populations pauvres en matière alimentaire, devrait poursuivre ses importations en provenance d'Amérique du Sud. Quant à l'Afrique, son avenir productif sera d'abord sans doute fait de migrations internes au continent pour mettre en valeur de nouvelles terres. Il sera fait de difficultés sociales, ethniques et politiques d'accès à la terre liées à ces migrations et de difficultés d'intensification rapide de la production par hectare.

À cela s'ajoute l'incertitude climatique qui pourrait être pénalisante pour la production agricole à la fois sud-américaine et africaine. Pour l'Amérique du Sud, les modèles climatiques convergent vers une extension de la zone sèche du Nordeste du Brésil vers l'Amazonie de manière sensible à l'horizon 2050 et de manière forte à l'horizon 2100. L'Afrique subsaharienne serait aussi pénalisée par les sécheresses. Ainsi, les deux principales régions tropicales disposant de réserves foncières seraient-elles atteintes par le changement climatique. En revanche, les régions septentrionales de l'Europe, de la Russie et du

4 - S. Paillard, S. Treyer, B. Dorin, AgriMonde, Quae Ed. , Paris, 2010.

5 - M. Griffon, Nourrir la planète, O. Jacob, Paris, 2006.

6 - M. Griffon, Nourrir la planète, O. Jacob, Paris, 2006.

Canada connaîtraient un climat favorable à l'agriculture sous certaines conditions, pour autant que l'on puisse déjà en juger : ne pas labourer en raison des risques d'émission massive de gaz à effet de serre, ce qui limiterait les productions à des herbages ou des céréales de printemps en semis direct, ce qui reste à vérifier (il existe très peu d'agronomie arctique).

Au total, le « bouclage » besoins – production dans le domaine alimentaire est possible à l'horizon 2050, mais ne fait pas l'objet de certitude à l'horizon 2100 dans les conditions actuelles de raisonnement. Or, il faut maintenant intégrer l'hypothèse d'une production massive d'énergie par l'agriculture. Celle-ci ne peut que bouleverser les scénarios alimentaires.

## 1.2. Les besoins énergétiques futurs des sociétés et la sollicitation qui sera faite à l'agriculture

L'estimation d'un volume de « besoins » en biocarburants à long terme pose, elle aussi, des problèmes de méthode.

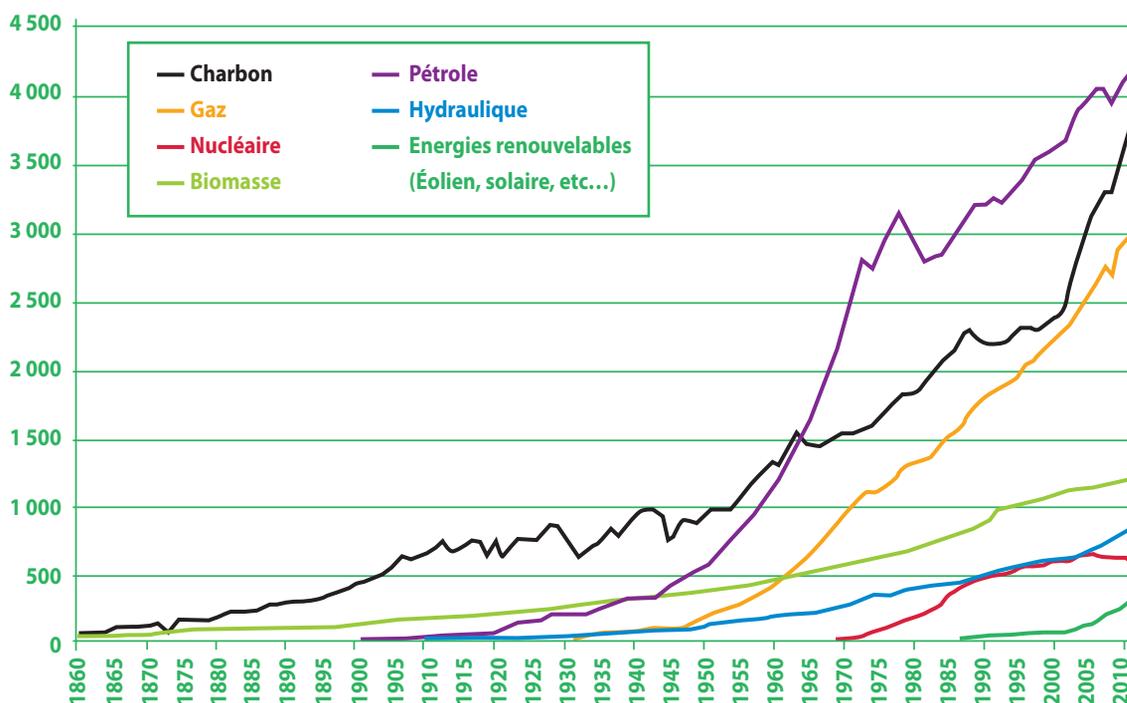
Comme on l'a vu, le recours à des biocarburants apparaît directement lié à la perspective de la fin des ressources pétrolières. Ce dont nous aurons très vraisemblablement besoin à l'horizon 2050, c'est donc de carburant liquide pour les usages correspondants aux usages actuels du pétrole (c'est-à-dire le fonctionnement des automobiles, des camions, des avions et des bateaux), ainsi que du fuel pour une partie (d'ailleurs assez limitée) du chauffage domestique.

Or, cette consommation de carburant liquide croît très fortement sur longue période (Graphique 4). Dans ce contexte, d'une part, sa substitution par d'autres sources de carburant liquide va être difficile et, d'autre part, la recherche de carburant liquide de substitution constitue d'ores et déjà une priorité. En perspective, l'ampleur de cette question pousse aussi déjà à investir massivement en recherche et développement sur le passage au véhicule électrique à longue autonomie ou, à long terme, peut-être à l'hydrogène.

Tous les modèles de prospective s'accordent à considérer qu'à un moment ou un autre et dans tous les

**Graphique 4**  
**Tendances longues de la consommation mondiale d'énergie :**  
**évolution de la consommation de chaque énergie significative entre 1860 et 2012**

(en millions de tonnes équivalent pétrole, une tonne équivalent pétrole = 42 gigajoules = 11 600 kWh).  
(Sources : Shilling et al., 1977 et BP Statistical Review, 2013 – D'après Manicore, www.manicore.com)



cas après 2030, on atteindra un pic pétrolier (en prenant en compte les nouveaux pétroles), puis une réduction des disponibilités en pétrole et la nécessité d'une substitution relativement rapide, sauf à recourir fortement, pour reculer l'échéance, au pétrole de schiste (avec les émissions de gaz à effet de serre liées) et au gaz de schiste.

Le domaine des transports utilise plus de 95 % des produits pétroliers. Sous l'hypothèse d'une raréfaction rapide du pétrole, la transition de l'économie des transports serait donc assez massive. Il est cependant encore difficile de prévoir la disponibilité des technologies alternatives offertes au secteur pour imaginer ce que sera *in fine* cette transition. Il en va de même pour l'habitat. Mais on sait qu'il existe, pour l'habitat, des alternatives vraisemblables au fuel pour le chauffage domestique : économies d'énergie, isolation thermique, solaire, géothermique, électricité conventionnelle, gaz, ... La substitution au fuel et donc, le besoin d'énergie liquide se feraient ainsi moins sentir dans l'habitat.

Concernant l'automobile, on peut considérer que l'électricité constitue une technologie très vraisemblable dans des formules hybrides (électricité, carburant, air comprimé, ...). On peut aussi considérer que le gaz (méthane) est une option réaliste et que l'hydrogène pourrait progressivement émerger, même s'il existe de forts doutes en la matière. Les coûts de production de l'hydrogène sont élevés, son usage reste dangereux (risques d'explosion) et l'équipement pour la distribution serait très coûteux. Néanmoins, des quantités limitées d'hydrogène peuvent être introduites dans les carburants. Concernant le transport routier qui, rappelons-le, représente de gros volumes, il va être difficile de trouver, en vingt ans, un substitut au pétrole. Celui-ci devrait dès lors rester important, mais l'alternative offerte par les biocarburants pourrait prendre de l'importance. Les carburants liquides sont en effet très appropriés au transport routier : grande quantité d'énergie par centimètre cube, facilité de transport en raison de l'aspect liquide. Quant

au transport aérien, on peut faire l'hypothèse qu'il restera utilisateur de pétrole (kérosène).

Dans l'état actuel des connaissances, on peut donc considérer comme tout à fait inévitable la montée d'une demande en carburants liquides de substitution au pétrole : ceci dès maintenant et d'une manière significative dans au moins deux décennies. Une autre manière d'approcher la demande potentielle qui sera faite à l'agriculture en termes de biomasse à vocation énergétique est de regarder les exercices de prospective qui existent en la matière. Ils sont peu nombreux. Pour la période 2000 – 2050, ils tablent sur un besoin moyen annuel en énergies renouvelables de 3,6 à 4,6 giga-tonnes équivalent pétrole (Gtep)<sup>7</sup>, dont au mieux 80 % pourraient provenir de la biomasse, soit 3 à 3,7 Gtep par an en moyenne et atteignant 5 à 6 Gtep par an en fin de période, c'est-à-dire en 2050. Il s'agirait là d'un scénario volontariste en matière de biomasse. Si l'on considère qu'un hectare peut produire raisonnablement 3 tep par an (Tableau 2), il faudrait donc, pour produire 6 Gtep, environ 20 millions de kilomètres carrés (km<sup>2</sup>), soit environ vingt fois la surface de la France : c'est extrêmement important !

Il est clair que ni l'Asie, ni l'Europe, ni l'Amérique du Nord ne disposent des surfaces libres nécessaires pour entreprendre de produire une telle quantité de biomasse. Seules l'Amérique du Sud en sacrifiant l'Amazonie et l'Afrique subsaharienne en sacrifiant le bassin du Congo peuvent envisager une production énergétique de masse sur 10 millions de km<sup>2</sup>, mais ce serait là une catastrophe écologique que l'on ne peut accepter d'envisager.

Pourtant, la montée des cours du pétrole devrait, dans l'avenir, inciter à produire des biocarburants liquides. Un calcul, simple en ordres de grandeur, peut nous le rappeler : produire un hectare de blé valant 200 dollars la tonne (un prix récent) constitue une performance biologique à peu près équivalente

7 - Griffon, Nourrir la planète, O. Jacob, Paris, 2006, p. 158.

**Tableau 2**  
**Performances des différentes filières énergétiques issues de biomasse**  
(tep / hectare / an)

	Canne à sucre	Betterave	Blé	Cultures spéciales	Colza	Palmier à huile	Forêt tropicale
<b>Rendement</b>	3 à 4	5	2	3	1	2 à 3	6,6

Source : Griffon, Nourrir la planète, O. Jacob, Paris, 2006

à produire 2 tep / ha à 100 dollars le baril (un cours lui aussi récent). Il existe donc d'ores et déjà une sorte d'équivalence économique entre produire du grain et produire du biocarburant. Une transmission parfaite des prix conduirait à ce qu'un doublement du prix du pétrole fasse passer le blé de 200 à 400 dollars la tonne<sup>8</sup>. À ce prix, la production de biomasse à des fins de production biocarburant serait plus incitative. Dès lors, il devrait y avoir concurrence dans beaucoup de lieux entre la production à vocation alimentaire et la production à vocation énergétique. Cela ne manquera pas de poser des problèmes d'éthique considérables, nous y reviendrons.

## 2. LES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET LES TECHNOLOGIES ÉNERGÉTIQUES DISPONIBLES

La contradiction entre objectifs de production alimentaire et production énergétique va beaucoup dépendre de l'évolution des ressources et des technologies relatives aux filières énergétiques. Il est assez difficile de bâtir des perspectives dans ce domaine en raison de l'instabilité des données prospectives sur les ressources et, surtout, sur les technologies. Là encore, essayons de faire le point.

### 2.1. La problématique énergétique liée à l'espace productif agricole et forestier

Dans le monde, la production de la biomasse à destination énergétique est essentiellement celle du bois de feu, en particulier en Afrique pour la cuisine. Ailleurs, c'est essentiellement la canne à sucre au Brésil qui a connu un développement important pour produire de l'alcool carburant. Aux États-Unis, la production de maïs a également été fortement réorientée vers la production d'alcool carburant : 40 % de la production y sont dédiés à l'alcool et cela a créé une rareté temporaire pour l'approvisionnement des éleveurs à viande et une hausse des prix. En Europe, les oléagineux ont aussi connu un développement, mais plus modeste. En France, la surface a atteint environ 4 % de la surface agricole utile (SAU).

La substitution des carburants liquides issus de la biomasse au pétrole a donc commencé et ceci dès la décennie deux mille. Chaque continent connaîtra

en la matière une situation différente pour raisonner la question de l'opportunité de produire ou non des biocarburants.

- ◆ L'Amérique du Nord recherche son autonomie énergétique. Elle a développé les filières de gaz et pétrole non conventionnels à prix relativement bas, ce qui peut lui permettre de réduire la part d'énergie provenant de la biomasse et de réorienter la production agricole vers l'alimentation animale (maïs) et vers l'exportation.
- ◆ L'Amérique du Sud peut sereinement envisager de développer des filières biocarburants pour ses besoins propres en raison de l'abondance de l'espace disponible pour cultiver et des faibles coûts de production.
- ◆ En Chine, la situation est potentiellement difficile : la demande en carburants augmente au rythme de la progression rapide du parc automobile, alors que les ressources en pétrole sont faibles et que les disponibilités en sol ne permettent pas d'envisager une diversification importante vers les biocarburants. Cette situation explique pourquoi la Chine est géopolitiquement agressive concernant ses approvisionnements en pétrole. Elle devrait donc être très active dans la recherche d'alternatives au pétrole, notamment dans le domaine des batteries électriques et de l'hydrogène, voire du gaz si les investissements pour créer un réseau sont possibles et l'approvisionnement russe durable.
- ◆ L'Inde est dans une situation équivalente.
- ◆ L'Asie du Sud-Est peut, elle, envisager une production de biocarburants à partir des palmiers à huile ou du bois de la forêt, mais au détriment de ce qui reste de forêt tropicale, donc de la biodiversité.
- ◆ L'Europe aussi connaîtra des difficultés. Elle doit importer beaucoup de pétrole et de gaz. Elle peut limiter un peu sa consommation de pétrole grâce aux énergies nouvelles (solaire et éolien). Elle peut momentanément recourir au gaz de houille. Elle peut aussi étendre ses surfaces cultivées pour produire les biocarburants du futur en réduisant l'espace forestier ou en l'exploitant mieux, mais dans des proportions insuffisantes pour se substituer au volume de pétrole consommé par les transports. De plus, les rendements agricoles sont déjà élevés et l'on ne peut donc pas attendre beaucoup en termes de progression.

Par ailleurs, la substitution au pétrole n'est pas la seule alternative envisageable pour la biomasse. Il y a aussi de nombreuses applications de la cellulose et de la lignine qui sont potentiellement utilisatrices de

8 - Au cours de 100 dollars le baril, 1 tep représente 700 dollars (1tep = 7,3 barils). Un hectare de blé produit 2 tep / hectare, soit 1 400 dollars. Il produit 7 tonnes de blé à l'hectare à 200 dollars la tonne, donc 1 400 dollars à l'hectare. En 2013, *grosso modo*, produire 7 tonnes de blé à l'hectare rapporte autant que produire 2 tep.

la biomasse et diverses molécules à produire dans des bioraffineries <sup>9</sup>.

## 2.2. Quelles alternatives aux carburants liquides ?

Les disponibilités en ressources de biomasse pour produire des biocarburants liquides étant limitées, il est nécessaire d'envisager – ce qui est le cas – de nouvelles solutions énergétiques pour les transports. Les alternatives ne sont pas à rechercher uniquement dans de nouvelles sources d'énergie pour répondre à la demande, mais aussi dans les économies d'énergie et dans les modes d'organisation des activités économiques utilisant les carburants liquides.

Beaucoup reste à faire dans le domaine des technologies économes en énergie dans les transports. La consommation des automobiles pourrait évoluer vers une consommation de 1 litre aux 100 kilomètres. Et beaucoup reste à penser dans la forme des systèmes de transport. On peut supposer, par exemple, que la hausse des coûts de transport contribuera à restructurer géographiquement la production et la consommation d'un certain nombre de biens, aboutissant

à substituer des transports locaux à des transports à grande distance. On peut aussi imaginer que les transports à longue distance s'effectuent par conteneurs sur voie ferrée, sur des trains longs, ainsi que par canaux ou par des couloirs prioritaires de nuit pour les camions et seraient relayés par des transports locaux en utilisant un ensemble de hubs automatisés et gérés électroniquement, comme c'est déjà le cas dans les grands ports maritimes. D'autres hypothèses sont sans nul doute à imaginer. Par exemple, les transports pourraient aussi utiliser le méthane ou le méthanol comme sources d'énergie.

## 2.3. Quel panorama futur des sources en énergie comme alternative aux carburants liquides actuels ?

Il est donc nécessaire, en Europe et ailleurs, de poser la question du « bouquet » énergétique se substituant aux carburants conventionnels actuels, mais il est difficile d'y répondre. Les possibilités techniques ne sont pas toutes explorées et les filtres économiques qui devraient permettre de les discriminer sont incertains dans la mesure où les coûts de production potentiels sont peu connus et les prix de référé-

9 - Cf. dans ce dossier l'article sur les nouveaux usages des biomasses.

**Tableau 3**  
Les technologies et les sources d'énergie potentielles intéressantes l'agriculture à différents horizons de temps

Domaines d'utilisation	Alternatives pour utilisation actuelle et rapide	Horizon 2030	Horizon long terme
Automobile	Consommation à 1 litre / 100 km Hybride Méthane issu de biomasse Hydrogène en mélange	Électricité	Hydrogène
Transport urbain	Tram Bus biogaz Hybride	Nouvel urbanisme Électricité	
Transport routier	Méthane Hydrogène en mélange Biocarburant	Biocarburant	Hydrogène
Transport aérien		Biocarburant	
Chauffage urbain	Isolation Architecture	Géothermie Solaire	
Chauffage rural	Biogaz Isolation Pompe à chaleur		
Agriculture	Méthane issu de biomasse		

**Tableau 4**  
**Technologies énergétiques biologiques futures à base de biomasse,**  
**à différents horizons de temps en vue d'une transition**

Type d'énergie	Disponibilité rapide	Horizon 2030	Horizon plus long terme
Biogaz	Méthane pour moteurs thermiques à partir de résidus agricoles et plantes dédiées et taillis	Gasoil à partir de sucres par fermentation bactérienne	
	Biométhane issu de gazéification de la biomasse mélangé à de l'hydrogène	Hydrogène obtenu par catalyse de biomasse humide ou par voie enzymatique	Maîtrise de l'hydrogène comme carburant issu de biomasse
	Bioéthanol ligneux par voie bactérienne	Décomposition thermique du méthane en hydrogène	
Biocarburants	Biocarburants liquides y compris gaz liquéfié (haute densité énergétique)	Dégradation bactérienne des hémicelluloses (xylane)	
	Maîtrise des plantes dédiées : panicum, switch grass, miscanthus	Biodiesel à partir d'algues	
		Alcool et gazole produits à partir de CO <sub>2</sub> par bactérie OGM	

**Tableau 5**  
**Quelques éléments sur les bouquets énergétiques possibles**  
**à différents horizons de temps à partir des technologies actuellement connues**

Bouquets énergétiques par catégorie	Bouquets Horizon 2030	Bouquets Horizon 2050
Bouquet transport	Persistance des hydrocarbures Montée lente des biocarburants Montée de l'électricité et hybrides	Montée des biocarburants pour les transports routiers, transports lourds et aériens ?
Bouquet thermique	Décroissance du fuel Croissance de la biomasse en particulier du bois	Géothermie Importance des énergies renouvelables
Bouquet électrique	Persistance du nucléaire Montée rapide des énergies renouvelables : éolien, solaire, hydrolien	Continuation avec éventuellement nucléaire de nouvelles générations
Bouquet gazier	Montée du méthane d'origine biomasse, voie méthanisation et voie méthanation (gazéification)	Importance du gaz d'origine biologique valorisant tous les coproduits et produisant des digestats

rence du pétrole hypothétiques car dépendants des ressources complémentaires en hydrocarbures qui peuvent déplacer le « *pic pétrolier* », le fameux *peak oil* qui désigne le moment où la production mondiale devrait plafonner avant de commencer à décliner du fait de l'épuisement des réserves exploitables.

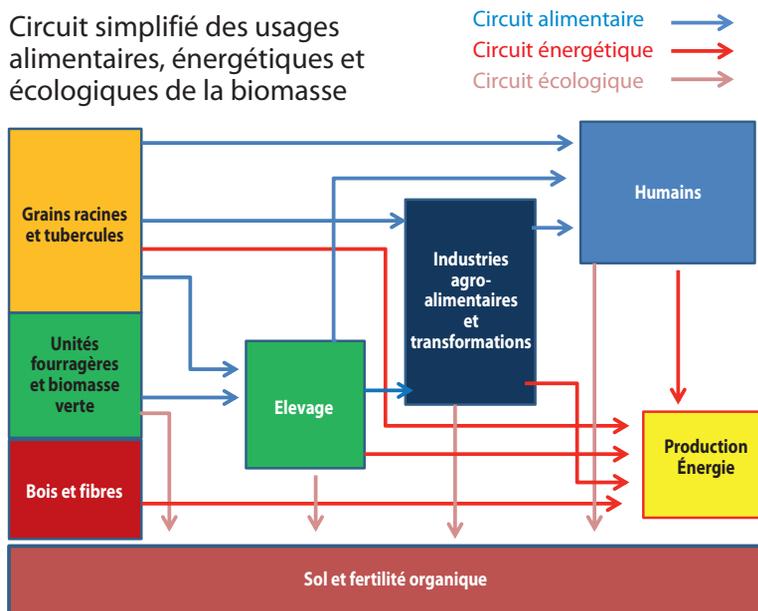
Ces hydrocarbures non conventionnels comme le pétrole de schiste peuvent allonger la durée de vie des carburants liquides issus de ressources fossiles, mais ce serait au risque d'accroître l'effet de serre. Le gaz naturel et les gaz de schistes le peuvent aussi, mais dans des proportions bien moindres. Des doutes sont apparus par ailleurs sur l'intérêt économique d'une exploitation des gaz de schistes. Les pétroles ne devraient donc pas être privilégiés dans la transition énergétique, mais les gaz pourraient jouer un rôle majeur durant des périodes temporaires.

L'électricité, comme on l'a vu, pourrait constituer une alternative pour les transports, en particulier les mobilités locales urbaines. Dès lors, l'électricité nucléaire sera sans aucun doute sollicitée pour alimenter les batteries. L'électricité produite par l'éolien et le solaire sera aussi sollicitée de manière importante, mais surtout lorsque sera résolue la question du stockage et de l'intermittence de la production électrique. Cela demande la mise au point de « *réseaux intelligents* ».

Moyennant une politique d'investissement de grande dimension, le chauffage et les besoins en énergie domestique urbaine pourraient sans grande difficulté passer des ressources fossiles en pétrole à un bouquet mixant l'électricité solaire et éolienne, le chauffage solaire et géothermique, ainsi que les pompes à chaleur et, bien sûr, la rénovation thermique des bâtiments. Dans les zones rurales, des formules de production énergétique (électricité et chaleur) décentralisées peuvent convenir.

L'énergie fournie par la biomasse entrerait-elle aussi dans la transition ? Pour des raisons de coût trop élevé, la première génération de biocarburants (alcool et huiles pour le diester) sera vite réduite. Tout au contraire, le méthane issu de résidus de cultures, de lisiers, de fumiers ou de cultures dédiées, mais aussi de déchets des industries alimentaires ou de déchets urbains organiques peut prendre sa place : d'abord pour alimenter en énergie la production agricole elle-même (tracteurs, machines agricoles), ainsi que les élevages (chauffage), puis pour des usages locaux directs ou la production décentralisée d'électricité. La production d'huiles carburant à partir d'algues et de carburant à partir du bois et de plantes dédiées comme le miscanthus est envisageable à un horizon proche. Il existe donc là une perspective technolo-

**Graphique 5**  
**Circuit simplifié**  
**des usages alimentaires, énergétiques et écologiques de la biomasse agricole et forestière**



gique réaliste d'offre énergétique, principalement sous forme liquide et gazeuse issue de la biomasse. Dès lors que l'on aura une idée des besoins et des perspectives sur l'offre, on pourra élaborer des scénarios de bouclage production – consommation.

### 3. ESQUISSE DE SCÉNARIOS PRODUCTION – CONSOMMATION POUR LA BIOMASSE

#### 3.1. Les circuits actuels des usages de la biomasse

Pour essayer d'imaginer l'avenir de la biomasse énergétique, on peut construire une représentation particulière, faisant apparaître les circuits liant la ressource « biomasse » avec ses différents usages potentiels (Graphique 5).

La biomasse qui nous intéresse ici comprend tout ce qui est cultivé (grains, fruits, légumes et racines, tubercules) et qui est destiné à la consommation humaine directe ou à l'alimentation animale pour l'élevage. Cet ensemble, qui constitue une première catégorie d'usage, est consommé directement ou transformé par les industries agricoles et alimentaires. On peut parler de « *circuit alimentaire* » au sens large, bien que l'on puisse y mettre aussi d'autres usages humains (comme les textiles).

Une autre partie de la biomasse est constituée par les fourrages et la partie des plantes cultivées non utilisée dans le cadre du premier usage. Cet ensemble, qui constitue une deuxième catégorie d'usage, est en partie utilisé par l'élevage.

Une troisième catégorie d'usage correspond à l'usage énergétique de la biomasse. Il transforme en énergie les ressources de bois et de fibres ou de débris végétaux, les résidus d'élevage (lisiers, fumiers), certains grains et tubercules (oléagineux, canne à sucre, ...), ainsi que des déchets d'industrie et des déchets urbains. C'est le circuit « *énergétique* » de la biomasse.

Enfin, le « *circuit écologique* » de la biomasse lie les ressources constituées par des résidus de culture, des résidus d'élevage (lisiers, fumiers), des résidus d'industries agricoles et alimentaires et des résidus urbains (composts) et leur apport dans les sols pour reconstituer de la fertilité organique.

Au total, on a donc trois sources :

- ◆ Le grain et le fruit, ainsi que les racines réservoir (betteraves) qui sont des ressources « *enlevées* » à l'écosystème local

- ◆ Les unités fourragères dédiées au bétail et tout le reste de la biomasse verte agricole (tiges, feuilles, racines)

- ◆ Le bois produit de la forêt et les fibres.

Par ailleurs, on a, en simplifiant pour le raisonnement, trois usages :

- ◆ L'alimentation des humains et celle des animaux qui produit de l'alimentation pour les humains

- ◆ La production d'énergie

- ◆ Le retour d'une partie de la biomasse dans le sol pour contribuer à la fertilité écologique et au stockage écologique du carbone.

Entre ces trois ressources et ces trois usages existent de nombreux circuits. Cette représentation des flux, déjà un peu complexe, reste cependant très simplifiée pour les besoins de la présentation. Elle est destinée à montrer la pluralité des circuits liant la ressource biomasse avec les différents usages possibles, en particulier les circuits « *alimentaires* », « *énergétiques* » et « *écologiques* ».

#### 3.2. Quelles sont les variables de commande du système ?

Si l'on considère ces trois circuits issus de la biomasse comme un système particulier, il est possible de repérer les variables qui commandent son évolution.

Il y a d'abord ce qui commande le volume total des trois sources de biomasse agricole. Ce volume de biomasse dépend essentiellement de l'effectif de la population mondiale qui commande les besoins en production et la mobilisation des ressources en terre et en fertilité.

Ce qui nous occupe ensuite (et principalement), c'est de repérer les variables de commande de la répartition de cette biomasse entre les trois catégories (alimentation, énergie, écologie). Ces variables se situent du côté des usages : selon que les sociétés donneront de l'importance à tel ou tel usage (énergie, alimentation, recharge des sols en fertilité, ...), s'établira une répartition relative entre les trois catégories. Pour raisonner cette question, on peut dresser un graphique simplifié, liant les trois catégories de ressources de la biomasse avec les trois catégories d'usage, plus précisément avec quatre catégories car on y différencie l'alimentation humaine et l'alimentation animale (Graphique 6).

Ce graphique identifie des choix entre différents usages qui sont aussi des dilemmes.

- ◆ Le premier choix concerne la part des productions végétales consacrée à l'alimentation animale et la part consacrée à l'alimentation humaine directe.

- ◆ Le deuxième concerne la part de la production végétale consacrée à la production d'énergie et la part consacrée à l'alimentation.
- ◆ Le troisième concerne la part de production végétale consacrée à l'énergie et la part consacrée à l'entretien et l'amélioration de la fertilité des sols (par la même occasion de séquestration de carbone renouvelable dans les sols).

Ces choix sont clairement liés entre eux et mettent en relief les trois dilemmes :

- ◆ *Le dilemme végétal versus viande dans l'alimentation humaine* : si l'on mange beaucoup de viande, les surfaces en herbe ne suffisent pas et il faut consacrer des surfaces « nobles » (grains, tubercules) à l'alimentation des animaux. Cela multiplie les surfaces nécessaires pour produire ces végétaux destinés à l'alimentation animale (3 à 12 calories végétales pour produire une calorie animale). Ce dilemme exprime un choix de régime alimentaire dans une perspective de rareté du sol.
- ◆ *Le dilemme alimentation versus énergie* : si l'on utilise beaucoup l'espace cultivé pour produire de la biomasse à finalité énergétique, on risque de raréfier la production alimentaire pour des raisons de raréfaction des sols cultivables et de faire monter les prix alimentaires, au risque d'accroître le nombre des personnes sous-alimentées.

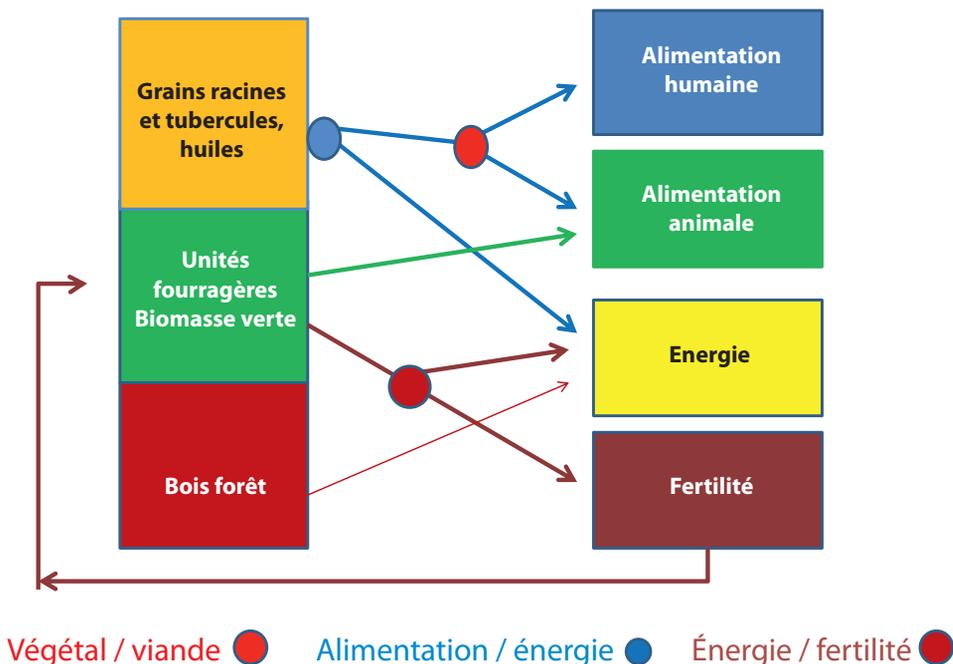
- ◆ *Le dilemme énergie versus fertilité* : si l'on récupère beaucoup les résidus de culture et d'élevage pour produire de l'énergie, on les soustrait à un retour vers le sol et on réduit la capacité à maintenir le taux de matière organique des sols. On menace donc leur qualité structurale et, par conséquent, potentiellement, les rendements de la culture de biomasse.

Par ailleurs, ces trois dilemmes sont, comme on le voit, liés. Tout mouvement favorable à un usage est défavorable aux autres usages. Toute pénalisation de l'un des usages est porteuse de problèmes de société (contrainte alimentaire, prix élevé de l'alimentation ou de l'énergie, ...) ou de viabilité écologique (réduction drastique de la forêt ou perte rapide de fertilité des sols, ...). Par ailleurs, ils ont en commun de se poser dans un contexte de rareté du sol et de montée des prix du foncier.

### 3.3. Des scénarios de gestion des dilemmes

La manière de répondre à ces dilemmes est inévitablement politique. Et les options possibles sont nombreuses. On peut éclairer celles-ci en esquissant des scénarios et nous insistons sur le caractère d'esquisse. De plus, ces scénarios ne sont que des repères

**Graphique 6**  
Dilemmes dans les usages agricoles futurs des sols



destinés à identifier les problèmes que les sociétés peuvent rencontrer dans le futur. D'autres pourraient être élaborés.

- ◆ Le premier scénario est toujours le scénario tendanciel. Dans ce cas, la consommation de viande par les classes moyennes mondiales continue de croître au fur et à mesure que les pays émergents sortent de la pauvreté. Les surfaces en culture pour produire des animaux s'accroissent rapidement, au détriment de la forêt. Une concurrence s'établit simultanément avec l'agriculture produisant de l'énergie. Les prix agricoles et de l'énergie montent (d'autant plus que le pétrole devient plus rare). La hausse des prix fait que les sociétés sont atteintes par un nouveau risque d'appauvrissement des catégories sociales les plus fragiles. La forêt sert de variable d'ajustement et est donc sacrifiée, ainsi qu'une part significative de la biodiversité. Ce scénario n'est socialement pas viable.
- ◆ On peut ensuite imaginer un deuxième scénario, inverse du premier. On protège la forêt. L'accroissement des rendements à surface presque inchangée qui en résulte paraît difficile et coûteux. Pour réduire la pression de la demande, on laisse monter les prix de la viande et s'établir progressivement une préférence pour la consommation des végétaux. L'utilisation de grains et de tubercules pour l'élevage est contrôlée en vue de la limiter, mais la hausse des prix tend par ailleurs à la limiter aussi. On finit par dimensionner l'élevage des ruminants aux capacités de charge des herbages et par dimensionner les herbages aux nécessités de protection des sols fragiles (pentes, montagne, sols peu profonds et instables, ...). Les surfaces consacrées à la production d'énergie sont limitées et les prix de l'énergie liquide augmentent fortement. On privilégie par ailleurs largement la régénération carbonée des sols. C'est un scénario de prudence écologique et de forte contrainte sociale.
- ◆ Enfin, on peut envisager un troisième scénario, « *intermédiaire* », qui ménage le capital écologique dans une première période afin de préserver la forêt et régénérer rapidement les sols, puis relâche éventuellement, ensuite, cet objectif. Ce scénario irait dans le même sens que le deuxième concernant ce qu'il conviendrait d'appeler « *la transition alimentaire* », en préférant les végétaux (en particulier les protéines végétales à la viande), mais en fondant la transition sur des politiques publiques entraînant l'adhésion des populations plutôt qu'en forçant leur comportement. La production d'énergie par la biomasse serait encadrée et limitée en privilégiant la méthanisation de manière à récu-

pérer les *digestats* à des fins de fertilité des sols et à conforter une transition énergétique dans les transports donnant une place importante au gaz. Ce scénario se caractériserait par la « *cohérence des transitions* », transition énergétique, transition alimentaire et transition écologique.

## 4. CONCLUSION

Cette réflexion n'est que provisoire car nécessairement imparfaite. Provisoire aussi, car l'univers technologique de la production d'énergie est très créatif et les perspectives d'avenir sont perpétuellement instables. Imparfaite, car il faudrait étayer le raisonnement par un chiffrage précis plutôt que, comme ici, par des ordres de grandeur. Néanmoins, cet article permet de cerner les points-clés du raisonnement. Rappelons-les :

- ◆ L'existence de trois dilemmes (*végétal versus viande* dans l'alimentation humaine ; *alimentation vs énergie* ; *énergie vs fertilité*) qui demandent une coordination fine des politiques publiques et un sens de l'équilibre des raisonnements. Or, cette coordination et cet équilibre apparaissent incompatibles avec les injonctions idéologiques venant de certains secteurs de la société, tout autant qu'avec les positions des lobbies industriels qui seraient engagés dans des voies sans flexibilité stratégique.
- ◆ Les risques d'injustice sociale car ce sont les prix qui arbitrent principalement les comportements et il y aura injustice notamment si les prix alimentaires et les prix de l'énergie sont insupportables pour les catégories sociales pauvres. Et l'injustice sociale est génératrice de violence potentielle.
- ◆ La nécessité de respecter absolument la régénération des sols par un retour systématique du carbone, au moins jusqu'à une situation écologiquement satisfaisante.

L'identification des trois dilemmes met bien en lumière un problème de gouvernance difficile à résoudre. Ce sont les prix qui donneront le cadre de la problématique économique, comme on vient de le dire. Si cela devait se produire, ce sont les prix qui expriment les raretés relatives et, par transmission, la rareté générale des ressources (alimentaires, énergétiques, écologiques). Les politiques, quant à elles, auront inévitablement pour objectif de protéger le capital naturel et environnemental (séquestrer du carbone, épargner la forêt) et – il faut l'espérer – d'éviter la paupérisation des catégories sociales les plus fragiles. Cette équation, si elle est bien posée, devrait chercher une solution par le progrès technique et conduire à

mener des politiques audacieuses de recherche & développement, aussi bien que d'incitation à une consommation raisonnée. Mais la cohérence des politiques nationales sera-t-elle possible demain plus qu'aujourd'hui, aujourd'hui, où l'expérience montre combien c'est une géopolitique des intérêts nationaux qui conduit la trajectoire générale catastrophique du système biosphère – alimentation – énergie (effet de serre, érosion de la biodiversité, sous-alimentation) ? On peut au moins espérer que des crises systémiques de l'ensemble alimentation – énergie – écologie amèneront à prendre des décisions cohérentes de régulation appropriées.

À la question posée dans le titre de notre article – *Y aura-t-il assez d'espace agricole pour produire de l'alimentation et de l'énergie ?* – la réponse est clairement non s'il s'agit du scénario tendanciel, c'est-à-dire si l'on se situe dans une perspective absurde d'absence de limitation pour l'accroissement des

terres cultivées. À l'horizon de temps 2050, notre troisième scénario pourrait constituer la base d'une solution raisonnable : bien que très large et peu défini, il ménage en effet le capital écologique dans une première période de manière à préserver la forêt et régénérer rapidement les sols, avant (éventuellement) de relâcher cet objectif.

À plus long terme, pour l'horizon 2100, l'incertitude sur les technologies de l'énergie (en particulier, l'hydrogène) ne permet pas d'élaborer, à ce stade, un discours pertinent. Cependant, à cette échéance encore, les dilemmes seront vraisemblablement présents (sauf à disposer d'une énergie abondante et peu onéreuse) et continueront à mettre en garde la communauté internationale contre la sur-utilisation de la biosphère et contribueront à rechercher des solutions écologiquement viables, économiquement supportables et qui ne soient pas socialement injustes.

# LES NOUVEAUX USAGES DES BIOMASSES

**par Monsieur Paul Colonna,  
Monsieur Jean Tayeb  
et Monsieur Egizio Valceschini,**

*Directeurs de recherche*

Institut national de la recherche agronomique (INRA)

## Sommaire

### INTRODUCTION

#### 1. LES PRINCIPAUX DÉFIS

#### 2. LES POLITIQUES NATIONALES INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE : ÉMERGENCE DE LA BIO-ÉCONOMIE

#### 3. LES SOURCES DE BIOMASSE

#### 4. LES BIO-RAFFINERIES

##### 4.1. DÉFINITION

##### 4.2. LES FONCTIONNALISATIONS DU CARBONE BIO-SOURCÉ : LES BIOTECHNOLOGIES BLANCHES

##### 4.3. LES INTERMÉDIAIRES CHIMIQUES

##### 4.4. L'ÉCOLOGIE AGRO-INDUSTRIELLE

#### 5. LES SOLUTIONS VÉGÉTALES ET LES BIOTECHNOLOGIES VERTES

##### 5.1. LES RESSOURCES VÉGÉTALES

##### 5.2. LES BIOTECHNOLOGIES VERTES

##### 5.3. IMPACTS DU DÉVELOPPEMENT DE L'AGRO-ÉCOLOGIE

#### 6. LES CONCURRENCES ET COMPLÉMENTARITÉS D'USAGE DES SOLS

##### 6.1. LES FLUX DE CARBONE

##### 6.2. LA FORÊT

##### 6.3. CARBONE BIOLOGIQUE ET ÉQUILIBRES DES MARCHÉS AGRICOLES ET FORESTIERS

##### 6.4. DURABILITÉ

#### 7. LES PROSPECTIVES

#### 8. CONCLUSIONS

#### BIBLIOGRAPHIE

## Liste des tableaux

### TABLEAU 1

TYPLOGIE DES STRATÉGIES NATIONALES EN MATIÈRE DE BIO-ÉCONOMIE

### TABLEAU 2

LES SOLUTIONS VÉGÉTALES POUR LES DIFFÉRENTES FAMILLES BIOCHIMIQUES

### TABLEAU 3

PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT DES MICRO-ALGUES : ANALYSE DES FORCES ET DES FAIBLESSES

### TABLEAU 4

PRINCIPALES ENZYMES MISES EN ŒUVRE POUR DES SYNTHÈSES MOLÉCULAIRES

### TABLEAU 5

POLYMÈRES À PARTIR D'INTERMÉDIAIRES CHIMIQUES BIO-SOURCÉS

### TABLEAU 6

EXEMPLES D'AMÉLIORATION QUALITATIVE DES PLANTES  
POUR RÉPONDRE À DES BESOINS ÉNERGÉTIQUES ET CHIMIQUES

### TABLEAU 7

PART DES BIOÉNERGIES DANS LES BOUQUETS ÉNERGÉTIQUES EUROPÉENS

### TABLEAU 8

PRODUCTIVITÉ PAR HECTARE ET COÛTS DE QUELQUES CULTURES ÉNERGÉTIQUES

## Liste des figures

### FIGURE 1

VOIES DES USAGES CHIMIQUES ET ÉNERGÉTIQUES DE LA BIOMASSE

### FIGURE 2

PLACE DES MOLÉCULES BIO-SOURCÉES EN SUBSTITUTION STRUCTURALE DES DÉRIVÉS DU PÉTROLE AVEC LES COMPAGNIES IMPLIQUÉES PAR MOLÉCULE

### FIGURE 3

PERSPECTIVES DE PROGRÈS DANS LES DENSITÉS ÉNERGÉTIQUES POUR LES BIOCARBURANTS

### FIGURE 4

NIVEAUX STRUCTURAUX DU BLÉ : LES STRUCTURES ET LES INTERACTIONS À UNE ÉCHELLE DONNÉE DÉTERMINENT LES PROPRIÉTÉS ET LES COMPORTEMENTS À L'ÉCHELLE SUPÉRIEURE

### FIGURE 5

NIVEAUX STRUCTURAUX DE LA LIGNO-CELLULOSE : LES STRUCTURES ET LES INTERACTIONS À UNE ÉCHELLE DONNÉE DÉTERMINENT LES PROPRIÉTÉS ET LES COMPORTEMENTS À L'ÉCHELLE SUPÉRIEURE

### FIGURE 6

LES VOIES DE PASSAGE DE LA BIOMASSE AUX PRODUITS D'USAGE BIO-SOURCÉS

### FIGURE 7

LE CYCLE GLOBAL DU CARBONE

### FIGURE 8

FRONTIÈRES DES ANALYSES DE CYCLE DE VIE ATTRIBUTIONNELLE ET CONSÉQUENTIELLE

### FIGURE 9

PASSAGE DE LA BIOMASSE PRÉSENTE À LA BIOMASSE DURABLE

### FIGURE 10

LES TROIS DIMENSIONS DU SYSTÈME DE LA BIO-ÉCONOMIE



et respecter les règles d'éco-toxicologie (règlement communautaire Reach<sup>1</sup>).

Le défi démographique est souvent considéré sous l'angle quantitatif, mais il comporte aussi un volet qualitatif lié à l'accroissement des classes moyennes désireuses d'acquiescer des produits de consommation répondant à l'ensemble de leurs besoins élémentaires (alimentation, habitat, habillement, hygiène, transports).

À l'échelle européenne, ce paysage est à moduler avec trois défis :

- ◆ Faciliter la transition nutritionnelle au profit des sources végétales et tendre vers la souveraineté alimentaire : l'Union européenne à vingt-huit États-membres importe aujourd'hui plus de la moitié des protéines destinées à nourrir les animaux.
- ◆ Réduire le déficit commercial et tendre vers la souveraineté énergétique, avec la participation de la biomasse au bouquet énergétique.
- ◆ Restructurer / relocaliser / réindustrialiser son territoire et cela est envisageable avec de la biomasse produite localement.

C'est l'ensemble de ces défis qu'il faut considérer, aux dépens d'approches simplistes focalisées sur une seule dimension (l'alimentation ou l'énergie), alors que les citoyens attendent une solution globale, donc forcément plurielle. En revanche, un acteur économique pourra se positionner sur la réponse à un seul défi dans une perspective de segment de croissance économique.

## 2. LES POLITIQUES NATIONALES INDUSTRIELLES ET DE RECHERCHE : ÉMERGENCE DE LA BIO-ÉCONOMIE

Dans les politiques de développement durable, la bio-économie promue par l'OCDE en 2009 est devenue l'une des clés des perspectives à long terme de la croissance économique. Elle se définit comme la production durable de biomasse et la transformation durable de celle-ci en une gamme de produits destinés à l'alimentation humaine et animale, mais aussi à la chimie, les matériaux et la production d'énergie finale. Le concept de bio-économie permet de dépasser le caractère faussement autonome des usages non-alimentaires et de prendre en compte les complémentarités et les concurrences entre les systèmes alimentaire, énergétique et chimique, tous les trois fondés sur la biomasse.

Cette notion de bio-économie a été reprise par la Commission européenne en 2010, ainsi que par d'autres gouvernements occidentaux pour définir leurs propres stratégies industrielles et scientifiques (Tableau 1). Les pays leaders en la matière sont les États-Unis (2012), l'Allemagne (2011 et 2013), les Pays-Bas (2009) et l'ensemble Suède - Finlande - Norvège - Danemark (2012). Les États-Unis se distinguent en incluant les biotechnologies rouges, dédiées à la santé, dans la bio-économie, reflétant une vision tirée par la technologie (*technology push*), à l'encontre de l'approche sociétale (*society driven*) européenne.

L'originalité de la bio-économie est de réfléchir en système : c'est-à-dire de considérer l'ensemble des éléments dont les interactions entre les différentes opérations (production, transformation) sont aussi importantes que chacune d'entre elles pour appréhender l'efficacité globale du système. La bio-économie se propose d'améliorer l'efficacité de l'usage des ressources naturelles par « *injection* » intensive de progrès technologiques (les biotechnologies vertes et blanches) et d'un capital de connaissances scientifiques (la biologie moderne) afin de satisfaire au mieux nos besoins grâce à une utilisation durable des ressources biologiques, depuis la maîtrise des agro-écosystèmes aux différentes échelles spatiales.

Les invariants sont :

- ◆ Les biotechnologies depuis la biodiversité, la biologie des systèmes jusqu'à la biologie de synthèse
- ◆ L'approche systémique (croisements de systèmes alimentaires, chimiques, énergétiques).

Deux visions complémentaires sont présentes selon les pays :

- ◆ « *BioBased Economy* » : une stratégie scientifique et économique pour créer les conditions d'un passage d'une économie fondée sur les ressources fossiles à une économie fondée sur les matières premières biologiques (croissance économique efficace, en harmonie avec l'environnement et adoptée par la société). Les biotechnologies constituent alors des éléments de rupture technologique dans nos socio-écosystèmes. La bio-économie devient le prolongement opérationnel du développement durable, en synergie avec les scénarios d'évolution fondés sur la sobriété pour les sociétés dites développées.

- ◆ « *BioEconomy* » : une croissance durable grâce à des progrès dans le domaine des bio-sciences visant à la « *biologisation* » des procédés et produits industriels, avec le développement des éco-technologies et la réduction des déchets.

1 - Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (UE, 2007).

**Tableau 1**  
**Typologie des stratégies nationales en matière de bio-économie**

	Année de publication	Titre	Domaines prioritaires	Vision	Domaines couverts	Conséquences attendues
<b>OCDE</b>	2009	La bio-économie en 2030 : Conception d'un agenda politique	Biotechnologies, agriculture, santé et industrie	Bio-économie	Tous les secteurs couverts par l'introduction des biotechnologies	Croissance économique
<b>PAYS-BAS</b>	2009	Opportunités pour une feuille de route hollandaise sur les bioraffineries	Biotechnologie	Économie bio-sourcée Bioraffinerie portuaire	Tous les marchés alimentaire, énergétique et chimique	Croissance économique
<b>CANADA</b> Biotech Canad	2009	La stratégie canadienne au delà des montagnes et des élans	Biotechnologies	Bio-économie	Vision politique	Relances des politiques publiques
<b>ALLEMAGNE</b> Gouvernement fédéral	2009	Plans d'action pour l'usage de matières brutes renouvelables pour les matériaux et l'énergie	Agriculture, Alimentation et énergies renouvelables	Économie bio-sourcée	Tous les secteurs économiques concernés par la biomasse	Croissance
Ministère fédéral Recherche	2010	Stratégie nationale de recherche pour une économie bio-sourcée en 2030				
Ministère fédéral Alimentation et Agriculture	2013	Stratégie nationale de recherche en bio-économie				
<b>FINLANDE</b> Science Research Council	2011 2012	Une bio-économie durable La Finlande à faible carbone en 2050	Usages durables des ressources et bioraffinerie	Économie bio-sourcée	Les énergies, la chimie et les matériaux	Durabilité du système énergétique
<b>CHINE</b>	2011	Vers une Chine à bas carbone	Sciences de la vie et Biochimie	Économie bio-sourcée	Émissions de gaz à effet de serre	Durabilité du système énergétique
<b>UNION EUROPEENNE</b> Commission européenne	2012 2013	Innovating for sustainable Growth : a bioeconomy for Europe Création d'une direction Bio-économie à la DG Recherche	Aliments, ressources, chimie, innovation et compétences	Économie bio-sourcée	Tous les secteurs couverts par l'introduction des biotechnologies	Cibles économiques
Novozymes Et Amis de l'Europe	2012	L'émergence d'une économie bio-sourcée				
<b>ÉTATS-UNIS</b> Maison blanche	2012	National Blue economy Blueprint	Biotechnologies jusqu'à l'innovation	Bio-économie	Biotechnologies blanches, vertes, rouges (santé)	Développements économiques
<b>SUÈDE</b> Gouvernement	2012	Recherche et Innovation en Suède : stratégie pour une économie bio-sourcée	Usages durables des ressources naturelles et besoins de recherche	Économie bio-sourcée	Des ressources naturelles au consommateur	Durabilité de la société suédoise
<b>BRÉSIL</b> Confédération générale de l'industrie et Harvard business review Brazil	2013	Brésil : un agenda pour la bio-économie	Usages durables des ressources naturelles et biotechnologies	Économie bio-sourcée	Développement du secteur agro-industriel	Croissance économique
<b>MALAISIE</b> Ministère de la recherche, la technologie et l'innovation	2013	Programme de transformation en bio-économie		Économie bio-sourcée	Développement du secteur agro-industriel	Croissance économique

Dans l'Union européenne à vingt-huit États-membres (UE – 28), coexistent trois niveaux d'implantation de la bio-économie :

- ◆ Des stratégies intégrées aux différents niveaux : Allemagne, Autriche, Belgique (Flandres), Danemark, Suède, Irlande, Pays-Bas, Finlande, auxquels on peut ajouter la Norvège.
- ◆ Aucune stratégie intégrée, mais des actions et des politiques spécifiques : République tchèque, France, Royaume-Uni, Italie.
- ◆ Quelques actions et politiques spécifiques : Estonie, Grèce, Lituanie, Slovaquie, Portugal.

À l'inverse, le consommateur-citoyen, lui, appréhendera l'impact de la bio-économie d'abord par les produits de consommation. Les aliments dont les technologies alimentaires ont atteint un plateau de maturité technologique seront essentiellement affectés au niveau des procédés, par la recherche de systèmes alimentaires durables.

Au niveau des énergies bio-sourcées, des molécules bio-sourcées (molécules plates-formes, lubrifiants tensio-actifs, solvants) et des matériaux bio-sourcés (polymères), trois approches complémentaires sont discernables :

- ◆ La reproduction des molécules d'origine pétro-sourcée, par l'approche structurale.
- ◆ La production de molécules bio-sourcées originales, présentant des fonctionnalités (usages) similaires à celles des molécules d'origine pétro-chimique : c'est l'innovation de substitution par l'approche fonctionnelle.
- ◆ L'élaboration de molécules ou de nano-objets dotés de nouvelles fonctionnalités permettant de valoriser les caractéristiques propres des matières premières végétales : c'est l'innovation de rupture.

L'*approche structurale* consiste à identifier des biomolécules ressemblant à celles utilisées dans la chimie du carbone fossile et à adapter le procédé pour opérer la substitution. Seule la lignine présente une analogie structurale directe avec les motifs structuraux présents dans le pétrole et ses dérivés. Toutefois, l'incrustation de la lignine dans les structures ligno-cellulosiques rend sa mobilisation délicate et coûteuse : d'où un faible éventail d'usages de la lignine et de ses dérivés.

L'hydrogène d'origine végétale offre une piste de recherche et, en cas de succès, pourrait constituer une source moléculaire directement utilisable en chimie et en énergie. Le plus nouveau dans la littérature scientifique est certainement le couplage biotechnologie – chimie pour aboutir à des molécules traditionnellement élaborées à partir du pétrole. *Clostridium acetobutylicum* est connu pour produire

un mélange acétone-butanol-éthanol dans les proportions 2,3 : 3,7 ; 7,1. Le mélange acétone-n-butanol-éthanol <sup>2</sup> peut ensuite être modifié par chimie organique classique pour donner des cétones en C5-C11, elles-mêmes transformables par déshydrogénation en paraffines.

La complémentarité moléculaire des biotechnologies avec les technologies de chimie organique conduira à passer de molécules biosourcées à des molécules hémisynthétiques identiques à celles issues de pétrole, voire complètement originales comme les amidons et les celluloses modifiés (*Figure 2*).

L'*approche fonctionnelle* est plus innovante et davantage en adéquation avec les principes de la chimie verte <sup>3</sup>. Elle consiste à explorer les molécules existantes dans le domaine vivant pour y trouver des fonctions semblables à celles recherchées (même si ces fonctions sont portées par des molécules de structures différentes de celles actuellement utilisées) et à les valoriser. Des solutions d'équivalence fonctionnelle existent, surtout lorsque des opérations ultérieures de transformation, en biotechnologie(s) ou en hémisynthèse, viennent élargir la diversité des solutions végétales. Le besoin de substitution des composés bisphénoliques illustre cette opportunité, où de nouvelles molécules bisphéonliques, obtenues à partir d'acide férulique couplée à des polyamines ou des polyols ou des dérivés du sorbitol, apportent des fonctionnalités équivalentes (plastification des polycarbonates, polyesters, polyuréthanes) sans l'inconvénient des effets biologiques négatifs des phtalates pétro-sourcés.

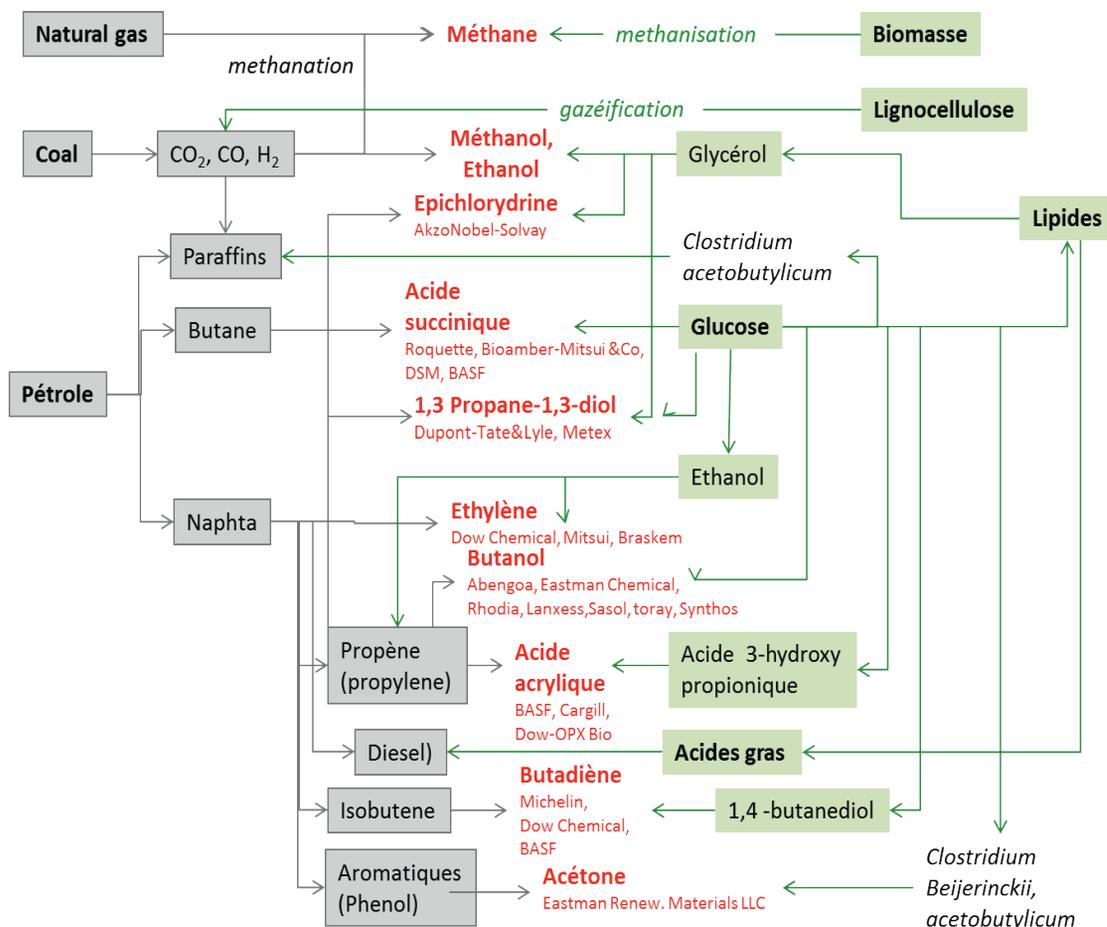
En 2004, une réflexion conduite par le DOE avait identifié quatorze molécules susceptibles de construire une carbochimie à partir de la biomasse. Cette liste a été revisitée dans le projet BREW (2006), puis par Bozell et Petersen (2010) pour aboutir à une liste finale de trente molécules. Sont remarquables les molécules issues de biotechnologies :

- ◆ En C2, l'éthanol, l'acide acétique
- ◆ En C3, l'acide 3-hydroxypropionique, l'acide lactique, les 1,2 et 1,3 propanediol, l'acrylonitrile, le glycérol, l'acétone, l'acide propionique
- ◆ En C4, le butanol-1, le butane diol 1,4, les acides succinique, lévulinique, fumarique et malique
- ◆ En C5, l'acide lévulinique, l'isoprène, le xylitol, la méthionine, l'acide furanique dicarboxylique (FDCA)

2 - Anbrasan et al., Integration of chemical catalysis with extractive extraction to produce fuels. *Nature* 491 : 235-239. 2012.

3 - P. T. Anastas et J. C. Warner, *Green Chemistry : Theory and Practice*, Oxford. University Press, New York, 1998.

**Figure 2**  
Place des molécules bio-sourcées (partie droite) en substitution structurale des dérivés du pétrole (partie gauche), avec les compagnies impliquées par molécule



- ◆ En C6, le sorbitol, les acides aconitique, citrique, gluconique, adipique
- ◆ En C8-22, les acides gras.

L'essentiel de ces choix de molécules plateformes reste confidentiel, en raison des stratégies industrielles sous-jacentes.

Il convient de souligner que certaines molécules d'origine biologique possèdent des capacités d'auto-assemblage, à la base des structures biologiques *in vivo*. Ces propriétés commencent à être mises en valeur dans les nano-biotechnologies et inspirent la conception de *systèmes biomimétiques*.

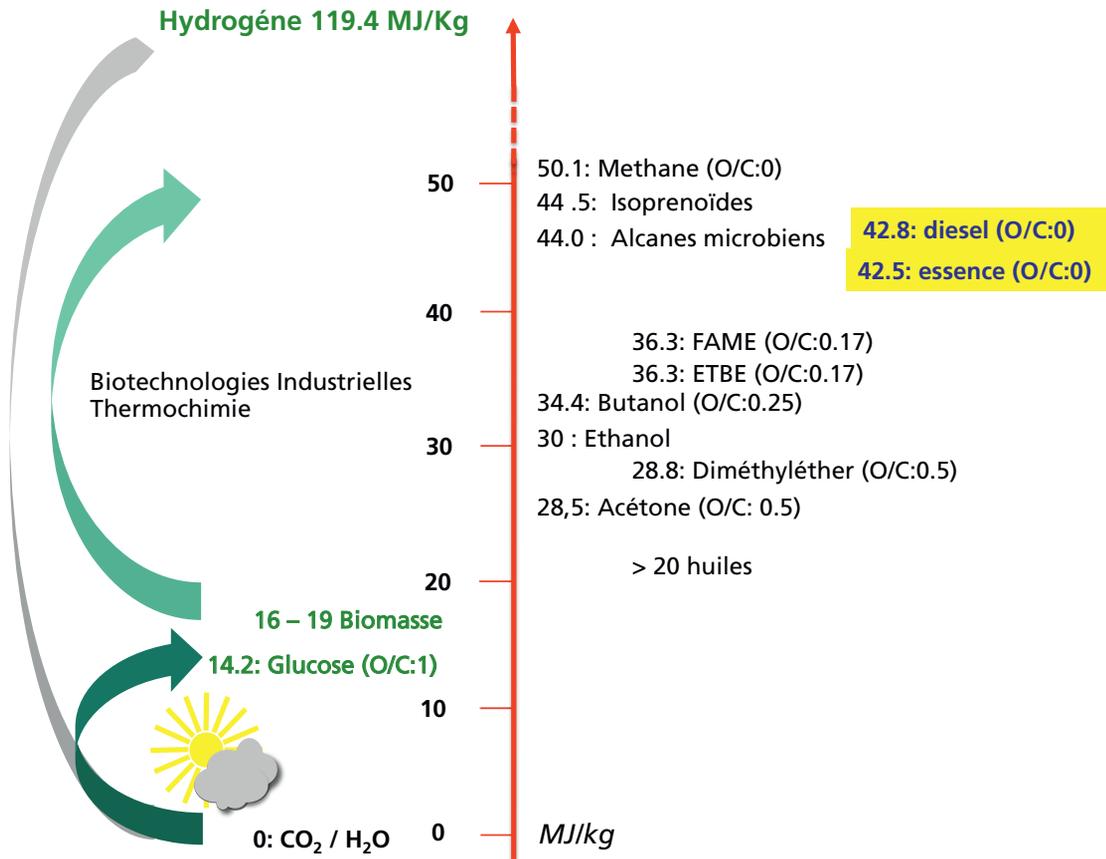
Les usages énergétiques de la biomasse sont, aujourd'hui, essentiellement fondés sur le bois énergie. Les biocarburants constituent un usage mineur. Le remplacement total des carburants fossiles par des

biocarburants est inenvisageable : toute la biomasse terrestre n'y suffirait pas. En revanche, l'usage des biocarburants dans le bouquet énergétique pour des segments spécifiques (aéronautique) est possible, sous réserve que la densité énergétique des carburants actuels soit améliorée pour approcher celles des carburants fossiles. L'hypothèse sous-jacente est que les progrès, qui devraient être réalisés sur les moteurs thermiques dans les trente à quarante prochaines années, maintiendront une place pour des carburants liquides (Figure 3).

Le contexte du carbone fossile est radicalement modifié par le développement des gaz de roche-mère <sup>4</sup> qui

4 - Vially R., Maisonnier G., Rouaud T. Hydrocarbures de roche-mère. Etat des lieux. Rapport IFPEN 62 729 – 22 janvier 2013.

Figure 3  
Perspectives de progrès dans les densités énergétiques pour les biocarburants



débouche sur des molécules économiquement très compétitives :

- ◆ Le méthane qui conduit aux polyvinylchloride, trichlorethylène et à l'éthylène vinylchloride
- ◆ L'éthane qui conduit à l'éthylène, éthoxylate, polyéthylène glycol et au butyl acétate.

En Amérique du Nord, l'impact est double, avec la réduction des coûts de l'énergie nécessaire dans les procédés et du carbone (atome) pour les synthèses. En conséquence, l'industrie américaine a accru sa production d'éthylène de plus de 30 %. Cependant, indirectement, cet éthylène peu cher affecte le fonctionnement des raffineries (*steam cracker*) qui produisent moins de propylène et de butadiène qu'en utilisant du naphta. Il en résulte un renchérissement considérable du prix du butadiène et du propylène qui sont des intermédiaires chimiques (molécules plateformes) majeurs. Aussi, existe-t-il une forte demande pour des molécules contenant au moins

trois atomes de carbone, celle-ci suscitant un appel d'air pour les molécules biosourcées.

À l'échelle terrestre, les flux de carbone d'origines fossile et biologique se croisent dans le compartiment atmosphérique. La réponse de la bio-économie à l'enjeu de stabiliser la concentration en GES (hors hydrofluorocarbures, les gaz frigorigènes) passe par la réduction du flux de carbone fossile au profit d'une accélération du flux circulaire photosynthèse – respiration.

### 3. LES SOURCES DE BIOMASSE

La bio-économie est une dynamique fondée sur les usages de la biomasse, c'est-à-dire la matière organique carbonée produite par des organismes vivants et ses dérivés. Cette biomasse est formée essentiellement de carbone, d'hydrogène, d'oxygène et, à un moindre degré, d'azote provenant de divers types de ressources :

- ◆ Les produits d'origine agricole subdivisés, d'une part, entre les cultures traditionnelles de plantes annuelles (céréales, oléagineux) recherchées principalement pour leurs parties nobles (grains, graines, tubercules) et, d'autre part, les cultures dédiées à la bio-raffinerie (*miscanthus*, panic érigée, etc.), ainsi que les résidus de cultures (pailles, tiges, feuilles) et d'élevages.
- ◆ Les produits d'origine forestière : bûches, granulés, plaquettes et résidus de l'exploitation forestière ou de cultures sylvicoles spécifiques (taillis à courte ou très courte rotation de peupliers et d'eucalyptus).
- ◆ Les produits d'origine aquatique : micro et macro-algues, résidus de la pêche et de la pisciculture.
- ◆ Les co-produits et effluents des industries de transformation des matières biologiques : scieries, papeteries, industries agro-alimentaires, élevages industriels.
- ◆ Les autres déchets organiques : déchets urbains, boues issues des stations d'épuration, ordures

ménagères, déchets verts provenant des parcs et jardins.

Même si la biomasse disponible sur terre est limitée à chaque instant, la photosynthèse génère naturellement son renouvellement, induisant ainsi une circularité des flux bio-géochimiques du carbone. C'est le premier élément de différenciation de la bio-économie par rapport à l'usage du carbone fossile.

Passer de la famille biochimique à la plante conduit à considérer alors l'organe cible. Les végétaux renferment une très grande diversité biochimique : diversité au sein de chaque plante, entre les plantes d'une même espèce et entre les espèces. Toutefois, une classification simple peut être mise en place avec trois familles : les plantes ligno-cellulosiques, les végétaux à réserve glucidique et les végétaux à réserve lipidique (Tableau 2).

**Tableau 2**  
Les solutions végétales pour les différentes familles biochimiques

Famille biochimique	Plantes strictement ligno-cellulosiques	Plantes à réserve glucidique	Végétaux à réserve lipidique
Ligno-cellulose	Sylviculture (peuplier, saule, pin, eucalyptus, robinier, ...), miscanthus, lin, chanvre, ramie, sorgho, triticale, macro-algues	Tiges de canne à sucre, tiges et enveloppes des grains	Tiges et enveloppes des graines
Amidon		Grains de céréales (blé, maïs, orge, riz, sorgho), graines de protéagineux	
Saccharose		Racines de betterave, tige de canne à sucre	
Oligosaccharides		Graines de légumineuses topinambour, chicorée (inuline), sons de seigle	
Lipides			Graines d'oléagineux (colza, tournesol, soja, ricin, coton, cameline, palmier) micro-algues
Protéines		Grains de céréales (gluten de blé, de maïs, ...)	Graines d'oléagineux (tourteaux), micro-algues

**Tableau 3**  
**Perspectives de développement des micro-algues : analyse des forces et des faiblesses**

	<b>Forces</b>	<b>Faiblesses</b>
<b>Caractéristiques des micro-algues</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oligosaccharides actifs, métabolites II (pigments)</li> <li>• Production d'hydrogène</li> <li>• Forte teneur en lipides poly-insaturés</li> <li>• Voies métaboliques originales (terpénoïdes longs, par exemple)</li> <li>• Disponibilité d'enzymes d'intérêt pour la biosynthèse et la bioconversion</li> <li>• Croissance rapide et Productivité élevée en biomasse : 10-50 t/ha.an en ponds, 30-150 t/ha.an en photo-bioréacteur.</li> <li>• Homogénéité du matériel biologique</li> <li>• Disponibilité de données génomiques</li> <li>• Transformation génétique – usine cellulaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production des lipides et de l'hydrogène dans des conditions de stress</li> <li>• Coût d'infrastructure pour les systèmes intensifs</li> <li>• Pour les systèmes ouverts, micro-algues diluées</li> <li>• Forte teneur en eau</li> <li>• Extraction des molécules d'intérêt</li> <li>• Manque de connaissance pour une valorisation intégrale de la ressource</li> <li>• Accumulation des métaux lourds</li> <li>• Sensibilité aux pathogènes et compétiteurs (en milieu ouvert)</li> </ul>
	<b>Opportunités</b>	<b>Limitations</b>
<b>Caractéristiques externes (marchés, politiques publiques, concurrence, ...)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combinaison dans les bio-raffineries environnementales pour l'usage de nutriments présents dans des eaux usées</li> <li>• Demande en produits bio-sourcés</li> <li>• Biologie synthétique</li> <li>• R&amp;D émergente sur les micro-algues (transfert de connaissance possible d'une espèce à l'autre)</li> <li>• Complémentarité des usages (systèmes intégrés)</li> <li>• Captage du CO<sub>2</sub> venant de fumées industrielles</li> <li>• Pression sur la ressource en eau douce et concurrence pour l'usage du sol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombreux brevets sur les enzymes de biosynthèse des acides gras et plus généralement stratégie de protection systématique des gènes d'intérêt dès qu'un génome est annoté</li> <li>• Filière non organisée en France</li> <li>• Domaine très spéculatif</li> </ul>

Pour toutes ces espèces, des analyses « *menaces, opportunités, forces, faiblesses* » ont été réalisées en 2010 – 2011 au sein de l'atelier de réflexion prospective Végé / Végétaux du futur <sup>5</sup> (Tableau 3).

Quatre familles biochimiques principales sont identifiées :

- ◆ Le saccharose, qui joue le même rôle que le glucose.
- ◆ L'amidon, qui est un réservoir de deux polymères : l'amylose et l'amylopectine, eux-mêmes polymères de glucose (comme la cellulose). Le glucose peut ainsi transformer en plusieurs molécules plate-

formes, chacune étant à l'origine d'une nouvelle famille de (macro)molécules.

- ◆ Les biopolymères constitutifs des parois végétales qui peuvent être considérés de deux manières :
  - Soit comme un réservoir de structures organisées, aux propriétés fonctionnelles avérées, que l'on souhaite utiliser en l'état (c'est le cas du bois massif et fragmenté, du bambou, des fibres). Le bois-matériau a des propriétés liées, d'une part, à l'organisation multi-échelles des constituants élémentaires que sont les fibres et, d'autre part, à l'architecture alvéolaire optimisée du matériau bois. Le bois en tant que tissu de soutien est conçu pour s'adapter aux conditions environnementales variées et aux agressions biologiques (insectes, champignons, etc.). En tant que matériau, le bois est remarquable pour la conjonction de ses propriétés : forte rigidité, fort module

5 - P. Colonna, A. Kammoun, X. Montagne et C. Sales (dir.), *Quels VEGétaux et systèmes de production durables pour satisfaire les besoins en bioénergie, synthons et biomatériaux ?* rapport CIRAD / IFPEN / INRA (France), 2013.

de rupture en compression et en traction, très faible retrait longitudinal, capacité de régulation hygroscopique, faible conductivité thermique, faible effusivité thermique, rôle esthétique, etc. Il devient ainsi incontournable pour la conception de maisons à basse consommation énergétique.

- Soit comme un réservoir de polymères, d'oligomères et d'hexoses et de pentoses pouvant servir, directement ou après modification(s), dans diverses applications de la chimie, à l'instar de l'amidon et du saccharose.

- ◆ Les lipides : les acides carboxyliques (acides gras libres) produits actuellement à l'échelle industrielle à partir de matières premières renouvelables ont des longueurs de chaînes bien définies (C18-C22 pour les produits d'origine de zone tempérée ; C8-C18 dérivés des huiles de palme, palmitiste et coprah d'origine tropicale), à nombre pair d'atomes de carbone. En réalité, cette famille biochimique recouvre une diversité moléculaire méconnue, où la présence de doubles liaisons et de fonctions époxydes offre des atouts à renforcer.

Outre ces quatre familles majeures, il faut mentionner les protéines végétales de réserve en tant que biopolymères, le caoutchouc naturel qui est un biopolymère isoprénique, ainsi que les métabolites secondaires. Ces derniers sont très nombreux : 180 000 molécules déjà décrites et environ 4 000 nouvelles chaque année. Ils présentent une variété structurale extraordinaire, répartie en trois classes : les terpénoïdes, les composés aromatiques (phénoliques) et les composés azotés ou alcaloïdes.

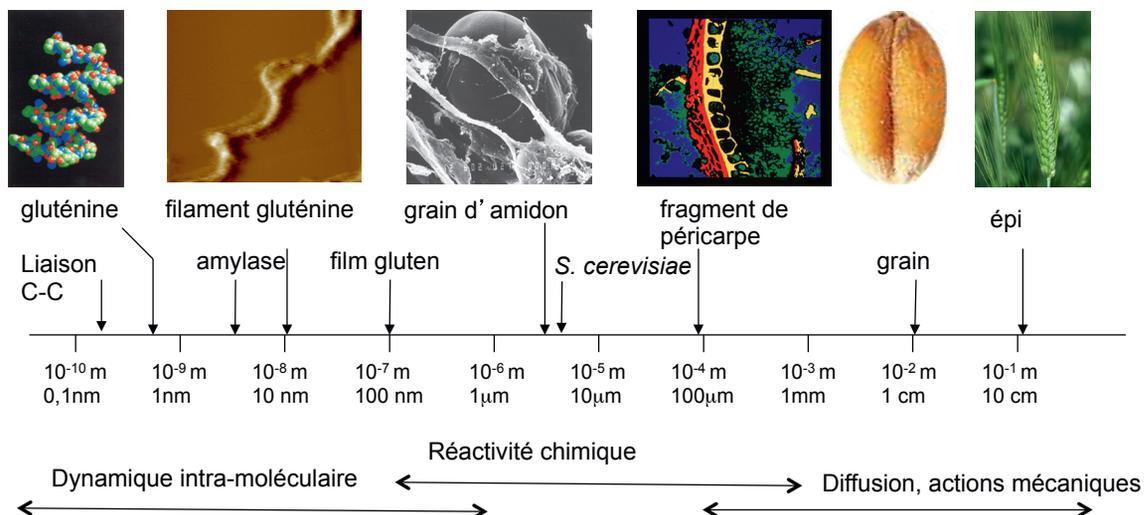
Toutes ces biomasses végétales, qu'elles soient issues de graines, de tubercules, de racines ou de tiges, comportent différents niveaux d'organisation : ceci induit des propriétés d'intérêt (bois, par exemple), mais peut aussi constituer un verrou pour la bio-raffinerie (ligno-cellulose difficile à dégrader). La structure de chaque niveau et ses propriétés constituent des propriétés émergentes. Ainsi, les propriétés mécaniques sont fortement déterminées par les organisations intermoléculaires et ne sont pas déductibles de la seule composition biochimique. De ce point de vue, l'hétérogénéité compositionnelle des matières premières végétales peut être considérée comme un atout pour donner, à la fois, des produits à forte valeur ajoutée sur des segments à faible volume (chimie fine), des produits de masse à faible valeur ajoutée (carburants), des produits intermédiaires en termes de volume et de prix (polymères, tensioactifs, etc.) et, enfin, des résidus pouvant répondre aux besoins énergétiques des bio-raffineries.

Chimiquement, la différence majeure entre les molécules issues des carbones fossiles et des carbones biologiques réside dans le degré d'oxydation plus élevé dans celles d'origine biologique. C'est l'une des faiblesses des biocarburants, dont le pouvoir calorifique supérieur (PCS) reste inférieur à celui des carburants fossiles <sup>6</sup>.

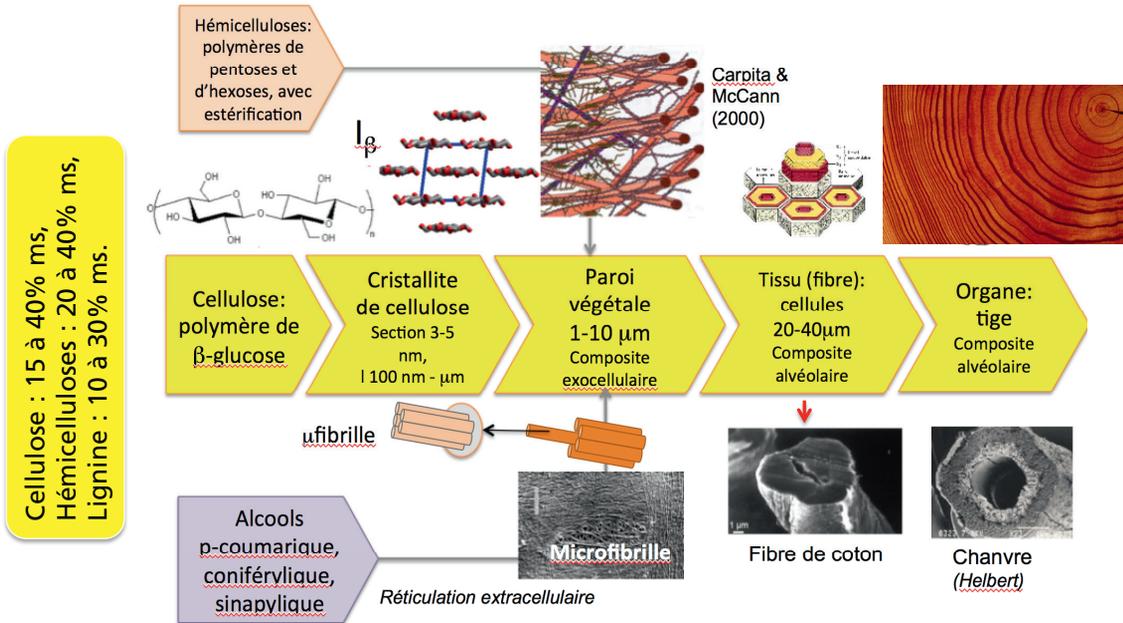
6 - Les polysaccharides ont une formule générale  $[C_6(HOH)_5]_n$ , la lignine  $[C_{10}H_12O_3]_n$ , les lipides à base de glycérol  $(C_nH_mO_6)$  avec n entre 50 et 60, à la différence du méthane  $CH_4$  et du pétrole  $[CH_2]_n$ .

Figure 4

Niveaux structuraux du blé : les structures et les interactions à une échelle donnée déterminent les propriétés et les comportements à l'échelle supérieure



**Figure 5**  
**Niveaux structuraux de la ligno-cellulose : les structures et les interactions**  
**à une échelle donnée déterminent les propriétés et les comportements à l'échelle supérieure**



Cette analyse au plan moléculaire illustre la concurrence entre les usages chimique, énergétique et alimentaire. La complémentarité des ressources vient du recours à des fractions anatomiques différentes, l'accent étant actuellement mis sur la ligno-cellulose (peu susceptible d'être utilisée en alimentation) et les déchets. La nature et la part des aliments d'origine animale dans le régime alimentaire sont aussi des variables d'efficacité du système alimentaire via le ratio de conversion des aliments pour animaux. Ce ratio dépend du type d'animal, de son âge, de sa vie de production, de la génétique et du type d'aliments. Il varie de 5 % pour les bovins, les moutons et les chèvres à 8 % pour le lait, 13 % pour les œufs, 24 % pour les volailles et 27 % pour les porcs <sup>7</sup>. La réduction de la part des produits alimentaires d'origine animale constitue l'une des clés des évolutions des systèmes alimentaires.

## 4. LES BIO-RAFFINERIES

### 4.1. Définition

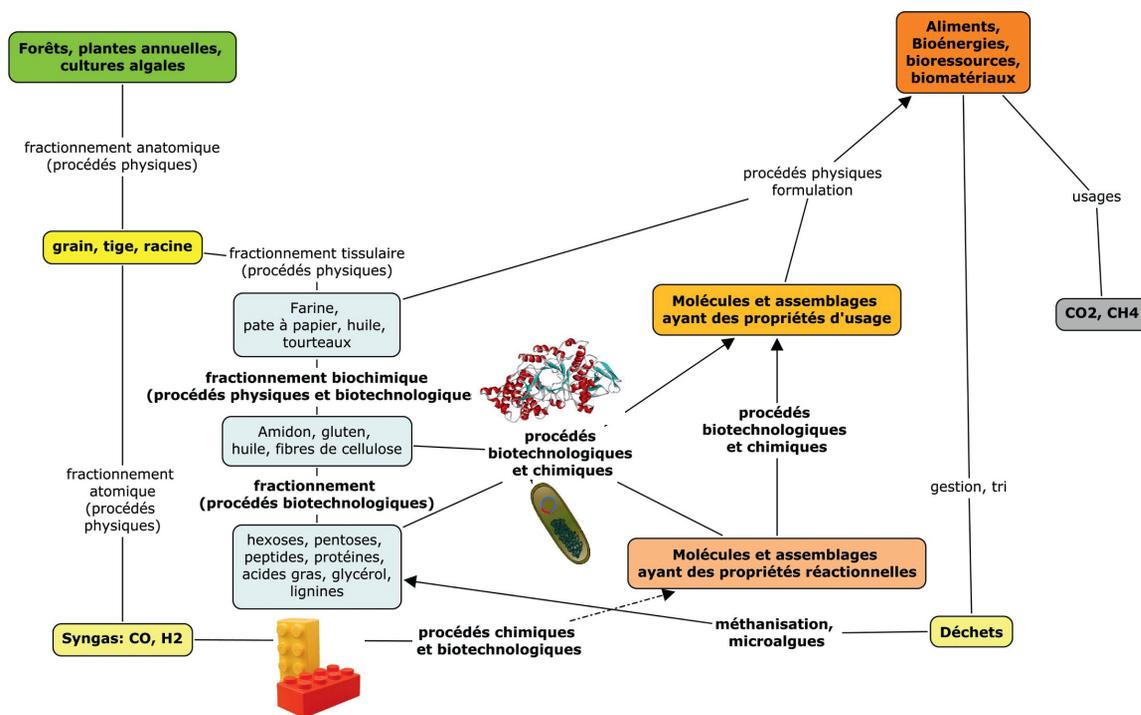
Aucun végétal ne donne une biomasse brute, directement utilisable en chimie ou en fermentation sans un traitement préalable de purification et de frac-

tionnement. Mais toutes ces molécules d'intérêt sont présentes dans des organes de réserve (grains, tubercules) ou de soutien (tiges). La déconstruction des matières végétales constitue un verrou central dans les usages de la biomasse. Il a conduit à une industrie particulière, la bio-raffinerie, fondée sur la valorisation complète de chacune des fractions récoltées de la plante (Figures 4 et 5).

La bio-raffinerie est définie comme la succession d'opérations physiques, chimiques et / ou biotechnologiques, de déconstruction, séparation et fonctionnalisation visant à produire des produits commerciaux finis ou intermédiaires présentant des propriétés d'usage ou de réactivité (molécules plateformes). C'est en fait une technologie ancienne. Après la première génération (papeterie, meunerie, huilerie), elle a évolué grâce à l'incorporation d'outils chimiques vers la bio-raffinerie de deuxième génération (acides gras, glycérol, polysaccharides, isolats de protéines). L'arrivée d'outils enzymatiques a permis l'approfondissement du fractionnement vers les oses et les peptides, en troisième génération. La gazéification conduisant au gaz de synthèse (syngaz) est le stade ultime de la quatrième génération, avec un éclatement des molécules constitutives, en CO et H<sub>2</sub>. Cette évolution peut être relue depuis un fractionnement donnant d'abord des molécules ou des assem-

7 - FAO, 2006 ; Galloway et al., 2007 ; Best, 2011 ; Wirseniens 2000.

Figure 6  
Les voies de passage de la biomasse aux produits d'usage bio-sourcés



blages (fibres, grains d'amidon, gluten), eux-mêmes porteurs de propriétés d'usage directement valorisables, vers des molécules plateformes ou synthons porteurs de réactivité (Figure 6).

Sur le plan systémique, trois types de bio-raffineries coexistent actuellement :

- ◆ Les bio-raffineries territoriales qui traitent des matières premières agricoles ou forestières produites dans des bassins de production (grandes cultures et forêts) connexes
- ◆ Les bio-raffineries portuaires qui traitent principalement des matières premières importées (Rotterdam)
- ◆ Les bio-raffineries environnementales qui traitent des déchets en périphérie des mégapoles ou des écosystèmes industriels.

Ces trois bio-raffineries sont fondées sur des solutions différentes en termes d'approvisionnement. Une bio-raffinerie standard territoriale ayant un objectif de 25 à 50 millions de litres d'éthanol par an nécessitera un approvisionnement de 60 à 120 000 tonnes de matière ligno-cellulosique. Pour 100 millions de litres d'éthanol, Dupont Cellulosic mobilisera 375 000 tonnes de rafles de maïs sur 75 000 hectares, soit

un rayon maximal d'approvisionnement de 50 kilomètres.

#### 4.2. Les fonctionnalisations du carbone bio-sourcé : les biotechnologies blanches

Pour transformer la biomasse, les catalyseurs standards de la chimie organique sont mobilisables, à l'instar de la chimie pétro-sourcée. Cependant, l'origine biologique des molécules bio-sourcées ouvre l'opportunité d'employer des enzymes adaptées à chacune des familles précitées, actives dans le métabolisme des êtres vivants. Les biotechnologies blanches consistent à adapter l'activité de ces enzymes pour élargir la palette des molécules issues du vivant (Tableau 4).

La biocatalyse présente plusieurs avantages :

- ◆ Une large gamme de réactions (environ 3 000 enzymes connues).
- ◆ Des conditions douces de réactions (température et solvant) en raison de la nature protéique des enzymes. Dans les textiles, le remplacement des traitements alcalins à chaud par des enzymes

**Tableau 4**  
**Principales enzymes mises en œuvre pour des synthèses moléculaires**

Réactions	Enzymes
Hydrolyse	Hydrolases
Isomérisation, addition, élimination	Isomérase, lyases, hydratases
Création de liaison C-N	Transaminases
Formation d'esters sulfate	Sulfotransférases
Formation et hydrolyse d'ester phosphate	Phosphorylases, phosphatases
Formation d'ester phosphorylé (ATP-dépendant)	Kinases
Formation de liaison glucoside	Glycosyltransférases, glucosidases
Formation de liaison C-C	Aldolases, transcétolases
Oxydation	Oxydases, peroxydases
Oxydoréduction des alcools et cétones	Déshydrogénases
Liaison amide	Amidases (protéases, acylases)
Liaison ester : hydrolyse et formation	Estérase, lipase

a permis de réaliser des gains importants sur les besoins en énergie et la pollution de l'eau.

- ◆ L'usage d'un solvant – l'eau – qui peut être plus éco-compatible que les solvants organiques.
- ◆ Des activités de catalyse élevées.
- ◆ Des sélectivités régio, stéréo et chimio élevées.
- ◆ La possibilité d'éviter des réactions de protection et de dé-protection dans la synthèse multi-étapes des molécules complexes. La déacylation de la pénicilline G est ainsi assurée par voie biocatalytique par la pen-acylase en solution aqueuse, plutôt qu'en cinq étapes par voie chimique <sup>8</sup>.

L'enzymologie s'est développée à partir de l'exploration des enzymes des espèces sauvages par le biochimiste français Anselme Payen en 1833. Ces approches ont acquis une vigueur nouvelle avec la métagénomique, où 10<sup>5</sup> à 10<sup>6</sup> clones peuvent être obtenus à partir d'une banque, sans culture préalable des micro-organismes. Au-delà de ces progrès majeurs, le criblage fonctionnel à haut débit des banques issues de métagénomiques a encore accéléré la découverte de nouvelles enzymes provenant de biotopes originaux (systèmes digestifs de l'homme, des ruminants, des termites, etc.) et l'isolement de nouveaux opérons associant de manière originale différentes activités enzymatiques en une action concertée.

Les enzymes ont grandement bénéficié des nouvelles méthodes de génie génétique qui ont amélioré leurs performances. En la matière, les objectifs de recherche concernent d'abord l'accroissement de leurs performances : stabilité (en termes de température, pH,

solvants non aqueux, ...), efficacité (par réduction des réactions compétitives) et élargissement du potentiel applicatif (adaptation à de nouveaux substrats non naturels, à la catalyse de nouvelles réactions chimiques). Les enzymes présentes dans les lessives (protéases et lipases) ont, par exemple, été rendues plus résistantes aux agents oxydants. Les glucane-saccharases ont vu leurs spécificités améliorées avec un élargissement des structures moléculaires synthétisées par ces transférases.

Depuis le début des années deux mille, le coût de lecture et d'écriture de l'ADN a connu une diminution considérable, passant de 10 000 €uros en 2001 à environ 0,1 €uro par megabase en 2012 <sup>9</sup>. La plupart des laboratoires académiques peuvent aujourd'hui avoir accès au séquençage d'un micro-organisme. Mais la métagénomique fonctionnelle ne recherche pas seulement des séquences de gènes. Elle permet aussi d'extraire, de cloner et de séquencer l'ADN sans culture du micro-organisme. Grâce aux données de structure, des mutations ponctuelles peuvent ensuite être apportées afin d'améliorer l'efficacité des enzymes. Ces techniques de mutagenèse aléatoire, puis dirigée <sup>10</sup> ont permis d'obtenir de l'ordre de 10 à 20 variants à partir d'un gène. Dans les années quatre-vingt-dix, les techniques d'évolution moléculaire dirigée <sup>11</sup> ont conduit à mimer, *in vitro* et en accéléré, les principes darwiniens d'évolution des protéines, conduisant 10<sup>3</sup>-10<sup>4</sup> variants à partir d'un

9 - <http://www.genome.gov/sequencingcosts/>

10 - C. A. Hutchison, S. Phillips, M. H. Edgell, S. Gillam, P. Jahnke et M. Smith, « Mutagenesis at a specific position in a DNA sequence », *The Journal of Biological Chemistry*, 1978, n° 253, p. 6551-6560.

11 - Olga Kuchner et Frances H. Arnold, « Directed evolution of enzyme catalysts », *Trends in Biotechnology*, 1997, vol. 15, p. 523-530.

gène. En contrepoint de ces approches empiriques, les travaux de Baker <sup>12</sup> ont débouché sur la conception rationnelle par modélisation et *screening* virtuel. Aujourd'hui, les nouvelles méthodologies d'ingénierie offrent des opportunités inégalées de création à façon de nouvelles enzymes. Les techniques purement combinatoires d'ingénierie reposant sur un processus itératif de génération de diversité (création de bibliothèques de mutants), couplé à un tri par sélection ou criblage, sont suffisamment génériques pour pouvoir être appliquées à tout type d'enzyme. Elles ont conduit à l'obtention de catalyseurs très efficaces, stables aux températures extrêmes ou en milieu organique, de profil pH modifié et / ou de sélectivité renforcée. Le développement de cribles spécifiques, robustes, fiables et à haut débit, utilisant des automates ou des méthodes appropriées (cytométrie en flux, micro-fluidique), permet incontestablement, d'une part, de repousser les limites du criblage en autorisant le tri de plusieurs millions de variants à chaque tour d'évolution et, d'autre part, d'accroître la probabilité d'isolement des enzymes d'intérêt.

La tendance actuelle s'oriente néanmoins vers la construction intelligente de bibliothèques généralement focalisées sur le site actif de la protéine. Leur construction peut être non seulement guidée par l'analyse bio-informatique des structures primaire, secondaire et tertiaire, mais aussi enrichie par les techniques prédictives de modélisation moléculaire et d'analyse statistique des résultats d'évolution. Ces différentes méthodologies tirent parti des progrès de la biologie computationnelle (modélisation moléculaire, analyse statistique, bio-informatique) pour réconcilier les approches rationnelle et combinatoire et permettre de programmer la construction efficace de catalyseurs dotés de nouvelles fonctions.

Ces approches sont très efficaces pour créer à façon ou découvrir de nouveaux catalyseurs. De multiples exemples, récemment publiés, témoignent de leur intérêt et de leur puissance pour le changement de spécificité, de sélectivité, ainsi que la création de nouvelles activités catalytiques. De nouvelles enzymes Diels-alderases capables de catalyser la réaction diène + diénophile → cyclohexènes chiraux à partir de la connaissance du mécanisme enzymatique dans le site actif <sup>13</sup> ont été mises au point.

Au-delà des enzymes, biocatalyseurs sur une réaction définie, l'intégration d'enzymes dans un micro-organisme conduit à une usine cellulaire.

À la différence des organismes autotrophes comme les végétaux, les micro-organismes dédiés – éventuellement génétiquement modifiés – apportent une solution technologique de conversion reposant sur une alimentation des micro-organismes par des nutriments d'origine végétale. Cette orientation revient à combiner en bio-économie deux usines cellulaires : le végétal autotrophe et le micro-organisme hétérotrophe, le second se développant en hétérotrophie sur la base des productions des plantes. Les trois atouts des biotechnologies blanches sont la spécificité, commune aux enzymes et aux micro-organismes, l'adaptation métabolique et la flexibilité moléculaire, ces deux dernières étant particulières aux micro-organismes.

La problématique globale des biotechnologies fermentaires doit être étendue à la récupération des métabolites d'intérêt (*downstream technology*), soit par l'éclatement des cellules et un fractionnement physico-chimique – la voie classique – soit par la récupération d'un métabolite excrété, indépendamment de la vie du lot de culture en cours. Le coût de ces opérations aval représente 20 à 30 % des coûts d'investissement et de l'ordre de 20 % des coûts d'exploitation (hors matières premières). Mais il faut souligner que le co-produit de fermentation, lorsqu'il peut être utilisé en agriculture ou en alimentation animale, représente une source azotée et énergétique significative à prendre en compte dans la durabilité des systèmes industriels.

Les biotechnologies blanches présentent deux avantages :

- ◆ La possibilité de réaliser, en une seule étape de fermentation, tout un ensemble de réactions qui devraient être mises en œuvre successivement selon les procédés chimiques classiques
- ◆ La capacité de partir de matières premières non purifiées (mélasses).

Leur mise en œuvre apporte aussi l'avantage <sup>14</sup> de réduire les consommations d'énergie de 20 à 30 % par rapport aux procédés pétroliers et les émissions de CO<sub>2</sub> de 20 à 30 %. Le WWF avance qu'entre 1 et 2,5 milliards de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> pourraient être économisés vers 2030, soit l'équivalent des émissions totales de l'Allemagne en 1990.

En biotechnologie fermentaire, les principaux enjeux consistent à préserver les atomes de la biomasse, à avoir recours à des milieux plus concentrés, à simpli-

12 - Lin Jiang, David Baker et al., « De novo computational design of retro-aldol enzymes », *Science*, 2008, vol. 319, p. 1387-1391, doi : 10.1126/science.1152692.

13 - Siegel et al, *Science* 2010: Lutz S., *Curr. Opin. Biotechnol.*, 2010.

14 - *The Bioeconomy to 2030: designing a policy agenda*, OCDE, 2010 ; *Biotechnologies industrielles, au-delà du combustible vert dans une économie sale*, WWF, 2009.

fier les procédés de purification et à augmenter les rendements de fermentation et de purification. Peu de micro-organismes sauvages produisent des métabolites d'intérêt avec des rendements optimaux dans des conditions de production industrielle, sans modifications génétiques pour améliorer le taux de bioconversion. L'ingénierie métabolique a pour objectif de concevoir, par des outils bio-informatiques, de nouvelles voies métaboliques afin de les adapter à l'existant. Sur cette base, des modifications génétiques seront élaborées par la biologie moléculaire, avant d'être testées. Si les tests s'avèrent inadéquats, un nouveau cycle sera engagé. Le développement de souches hyper-productrices, obtenues initialement par des stratégies de mutagenèse aléatoire, puis par des cribles de sélection a progressivement cédé la place aux stratégies plus rationnelles d'ingénierie métabolique, fondées sur une connaissance croissante des fonctionnalités des réseaux métaboliques et sur l'aptitude à moduler finement l'expression des gènes. Depuis la fin des années quatre-vingt-dix, les techniques de rupture en biologie à haut débit ont émergé, que ce soit pour l'analyse des génomes, des protéomes, des métabolomes ou des réseaux métaboliques. À cela s'est ajoutée la vague des fluxomes,

des physiomes et de la bio-informatique pour traiter la surproduction de données expérimentales et proposer une modélisation intégrative. Les outils de tri à haut débit (50 - 500 molécules simultanément) se perfectionnent avec l'apparition de *lab-on-chip* capables de démonter des métabolismes en recourant à la micro-fluidique<sup>15</sup>. Ces approches globales ont donné accès à l'ensemble du potentiel métabolique des micro-organismes et elles ont notamment mis en valeur les conséquences indirectes d'une modification du génome suite à des stratégies ciblées de génie génétique. À titre d'exemple, la compréhension des voies de synthèse d'alcane dans une cyanobactérie a permis le transfert des gènes responsables pour la production et la sécrétion de mélanges d'alcane et d'alcènes C13 à 17 dans *E. coli*<sup>16</sup>.

### 4.3. Les intermédiaires chimiques

L'un des atouts des bio-raffineries est leur capacité à produire une large gamme de molécules qui, soit

15 - Han et al, Microfabricated devices in microbial bioenergy sciences. Trends in Biotechnology, 2013.

16 - Schimer al., Microbial biosynthesis of alkanes. Science 329 : 559-564. 2010.

**Tableau 5**  
**Polymères à partir d'intermédiaires chimiques bio-sourcés**

Origine	Polymère	Source
Végétale	Cellulose et dérivés	Cellulose
	Amidon, dérivés chimiques et amidons plastifiés	Amidon
	Alginates	Alginates
	Gélatine	Collagène
Microbienne	Polyhydroxyalkanoates	
	Pullulane	Pullulane
	Dextrane	Dextrane
Combinaison microbienne et synthèse chimique	Polylactique, PL	Acide lactique
	Polyamide (nylon 6,6)	Acide adipique
	Polybutylène succinate, PBS	Acide succinique et 1,4-butanediol.
	Polyacrylate	Acide acrylique, via le glycérol
	Pe	Ethylène
	Pvc	Chlorure de vinyl via l'éthylène
	Polytriméthylène terephthalate, PTT	1,3 propane-diol
	Polyisoprène, PI	Isoprène
Synthèse chimique à partir de monomère sans fermentation préalable	Polypropylène, PPP	Propylène via l'isobutanol, ou l'acétone
	Polyéthylène téréphtalate, PET	Sorbitol
	Polycarbonate	Epoxydes d'acides gras

s'intègrent dans les chaînes classiques de transformation, en remplacement des intermédiaires chimiques actuels, soit entrent dans de nouvelles chaînes (Tableau 5).

#### 4.4. L'écologie agro-industrielle

La bio-raffinerie déstabilise l'approche économique par filière linéaire au profit d'une approche systémique. Elle remet en cause l'enchaînement entre les différents stades d'un processus de transformation (ou « chaîne de production ») pour plusieurs raisons. La plupart des biomasses sont interconvertibles, via la bio-raffinerie, pour répondre aux besoins en produits finaux : par exemple, pratiquement toutes peuvent être utilisées pour produire de l'énergie. De plus, les co-produits et les produits de sortie (déchets) sont à considérer dans une logique de cascade dont les devenir ultimes sont le CO<sub>2</sub> et le retour des éléments Carbone, Azote, Phosphore et Potassium dans les systèmes de culture ou dans les sols. Parfois dénommée, par simplification, « économie circulaire », cette triple logique de fractionnement, d'interconversion et de cascade doit être envisagée comme un système global (« analyse systémique »). La perspective d'utiliser tous les composants de la biomasse présente d'ailleurs l'un des vices de la bio-économie, avec la tentation d'exporter toute la biomasse produite agromiquement. Or, une partie de la biomasse doit rester sur les parcelles agricoles ou forestières afin de garantir un contenu organique au sol. Enfin, les relations entre les acteurs sont souvent déstabilisées car les options technologiques, du fait de l'innovation, conduisent à des réorganisations permanentes de l'arborescence des « filières ». L'approche systémique (interactions entre systèmes alimentaires, chimiques, énergétiques) permet d'envisager l'optimisation des croisements de flux de matière, d'énergie et d'informations entre les mondes agro-industriels ou forestiers et celui de la chimie classique. Elle renouvelle l'éco-conception, dont l'approche classique par produit entraîne une incapacité à considérer l'ensemble des besoins de chaque société humaine. Les exemples des sites de Pomacles en France et de Kalundborg au Danemark illustrent ces approches systémiques.

La transition énergétique conduit à développer une approche globale qui analyse l'utilisation de l'énergie et des ressources (eau). Au niveau industriel, l'intégration énergétique vise notamment à utiliser, voire à stocker, l'énergie thermique pour différents usages (notion de « cascade énergétique »). Elle repose sur des techniques d'analyse systémiques (analyses Pinch, exergétique, etc.) et elle est largement complétée par

le concept d'intensification des procédés. Ce dernier consiste dans le développement de méthodes et de dispositifs innovants qui, comparés à l'existant, offrent une diminution de la consommation d'énergie, de la production de déchets et du rapport taille sur capacité, tout en maintenant la qualité des produits. Ces approches font partie de l'éco-conception des procédés.

## 5. LES SOLUTIONS VÉGÉTALES ET LES BIOTECHNOLOGIES VERTES

### 5.1. Les ressources végétales

Les ressources végétales mobilisables sont d'abord celles des plantes de grandes cultures (céréales, tubercules) et des forêts (peuplier, eucalyptus), dont les capacités métaboliques sont élevées et les systèmes de production simples et bien établis. Rappelons que, sur les 350 000 espèces végétales recensées, seules 9 assurent 75 % de l'alimentation et continueront à assurer cette base. Ces espèces végétales produisent aussi des fractions anatomiques (tiges, feuilles) non utilisables en alimentation humaine et, donc, susceptibles d'être employées en chimie ou en bioénergies. La forêt et ses dérivés, les taillis à courte rotation (TCR) et très courte rotation (TTCR), offrent une source de biomasse récoltable selon les plans pluri-annuels d'approvisionnement de la bio-raffinerie. L'essentiel des travaux porte sur des feuillus (peuplier, eucalyptus, ...) alors que les résineux représentent pourtant la majorité des ressources mondiales. Ils se distinguent par la présence d'hémicelluloses particulières (glucomannanes), de composés terpénoïdes et de bois de tension, éléments originaux pour la réactivité.

Parallèlement, de nouvelles espèces sont explorées. Le genre *Miscanthus* et le *switchgrass* (*Panicum virgatum*), *Jatropha curcas* L., la canne de Provence (*arunda donax*), le jojoba (*Simmondsia chinensis*), le genre *Cuphea*, le crambe (*Crambe abyssinica*), la guayule (*Parthenium argentatum* Gray) et le pissenlit russe (*Taraxacum kok-saghyz*) sont représentatifs de ces plantes qui pourraient ouvrir le spectre des plantes mobilisables. Elles associent plusieurs caractéristiques :

- ◆ Elles poussent dans des milieux difficiles, non utilisables pour la production de matières premières destinées à l'alimentation humaine
- ◆ Elles ont une très forte productivité
- ◆ Elles ne sont pas comestibles

◆ Elles comportent une fraction biochimique dont la fonctionnalité d'usage est déjà bien cernée.

La surface limitée de terres arables sur la planète conduit à rechercher des plantes susceptibles de croître sur des sols pollués ou non adaptés à l'agriculture à but alimentaire. Les approches de phyto-remédiation relèvent principalement d'une problématique d'« *aménagement écologique* ». L'enjeu est alors de trouver l'espèce végétale appropriée et de déterminer les conditions dans lesquelles l'implanter.

Les plantes peuvent métaboliser les polluants organiques au niveau de leurs racines. La voie des bactéries endophytes, partenaires habituelles des plantes, semble constituer une approche prometteuse.

Les micro-algues représentent une dernière solution originale. Elles connaissent actuellement un très grand succès, en raison de leur productivité et de leur implantation potentielle en dehors des terres arables. La grande diversité biologique existant chez les micro-algues répond sans doute à une exceptionnelle adaptabilité et laisse préjuger d'une richesse proportionnelle en molécules originales (lipides, protéines, sucres, métabolites, etc.). De plus, le rendement des diatomées et des chlorophycées est nettement supérieur à celui des plantes terrestres, car ce sont des organismes unicellulaires et leur croissance en suspension dans un milieu aqueux leur permet un meilleur accès aux ressources (eau, CO<sub>2</sub> ou minéraux). Lorsqu'elles sont soumises au « *stress* », leur production de lipides augmente et peut atteindre plus de 50 % de la biomasse totale. Une étude récente, appuyée sur des données de terrain, a ainsi

estimé (en l'état actuel de la pratique) le potentiel de productivité en lipides des cultures de micro-algues autour de 40 tonnes par hectare et par an et évalué un optimum réaliste autour de 20 tonnes / ha / an<sup>17</sup>. À ce titre, elles seraient les premières alternatives biologiques au photovoltaïque de dernière génération.

## 5.2. Les biotechnologies vertes

Les avantages des biotechnologies vertes sont multiples :

- ◆ Mieux exploiter la diversité végétale
- ◆ Faciliter les croisements interspécifiques
- ◆ Maîtriser l'apport de nouveaux caractères, par la connaissance du génome
- ◆ Diminuer les durées de création variétale et d'évaluation agronomique.

Durant les soixante dernières années, les rendements des principales cultures ont quintuplé, avec une contribution de l'amélioration génétique pour + de 50 %.

Au sein de chaque espèce existe une énorme variabilité génétique qui constitue un réservoir de gènes indispensables à la survie de l'espèce et s'avère d'un grand intérêt pour améliorer les espèces élevées ou cultivées. Les mutations sont à la base de l'évolution, de l'adaptation des espèces, de la domestication ou de la sélection. Les données génomiques montrent que le monde vivant constitue un pool de gènes

17 - Liliana Rodolfi et al., « Microalgae for oil : strain selection, induction of lipid synthesis and outdoor mass cultivation in a low-cost photobioreactor », *Biotechnology and Bioengineering*, 2009, vol. 102, n° 1, p. 100-112, DOI : 10.1002/bit.22033.

**Tableau 6**  
**Exemples d'amélioration qualitative des plantes**  
**pour répondre à des besoins énergétiques et chimiques**

Cible moléculaire	Caractère modifié	Plante modifiée
Amidon	Uniquement de l'amylopectine (Amflora™, BASF, Inactivation de la Granule Bound Starch Synthase)	Pomme de terre
	Amylase endogène facilitant l'hydrolyse	Maïs
Saccharose	Doublement de la teneur en sucre par expression d'une isomérase bactérienne	Canne à sucre
Lipides	Augmentation de la teneur en huile de la graine (+ 40 %) par sur-expression d'une glycérol 3P deshydrogénase de levure	Colza
	Augmentation de la teneur en acide laurique	Colza
Ligno-cellulose	Diminution de la teneur en lignine	<i>Arabidopsis</i> , luzerne, panic érigée, peuplier
	Affaiblissement de l'incrustation par la lignine en modifiant l'activité Cinnamyl alcohol dehydrogenase (CAD)	<i>Brachypodium</i> , peuplier

qui évolue en permanence. Enfin, la quasi-unicité du code génétique permet des transferts « *horizontaux* » nombreux et variés :

- ◆ Cas des  $\alpha$ -protobactéries  $\Rightarrow$  Mitochondries ...  $\Rightarrow$  Champignons, Animaux
- ◆ Cas des cyanobactéries (photosynthétiques)  $\Rightarrow$  Chloroplastes  $\Rightarrow$  Plantes

Les biotechnologies offrent de nouvelles voies pour répondre aux besoins d'adapter les produits agricoles à leurs usages et de doubler la production végétale attendu pour 2050, avec une optimisation des performances de la photosynthèse aux plans énergétique et de la gestion de l'eau. De nouvelles cibles sont envisageables : le doublement du potentiel théorique des plantes de grandes cultures, avec l'optimisation des parties aériennes réceptrices du soleil, l'ingénierie des carboxylases en prévision des concentrations plus élevées en CO<sub>2</sub>, l'optimisation moléculaire des réactions de la photosynthèse et le management des terres arables pour préserver ce capital environnemental (Tableau 6).

L'amélioration des plantes consiste à exploiter la variabilité, naturelle ou induite par mutation, en croisant des plantes dont on va ensuite sélectionner la descendance sur la base d'un phénotype. Plusieurs méthodes sont disponibles :

- ◆ La variation génétique spontanée ou induite (mutagenèse)
- ◆ La transgénèse
- ◆ L'hybridation.

On peut, dans ces cas, développer des stratégies de génétique d'association qui sont encore peu utilisées chez les plantes car elles nécessitent d'importantes ressources moléculaires. Mais elles vont se développer dans un avenir proche avec l'acquisition des données de génomique, y compris chez les arbres. Les deux façons de suppléer une variabilité naturelle insuffisante sont la transgénèse et la mutagenèse associées au *tilling* (*Targeted Induced Local Lesions In Genomes*). À la différence de la cisgénèse, où le gène introduit provient de la même espèce, la transgénèse rassemble les méthodes de transfert dans le génome d'un organisme, d'un gène d'un autre organisme plus ou moins éloigné (autre espèce ou autre règne). Mais ce type de stratégie ne dispense pas d'un lourd travail de rétrocroisement pour éliminer ensuite les autres mutations présentes dans le génome. Plus subtiles que les méthodes antérieures de modifications génétiques, les nouvelles méthodes de biologie moléculaire conduisent à une maîtrise du site d'insertion du gène dans le génome (effet de position sur l'expression du transgène ou création de muta-

tions), avec des technologies d'ingénierie moléculaires<sup>18</sup> comme les nucléases à domaine en doigt de Zn (ZFNs), les méganucléases et les protéines TALEs (*Transcription Activator-Like Effectors*).

L'amélioration des propriétés des plantes cultivées passera toujours par des outils de criblage pour identifier des individus intéressants parmi des centaines, voire des milliers de plantes ou par des méthodes de reproduction par multiplication végétative et par culture *in vitro*. Ces techniques s'inscrivent dans un processus permanent de variation et de recombinaison des génomes des plantes au fil des croisements, processus naturel bien éloigné de la vision « *fixiste* » de la nature, sous-jacente à certains discours.

Bien que l'attention se soit portée ces dernières années sur l'acquisition de résistance aux contraintes biotiques (maladies, prédateurs) et abiotiques (phytosanitaires), de nouveaux objectifs de qualité et de durabilité s'inscrivent à l'ordre du jour des améliorateurs.

Les biotechnologies vertes ne modifient pas les contraintes classiques qui s'imposent à l'amélioration des plantes et à l'agriculture (maintien de la biodiversité, apparitions de résistances aux herbicides, maladies, prédateurs ou d'effets non attendus). Mais elles offrent des outils supplémentaires pour y répondre. Qu'il s'agisse de l'amélioration conventionnelle ou reposant sur les biotechnologies, la disponibilité / diffusion des ressources génétiques reste un facteur-clef et stratégique.

### 5.3. Impacts du développement de l'agro-écologie

L'agro-écologie s'impose aujourd'hui dans le discours agronomique. Elle se définit par l'ensemble des conduites visant à limiter les intrants en tirant, au mieux, profit de processus biologiques existants. La principale incidence pour la bio-économie est d'élargir la gamme des productions agricoles et forestières, ainsi que leurs répartitions spatiales et, donc, diversifier les types et origines de biomasse potentiellement à mobiliser.

Le principal levier exploité en agro-écologie est la diversification de l'assolement afin de rendre le milieu moins homogène et moins invasif aux ravageurs et pathogènes et faire aussi une plus large place aux cultures de légumineuses (féverole, luzerne) et aux cultures à visée énergétique dans la mosaïque paysagère (*Miscanthus*, ou taillis de robinier), voire à

18 - Lusser M., Parisi C., Plan D. et Rodriguez-Cerezo E. E. New plant breeding techniques : state-of-the-art and prospects for commercial development. JRC European Commission EUR 27460 EN. ISBN 978-92-79-19715-4. 2011.

quelques cultures actuellement mineures. En conséquence, les activités de stockage des grains et des graines, ainsi que les bio-raffineries devront s'appliquer à prendre en compte ces différences qualitatives pour que l'efficacité globale soit maximisée, avec amélioration du stockage et des bio-raffineries multi-matières premières. Certes, une réduction des volumes disponibles est envisagée en relation avec les critères économiques de faisabilité et de compétitivité des productions. Toutefois, cette réduction des productions restera de moindre ampleur que la variation interannuelle des volumes. La conversion de prairies vers des cultures énergétiques s'inscrit dans les évolutions durables des systèmes culturaux <sup>19</sup>.

Les limites de connaissance actuelle sont, d'une part, la capacité d'exportation de la matière végétale produite sur un sol donné pour maintenir sa fertilité et, d'autre part, la capacité d'absorption des déchets industriels, comme les cendres en forêts.

19 - Sharma, H. S. S., Lyons, G., McRoberts, C. Biorefining of perennial grasses : A potential sustainable option for Northern Ireland grassland production. *Chemical engineering research & design*. 89 : 2309-2321. 2011.

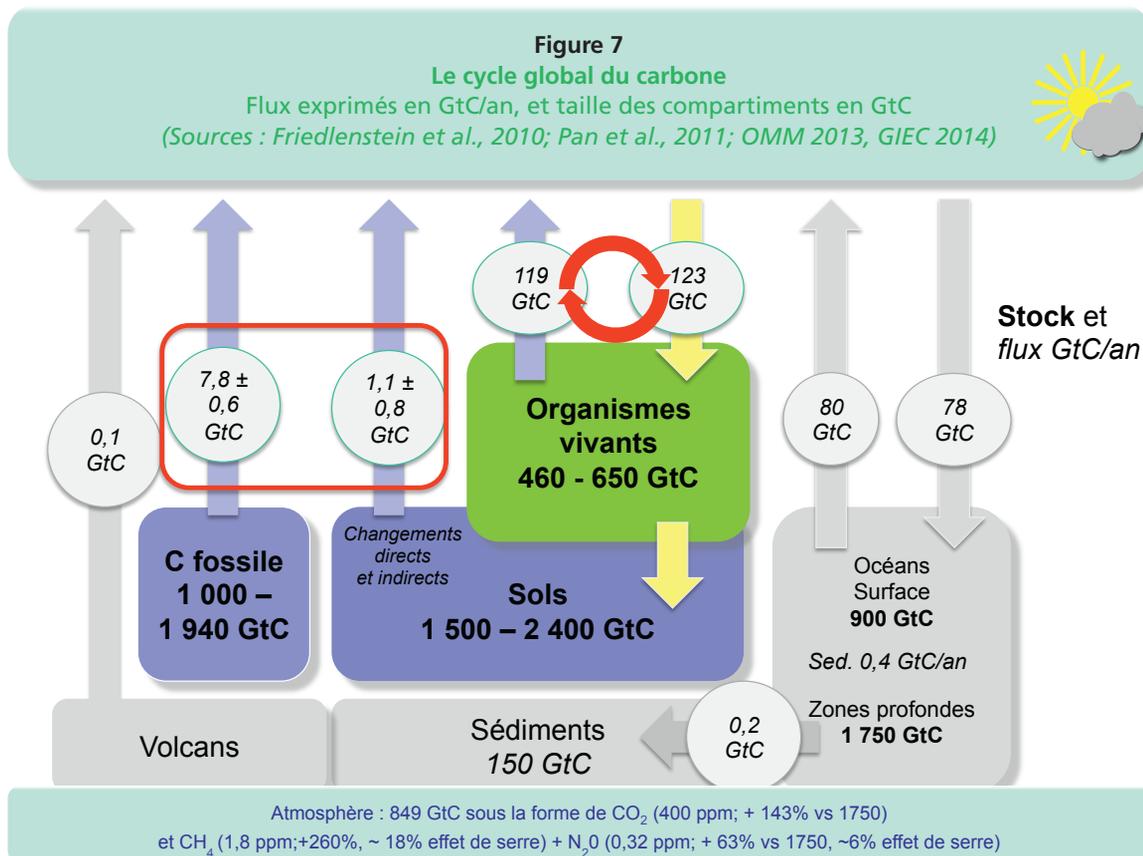
## 6. LES CONCURRENCES ET COMPLÉMENTARITÉS D'USAGE DES SOLS

### 6.1. Les flux de carbone

Mettre en correspondance les besoins et les ressources végétales conduit rapidement à déceler une inaptitude quantitative de la biomasse à se substituer au Carbone fossile. En parallèle, l'extension du régime alimentaire occidental à l'ensemble de la planète est, elle aussi, quantitativement impossible. Des indicateurs, certes grossiers, comme le *Global Foot Print* <sup>20</sup> en attestent.

La logique de la bio-économie est de positionner le carbone renouvelable à côté du carbone fossile pour répondre aux besoins de nos sociétés, en améliorant l'efficacité du cycle photosynthèse – respiration, sans affecter la durabilité, en particulier au niveau du changement d'usages des sols (*Figure 7*).

20 - <http://www.footprintnetwork.org/>



La capacité productive du système photosynthétique repose sur la stabilisation de trois fonctions des écosystèmes : régulation, support et social. Cela implique une vision horizontale pour l'usage des terres et donc des territoires avec les bassins d'approvisionnement. Deux questions découlent de cette approche globale :

- ◆ Comment apprécier l'aptitude des matières agricoles à leurs transformations et usages et, par voie de conséquence, la rétribuer équitablement dans la chaîne de valeur ?
- ◆ Comment inclure les externalités environnementales dans le système, quelles informations fournir aux citoyens et consommateurs pour qu'ils adhèrent à la durabilité du système ?

L'énergie constitue un bon domaine pour illustrer les freins et les perspectives offertes par le développement du carbone renouvelable. En Europe, sur les 64 853 PJ (1 553 Mtep) d'énergies finales consommées, 13 % viennent des énergies renouvelables, dont 3 925 PJ (94 Mtep) de la biomasse (62 % des énergies renouvelables ou ENR) par différentes voies technologiques (bois énergie, cogénération électricité – chaleur, biocarburants). Après le doublement des ENR ces dix dernières années, les prévisions d'évolution sont très favorables, avec un accroissement attendu de 50 % des bioénergies pour 2020 <sup>21</sup> (Tableau 7).

21 - Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. ISBN 978-92-9169-131-9. IPCC, 2012.

Dans cet ensemble, les déchets municipaux (MSW, *municipal solid wastes*) sont moins bien connus et très régionalisés. Ils donnent cependant lieu à d'intenses échanges commerciaux en Europe, en réponse à des réglementations différentes selon les pays. La Finlande, par exemple, importe des huiles de friture usagées belges pour les transformer en biocarburants. En France, le choix de l'incinération a conduit à un parc d'incinérateurs très conséquent et une orientation préférentielle du devenir des MSW vers les incinérateurs. Ce secteur reste l'un de ceux où des innovations technologiques, en particulier en faveur de la fermeture des cycles N, P et K, et des réorganisations économiques et territoriales sont possibles.

## 6.2. La forêt

La forêt est un espace producteur de biomasse très prometteur. Au niveau mondial, elle couvre environ 4 milliards d'hectares et diminue d'environ 0,1 % par an. Les surfaces sont stables en Europe (+ 0,1%) et en Amérique du Nord et centrale. L'Afrique subit une déforestation forte pour développer des cultures alimentaires, alors qu'en Asie, les surfaces défrichées sont inférieures aux surfaces reboisées chaque année. Les filières du bois énergie et des biocarburants sont complètement mondialisées, avec des échanges commerciaux majeurs, même si beaucoup les imaginent réservés à une échelle locale. Les biens

**Tableau 7**  
**Part des bioénergies dans les bouquets énergétiques européens**  
(Entre parenthèses, l'objectif 2020 – Sources : Eurostat 2009 et 2010)

	Part des énergies renouvelables dans la consommation globale d'énergie primaire (%)	Energies primaires renouvelables (PJ)	Energie solaire (%)	Biomasse et déchets (%)	Energie géothermique (%)	Energie hydraulique (%)	Energie éolienne (%)
<b>UE-27</b>	9,0 – 12,5 (20)	6 197	1,7	67,7	3,9	19,0	7,7
<b>Allemagne</b>	8,5 – 11 (18)	1 157	3,5	77,0	1,7	5,8	12,0
<b>Espagne</b>	9,3 – 13,8 (20)	497	5,7	47,9	0,1	19,0	27,3
<b>France</b>	7,5 – 12,9 (23)	818	0,3	70,2	0,6	25,1	3,5
<b>Italie</b>	9,5 – 10,1 (17)	614	1,0	34,0	32,6	28,7	3,8
<b>Pays-Bas</b>	3,9 – 3,8 (14)	117	0,9	84,4	0,1	0,3	14,2
<b>Autriche</b>	27,3 – 30,1 (34)	351	1,5	54,6	0,4	41,5	2,0
<b>Finlande</b>	23,2 – 32,2 (38)	326	0,0	85,6	-	13,9	0,3
<b>Suède</b>	34,4 – 47,9 (49)	664	0,1	62,8	-	35,8	1,4
<b>Royaume-Uni</b>	3,0 – 3,2 (15)	213	1,4	74,1	-	8,9	15,7
<b>Norvège</b>	42,4 – 61,1 (67)	505	-	9,7	-	89,6	0,7

commercialisés aujourd'hui sont des éléments végétaux forestiers et des déchets forestiers, sous la forme de pellets et de plaquettes de bois qui constituent des formes densifiées de transport de l'énergie bio-sourcée. Les bioénergies destinées aux réseaux d'énergie représentent un deuxième niveau de commerce, à côté des bioénergies en usages propres.

Il existe donc un enchevêtrement des organisations locales de production avec des organisations nationales, voire internationales d'approvisionnement (pour les acheteurs de biomasse) ou de distribution pour les producteurs de biomasse : toutes les filières locales, et donc courtes, jusqu'à celles internationales sont observées.

L'analyse des échanges commerciaux met en évidence l'internationalisation. Elle permet d'appréhender la réalité des capacités régionales de production de biomasse et en compétitivités respectives. Les Etats-Unis et le Brésil sont les principaux exportateurs d'éthanol, l'Argentine et les Etats-Unis de biodiesel avec, dans les deux cas, un important commerce intra-européen. Au total, l'Union européenne importe 20 % de sa consommation de biocarburants. Pour le commerce des plaquettes de bois, le volume intra-européen de production a besoin d'être complété par de fortes importations (3 millions de tonnes) en provenance du Canada et des Etats-Unis, avec une projection de croissance à deux chiffres. Or, les pays européens ont d'importantes ressources forestières qui pourraient justifier une articulation de production et de consommation locale, en particulier dans les communes lorsque l'habitat est groupé (réseau de chaleur).

Ce paradoxe entre la ressource en biomasse potentielle et ses usages – en France et, plus largement, en Europe – mérite une analyse en plusieurs étapes. La forêt française couvre aujourd'hui 16,4 millions d'hectares, soit le double de la surface qu'elle occupait au début du XXe siècle. Dans ce cadre, se pose d'abord la question de la disponibilité de la ressource pour les usages énergétiques. La France se trouve dans une situation étonnante. C'est a priori un pays producteur de biomasse : pourtant les importations de biomasse, tant pour le bois matériau que pour le bois énergie, augmentent. Environ 60 % de l'accroissement biologique des forêts françaises sont exploités. Les usages de la forêt française sont une question de recherche à ouvrir, en regard des politiques publiques. La structure morcelée de la propriété forestière (une parcelle de taille inférieure à 4 ha n'est pas exploitable économiquement) et les difficultés d'accès aux données cadastrales constituent autant d'obstacles à la biomasse forestière

pour les agents économiques. Le paradigme prégnant aujourd'hui en France est de restreindre à trois les fonctions des forêts : support, régulation et socio-culturelles / récréatives. Les attentes sont différentes pour les forêts privées et publiques, conduisant à des potentiels différenciés de dynamisation de la gestion : l'accroissement du taux de récolte est, par exemple, très limité en forêt domaniale. Visiblement, l'offre forestière ne répond pas au signal prix, à la différence d'autres secteurs. Comment rééquilibrer les fonctions d'usage ou de non-usage vers la fonction productive ? Est à considérer le jeu des acteurs, y compris les urbains, dans les filières forêts – bois et sa régulation, au travers de la chaîne de valeur. Alors que le massif landais est l'exemple-type de la forêt cultivée, le devenir de la forêt aquitaine n'a pas encore recueilli un scénario d'évolution souhaitable par consensus et cela démontre la difficulté de la tâche et le besoin d'engager des « *approches terrain renouvelées* ». Il conviendrait de rapprocher les politiques de développement économique et celles de protection de l'environnement.

### 6.3. Carbone biologique et équilibres des marchés agricoles et forestiers

Le prix de la biomasse dépend de la région d'approvisionnement. Ainsi, la ligno-cellulose voit son prix varier de 23 à 58 €uros / tonne au niveau mondial, des facteurs de coût des terres et de la main-d'œuvre s'ajoutant aux considérations précédentes.

Le niveau mondial actuel de bio-énergies consommées (50,3 10<sup>18</sup>J/an) interdit d'imaginer le remplacement complet des énergies fossiles (442,8 10<sup>18</sup>J/an), dans l'état actuel de l'art et des surfaces mises en œuvre. Cependant, l'introduction même limitée de carbone biologique peut déséquilibrer les marchés agricoles et forestiers, ainsi que l'usage des terres au profit des demandes les plus solvables du marché mondial. Actuellement, seules quelques matières premières agricoles rentrent en concurrence directe avec cette finalité : le maïs, le sucre et les huiles végétales. Les modèles économétriques s'accordent sur une contribution mineure des biocarburants aux éventuelles hausses des prix de ces matières premières, avec toutefois une incertitude importante. La certification de la durabilité de ces filières (dans et hors de l'Union européenne) apparaît dès lors comme un enjeu majeur, dont les critères devront passer au mieux entre le Charybde du protectionnisme et le Scylla du laxisme environnemental, économique et social.

**Tableau 8**  
**Productivité par hectare et coûts de quelques cultures énergétiques**  
 (Chum, H. et al. Bioenergy. In Edenhofer, O. et al. (eds.) IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Cambridge University Press, Cambridge, NY, USA, 2011)

Matière première	Région	Rendement (GJ/ha/an)	Biocarburants	Chaleur, électricité, cogénération	Co-produits pour l'alimentation animale	Coûts (\$US2005/GJ)
Colza	Europe	40 – 70	Huiles et dérivés	-	Tourteaux	7,2
Maïs	Etats-Unis	72 – 79	Ethanol et alcools supérieurs	-	Drèches	10,9
Canne à sucre	Brésil	116 – 149	Ethanol et alcools supérieurs	Bagasse	Sans objet	1,0 – 2,0
Miscanthus	Europe	190 – 280	Ethanol et alcools supérieurs	Voie possible	Sans objet	4,8 – 16
Panic érigé	Amérique Nord	103 – 150	Ethanol et alcools supérieurs	Voie possible	Sans objet	4,4
Paille de blé	Europe	60	Ethanol et alcools supérieurs	-	Sans objet	1,9
Résidus forestiers	Europe	2 – 15	Ethanol et alcools supérieurs	Voie possible	Sans objet	1 – 7,7
Bois énergie	Europe	110	-	Voie principale	Résidus forestiers	3,4 – 13,6
Micro-algues	Italie	1 200 – 1 600	Huiles et dérivés	-	Tourteaux	Sans pertinence à ce stade de développement

Les biocarburants de deuxième et troisième générations feront appel à des fractions biochimiques inutilisables en alimentation humaine et à des déchets organiques actuellement non valorisés, en étendant les surfaces productives. L'usage de terres marginales (inutilisables à des finalités urbaines ou alimentaires) et l'extension des surfaces productives jusqu'à des terres immergées ou, du moins, des surfaces cultivables pour les filières à base d'algues marines, offrent des perspectives de développement significatives. Une contribution des bioénergies à hauteur future de 100 à 300  $10^{18}$ J/an est envisagée <sup>22</sup> (Tableau 8).

Dans la connaissance des flux de carbone, les sciences sociales doivent être intégrées à l'étude des chaînes de valeur et de la structure des complémentarités des industries alimentaires, bioénergétiques et de chimie bio-sourcée elle-même, pour identifier de manière objective les clés de partage de la valeur le long de la chaîne, ainsi que les dynamiques de

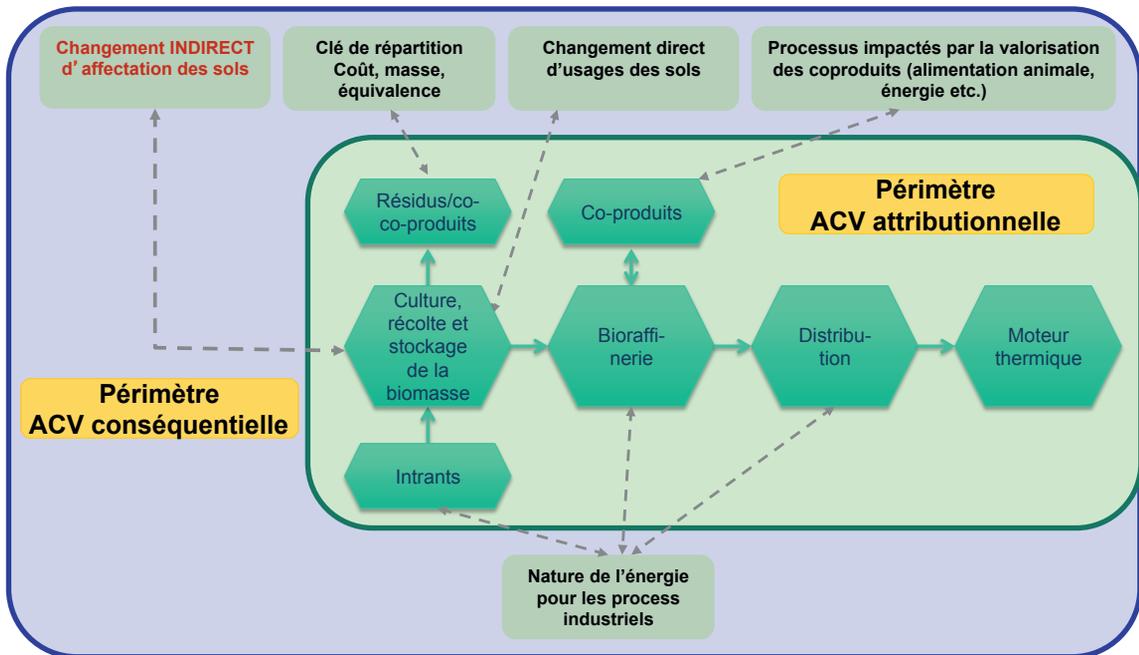
transformation apportées par la bio-économie. Il sera alors possible de comprendre où se situent les marges de manœuvre et les modèles d'affaire innovants au regard des besoins élémentaires des sociétés à satisfaire. Ces travaux de recherche permettraient de mieux concevoir les politiques publiques (collectivités locales, mais aussi fiscalité nationale, taxe carbone ou politique européenne de la concurrence) et les politiques de développement (*smart specializations*) dans des secteurs où la concentration de la valeur à l'aval est souvent présentée comme une barrière aux transformations de la production primaire vers plus de viabilité économique et de durabilité environnementale et sociale. Par ailleurs, ces travaux de recherche pourraient aussi alimenter de meilleures négociations et de meilleurs accords de filière.

#### 6.4. Durabilité

La durabilité est l'un des moteurs de la bio-économie, avec une attention particulière portée à la dimension environnementale. Les biocarburants illustrent

22 - Chum et al., 2011.

Figure 8  
Frontières des analyses de cycle de vie attributionnelle et conséquentielle



les opportunités et les limites rencontrées par le développement de la bio-économie. Le premier argument à la base du développement des biocarburants est une diminution des émissions de GES. Aussi, les controverses et les débats publics se sont-elles concentrés sur les biocarburants et n'ont pas, ou peu, directement porté sur les produits bio-sourcés pour la chimie et les matériaux.

Les bilans environnementaux et énergétiques des filières bioénergie sont dressés grâce à la méthode de l'*analyse de cycle de vie attributionnelle* (ACV-a). Celle-ci intègre, sur l'ensemble de la filière, les conséquences environnementales occasionnées par leur mise en œuvre : consommation des ressources non renouvelables (comme le pétrole), réchauffement climatique, toxicité, modifications des équilibres écologiques (Figure 8). Ce bilan résulte de la comparaison entre toutes les émissions de gaz à effet de serre, tout au long des étapes de production et d'utilisation d'un biocarburant et le total des gaz à effet de serre émis lors de la production et de l'utilisation de la quantité équivalente d'énergie du combustible fossile, exprimée en MJ (83,8 gCO<sub>2</sub>/MJ pour un carburant d'origine fossile), étonnamment sans variabilité en fonction de l'origine de la source fossile considérée.

De nombreuses études ACV<sup>23</sup> ont été réalisées dans le monde pour comparer les bioénergies avec leurs équivalents fossiles. Les résultats varient fortement en fonction du périmètre défini, des hypothèses de calcul (en particulier, les clés de répartition pour les co-produits) et des données utilisées. Elles convergent sur le fait que les bioénergies permettent des économies d'énergie fossile et de gaz à effet de serre (GES), plus marquées pour les usages chaleur et électricité que pour les carburants. Sur la base d'une revue d'études existantes, Benoist et al. (2008) font état de résultats d'évaluations variant de 1 à 5 en termes de bilan énergétique et de bilan d'émission de gaz à effet de serre. Globalement, la plupart des filières biocarburants de première génération révèlent, dans ces études, des bilans positifs en termes de réduction des émissions de gaz à effet de serre : à l'exception des filières maïs et blé éthanol pour lesquelles certaines études ont fait apparaître des bilans légèrement négatifs. Selon l'ADEME, les biocarburants consommés en France affichent des bilans positifs par rapport aux carburants fossiles, avec

23 - DeCara S., Goussebaïlle A., Grateau R., Levert F., Quemener J. et Vermont B. Revue critique des études évaluant l'effet des changements d'affectation des sols sur les bilans environnementaux des biocarburants. ADEME. 2012.

une réduction de 18 à 85 % de la consommation d'énergie non renouvelable du puits à la roue <sup>24</sup>.

Ce débat sur les effets des filières biocarburants sur les émissions de gaz à effet de serre a pris une nouvelle ampleur avec l'*analyse de cycle de vie consécutive* (ACV-c). Les changements d'usage des sols (CAS) consécutifs à la mobilisation de terres pour des cultures énergétiques peuvent entraîner des émissions massives de gaz à effet de serre et modifier radicalement les bilans des biocarburants <sup>25</sup>. Lorsque les sols précédemment utilisés pour une production agricole sont réaffectés à une culture énergétique, la production agricole originale peut se déplacer vers des terres initialement non cultivées, qui sont alors converties. Les impacts environnementaux d'une politique publique pour les bioénergies sont donc à considérer aussi à une échelle mondiale. En convergence avec l'agro-écologie, l'implantation de cultures énergétiques à cycle court, dans l'intervalle entre deux cultures principales, permettrait d'assurer une couverture du sol. Ces cultures devraient être classées dans celles à CASi nul.

Le développement des biocarburants est conditionné par l'existence de réglementations stables et simples à l'échéance de 2030. En 2009, deux nouvelles directives ont été établies :

- ◆ La directive RED (*Renewable Energy directive*) qui fixe, à horizon 2020, une part de 10 % d'énergies renouvelables dans les transports de l'Union européenne à vingt-huit États-membres (UE-28), les biocarburants issus de ligno-cellulose comptant double.
- ◆ La directive FQD (*Fuel Quality Directive*) qui fixe une réduction d'au moins 65 % des émissions de GES sur l'ensemble du cycle de vie des biocarburants.

De plus, en octobre 2012, la Commission européenne a proposé un amendement intégrant une limitation de la contribution des biocarburants et la prise en compte du CASi. Cette dernière mesure fait l'objet d'une controverse avec une proposition d'un CASi nul pour les biocarburants autres que ceux de première génération (lipides de colza, tournesol, amidon de blé et de maïs, saccharose de betterave).

L'insertion de critères de durabilité dans les échanges (Pays-Bas, Grande-Bretagne) constitue un élément structurant pour évaluer la disponibilité de la biomasse et réguler les importations. L'évolution de la politique européenne énergétique, réunissant simultanément trois objectifs (20 % de réduction des émissions de GES, 20 % d'énergies renouvelables et

20 % d'efficacité énergétique), vers la focalisation sur un seul objectif (réduction des émissions de gaz à effet de serre) serait de nature à déstabiliser les marchés. Ainsi, aux États-Unis, l'accent mis sur les émissions de gaz à effet de serre a favorisé le développement des gaz de roche-mère, très important là-bas, aux dépens du charbon et du pétrole, bien qu'il s'agisse toujours de Carbone fossile. À l'avenir, la diffusion de l'ACV avec les critères *midpoint* devrait conduire à une généralisation des analyses multicritères avec la possibilité fonctionnelle de consolider le volet impact environnemental.

## 7. LES PROSPECTIVES

La biomasse a longtemps constitué une source de produits de grande consommation, avec environ un million d'hectares dédié à des usages non alimentaires au XIXe siècle en France. C'est la carbochimie fossile qui a entraîné la diminution du secteur. Toutefois, le haut niveau de performances atteint par ces produits pétro-sourcés ne permet pas d'appliquer directement des règles de substitution entre les sources. À côté des scénarios strictement énergétiques comme ceux de l'Agence internationale de l'énergie, plusieurs publications traitent de projections à l'horizon 2030 – 2050 pour décrire le projet d'une société irriguée par les différents systèmes énergétique, alimentaire, chimique à partir du carbone bio-sourcé, à l'échelle mondiale.

Ces exercices entrent pleinement dans une démarche de prospective, avec une définition et une représentation du système, une identification des forces de changement entraînant des ruptures, à côté d'un scénario tendanciel *Business as usual*. Ensuite, une phase calculatoire intervient par modélisation des équilibres « besoins énergétiques » vs « disponibilité des ressources énergétiques » (bio-géophysiques) dans un contexte de changements globaux (les prix sont implicites).

À ce stade, il est difficile d'évaluer la représentativité et le domaine de validité de ces modèles. Sur dix-sept publications, quatorze ignorent les interactions entre les trois besoins élémentaires (alimentation, énergie, chimie). Trois modèles multi-variables sont mis en œuvre : *Global Land Use and Energy Model* (GLUE), *Integrated Model to assess the Global Environment* (IMAGE) et *Basic-Linked System* (BLS) pour les forêts. Deux variables-clés se dégagent : les surfaces disponibles pour des cultures dédiées et les productivités (rendement / hectare).

Un travail exemplaire est celui d'Haberl et al. (2011) avec :

24 - ADEME, 2010.

25 - Searchinger et al., 2008.

- ◆ Onze régions : Afrique du Nord et Asie de l'Ouest, Afrique subsaharienne, Asie centrale et Russie, Asie de l'Est, Asie du Sud-Est, Amérique du Nord, Amérique latine, Europe de l'Ouest, Europe de l'Est et du Sud-Est, Océanie-Australie.
- ◆ Dix grandes cultures : céréales, racines et tubercules, plantes sucrières, oléagineux, fruits et légumes, etc.
- ◆ Deux productions animales : ruminants et monogastriques.
- ◆ Dix régimes alimentaires humains sont pris en compte, avec le changement climatique et les déchets. En revanche, les forêts et les terres de mauvaise qualité ne sont pas prises en compte.

Les scénarios sont conçus pour aborder le « *trilemme* » : équilibrer respect de l'environnement, sécurité énergétique et équité énergétique, avec différentes options de régulations politiques. Aucune solution universelle ne se dégage. Il n'existe pas de réponse idéale <sup>26</sup> car les différences géographiques, y compris dans les cinétiques d'évolution, empêchent d'adopter des solutions transposables. Chaque option a ses coûts propres à deux niveaux :

- ◆ Investissements financiers nécessaires (OPEX et CAPEX) et impact sur la croissance
- ◆ Avantages environnementaux globaux et coûts d'adaptation au changement climatique.

Plusieurs questions de recherche se dégagent :

- ◆ L'innovation technologique permet-elle toujours la substitution d'une ressource par une autre ?
- ◆ Interopérabilité à quelle échelle ?
- ◆ Comment définir les seuils maximaux pour l'exploitation des ressources naturelles sans affecter les services écosystémiques ?

Les travaux réalisés à une échelle nationale atteignent une plus grande fiabilité de données. Welfle et al. <sup>27</sup> concluent ainsi que 44 % de l'énergie nécessaire pour le Royaume-Uni en 2050 pourraient provenir de la biomasse locale, sans affecter le système alimentaire britannique. 6,5 % de l'énergie pourraient provenir des résidus issus des activités agricoles, forestières et industrielles. Les déchets ménagers pourraient contribuer à hauteur de 15,4 % et les cultures énergétiques pourraient pourvoir 22 % de la demande énergétique. Il convient de signaler aussi le *Global's Land / Bio / Food Levers* de l'Imperial College de Londres qui est un simulateur à l'échelle de 2050. En agrégeant des variables d'entrée portant sur l'électricité, les transports, les régimes alimentaires,

l'usage des sols, les bioénergies et l'habitat, il permet de simuler des variables de sortie globales, à l'échelle du Royaume-Uni, dont l'évolution des émissions de GES. Son atout majeur est d'illustrer l'effet des interconnexions sur le fonctionnement global. Un point de vigilance dans l'usage de ces calculateurs est la qualité des données entrantes, venant souvent de la FAO, de l'AIE et du GIEC.

À l'échelle française, trois exercices remarquables méritent d'être cités :

- ◆ Vision 2030 – 2050, exercice de prospective de l'ADEME de novembre 2012.
- ◆ Afterterres de Solagro – Scénarios d'utilisation des terres agricoles et forestières pour satisfaire les besoins en alimentation, énergie et matériaux et réduire les gaz à effet de serre à l'horizon 2050.
- ◆ Scénarios de l'Ancre pour la transition énergétique, un rapport de 2013.

Des choix contrastés sont notables dans les documents concernant les cultures énergétiques (présence / absence), le taux de prélèvement dans les forêts, la présence d'agro-foresterie, le choix du régime alimentaire et son influence sur l'élevage. L'Ancre a ainsi élaboré trois scénarios de transition énergétique, atteignant tous l'objectif de réduction des émissions de GES par un facteur 4 : un scénario *Sobriété renforcée*, un deuxième *Décarbonation par l'électricité* et un troisième avec des vecteurs diversifiés. Ce dernier met largement l'accent sur les énergies renouvelables, dont celles de la biomasse, sans importation.

Tous ces travaux suscitent, à différents niveaux, des réserves qui constituent autant de points de vigilance pour utiliser les scénarios :

- ◆ La prise en compte du changement climatique.
- ◆ Les synergies entre sources énergétiques pour gérer l'intermittence des sources solaire et éolienne.
- ◆ L'évolution des rendements des plantes de grande culture, avec des attentes entre les scénarios tendanciels en 2050 : 70 % pour les rendements mondiaux, 37 - 54 % pour l'OCDE, 48 à 77 pour l'Asie, 110 à 145 % pour l'Afrique subsaharienne et 87 à 110 pour l'Amérique du Sud.
- ◆ La disponibilité des terres avec l'érosion des terres, l'urbanisation et la disponibilité en eau.
- ◆ L'absence de prise en compte des liens avec le prix de l'énergie.
- ◆ La mobilisation des ressources renouvelables forestières, qui n'obéit pas aux lois du marché, en particulier en France.

L'un des objectifs du projet *Earth Genome Project* <sup>28</sup> est d'apporter ces informations manquantes afin

26 - TANIA : there is no ideal answer.

27 - Welfle A., Gilbert P. et Thronley P. (2014) Securing a bioenergy future without imports. *Energy Policy* 68 : 1-14.

28 - <http://www.naturalcapitalproject.org/>

d'intégrer des seuils critiques dans la logique de flux. L'usage des terres constitue un point-clé dans le décompte des biomasses disponibles. Une analyse partant des terres totales et distinguant ensuite les biomasses techniquement récoltables, celles économiquement rentables et celles sans impact environnemental conduit à identifier la biomasse durable dont les finalités alimentaire, énergétique et chimique sont abordées au niveau de la bio-raffinerie (Figure 9).

Globalement, des sauts technologiques sont invoqués dans les perspectives comme des événements susceptibles de créer des ruptures socio-économiques. Mais leur identification relève encore de l'intuition, sans démarche établie. Comment les identifier de manière plus précise ? Quid des technologies sans rupture attendue ? Comment intégrer la notion d'innovation organisationnelle ? Quels sont les éléments déterminants d'un déploiement, en particulier pour les infrastructures ?

## 8. CONCLUSIONS

Les différents chapitres de cet article illustrent la double caractéristique, finalisée et interdisciplinaire, de la bio-économie. L'analyse de la problématique de la bio-économie met en évidence trois dimensions majeures – le territoire, le système de production végétal, la bio-raffinerie – fonctionnant dans un système. (Figure 10).

Sachant que la quantité de biomasse actuellement disponible ne permet pas une substitution intégrale du carbone fossile, la priorisation des usages de la biomasse – au delà du discours politiquement correct – se fera-t-elle sur des hiérarchies d'usage (avec priorité à l'alimentaire) ou de maximisation de la valeur ajoutée ou de durabilité ou de sécurité des approvisionnements ?

Les réponses sont multiples. Les complémentarités et les concurrences entre les usages des sols contribueront à déterminer la place quantitative de la bio-économie : ce qui implique l'élargissement de la réflexion aux terres marginales (*brown lands*), au-delà des seules surfaces agricoles et forestières. Le choix des espèces végétales à planter, des plantes pérennes aux micro-algues constituera une variable majeure affectant la durabilité et les paysages. À la différence du carbone fossile dont l'exploitation est localisée (*puits de pétrole*), la biomasse est uniformément répan due à la surface du globe et cela modifie les enjeux géopolitiques de souveraineté, régionale ou nationale. Il en découle des visions contrastées

entre, par exemple, les bio-raffineries territoriales et les bio-raffineries portuaires.

Le territoire est l'élément structurant des réflexions car il associe le bassin de production(s), l'infrastructure de collecte et de stockage, les activités agro-industrielles et les infrastructures. L'extension de l'écologie industrielle à l'écologie agro-industrielle permettrait de dépasser la coupure production – transformation. La bio-économie remet en cause l'approche par filière, avec la bio-raffinerie pour répondre aux besoins en produits finaux. Les co-produits et les produits de sortie de certaines activités sont à considérer dans une logique de cascade, dont les devenirs ultimes sont le CO<sub>2</sub> et le retour des éléments N (azote), P (phosphore) et K (potassium) dans les systèmes de culture. Cette triple logique de fractionnement, d'interconversion et de cascade (abusivement dénommée économie circulaire) justifie l'emploi du concept de système. Les relations entre les acteurs sont déstabilisées dans la mesure où les technologies sont-elles mêmes sujettes à des variations notables, notamment du fait de l'innovation : ce qui conduit à des réorganisations permanentes des filières. Réfléchir en bio-économie nécessite de choisir judicieusement les échelles pertinentes pour développer des approches holistiques (c'est-à-dire en système complexe) dans les territoires, en lien avec les écosystèmes, selon les trois volets :

- ◆ Variabilité territoriale des écosystèmes
- ◆ Trajectoire technologique pour les transitions alimentaires, énergétiques, chimiques
- ◆ Résilience et robustesse des systèmes alimentaires, énergétiques et chimiques.

**Figure 9**  
Passage de la biomasse présente à la biomasse durable

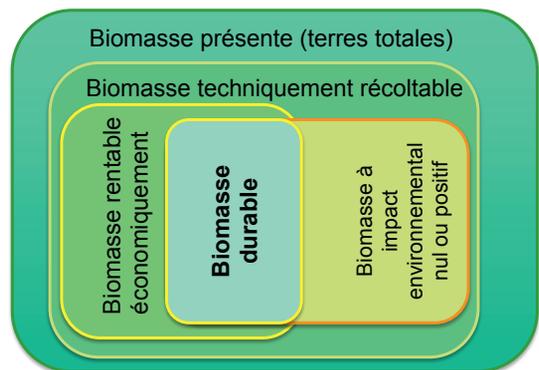
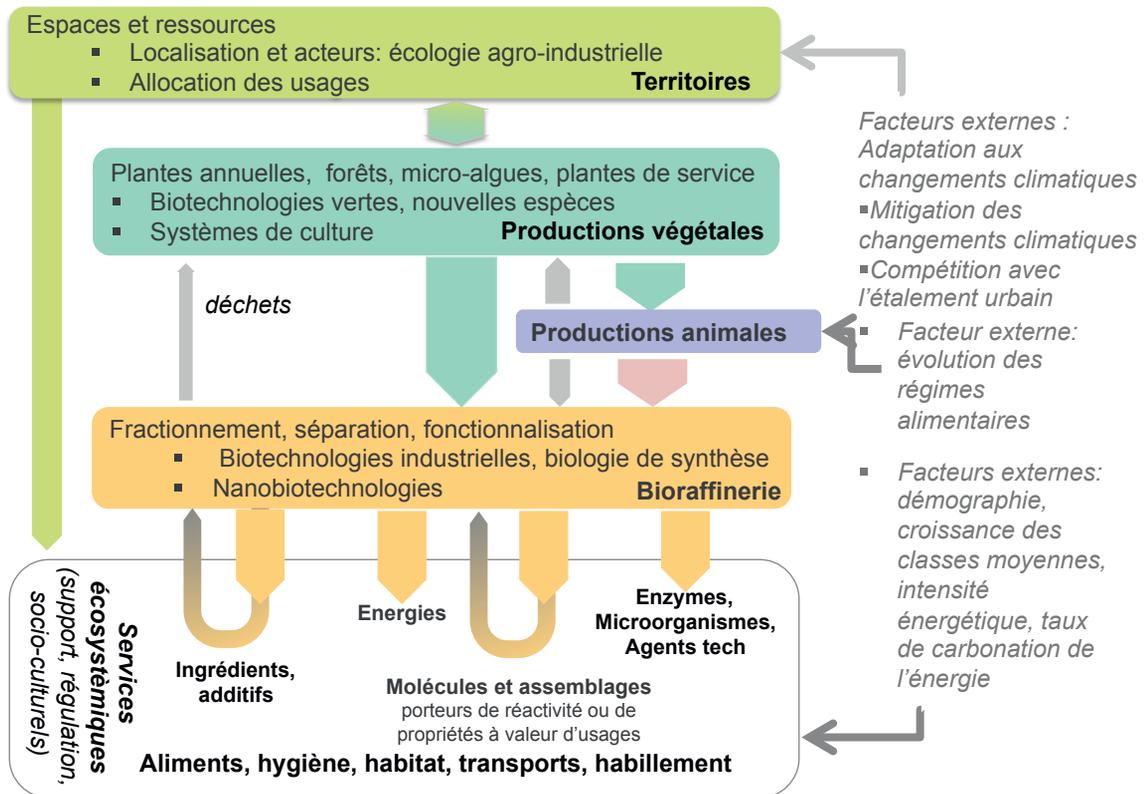


Figure 10  
Les trois dimensions du système de la bio-économie



La proposition française dans le cadre de la « *smart specialization* » européenne repose sur des scénarios de déclinaisons territoriales qui conduisent à co-localiser les activités de production de biomasse et de sa transformation dans un objectif de durabilité.

Une évolution majeure des réflexions actuelles est la remise en cause du dogme « *les besoins augmentent toujours, ce qui nécessite une augmentation de la production* ». La capacité de résilience du système global passe par la diversité des voies au sein du système productif : les substitutions dans les bio-raffineries répondent à cette interrogation, en regard des besoins des sociétés humaines considérées stables par essence.

La bio-économie repose *in fine* sur des décisions individuelles de consommation. La production et la circulation de l'information, en particulier les impacts environnementaux, seront nécessaires pour asseoir les prises de décisions individuelle et collective. La diffusion d'informations intelligibles, fiables et reçues comme telles par les citoyens a besoin de s'appuyer sur des dispositifs centrés sur les différentes étapes

(production, usage, état de l'environnement). L'agrégation de ces informations, afin que chacun suive longitudinalement son profil de consommation, permettra d'éviter deux écueils, le scientisme prescriptif et le relativisme, pour éviter la confusion entre les connaissances scientifiques et les opinions. Les processus d'innovation seront alors transparents dans leurs effets, globaux par des analyses coûts – bénéfiques et collaboratifs (parties prenantes).

Ces réflexions sur le carbone renouvelable ne doivent pas nous faire oublier que d'autres technologies physiques, le photovoltaïque et l'éolien, sont capables de transformer l'énergie solaire en énergie et ultérieurement en molécules. Les efficacités respectives des biotechnologies, du photovoltaïque et de l'éolien, peuvent être ramenées à l'hectare, en considérant bien entendu que les produits finis sont sous forme moléculaire. Les biotechnologies donnent certes des produits finis moléculaires, mais avec deux contraintes, le besoin d'eau et une gamme de fonctionnement limité entre 10 et 40°C.

## Bibliographie

- Cassman, KG. (1998) Ecological intensification of cereal production systems : Yield potential, soil quality, and precision agriculture Proc Nat Acad Sci USA : 96, 5952-59.
- Chum, H. et al. Bioenergy. In Edenhofer, O. et al. (eds.) IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Cambridge University Press, Cambridge, NY, USA, 2011.
- Colonna P. (2012) Le carbone renouvelable dans les systèmes alimentaires, énergétiques et chimiques, Paris, Collège de France / Fayard, coll. « Leçons inaugurales du Collège de France », no 223.
- Francis, C; Lieblein, G; Gliessman, S; et al. (2003) Agroecology : The ecology of food systems. J of Sust. Agric. 22, 99-118.
- Ingram, J., Erickson, P., & Liverman, D. (2010). Food Security and Global Environmental Change. (J. Ingram, P. Ericksen, & D. Liverman, Eds.) (p. 361). London : Earthscan.
- Ingram, J. (2011). A food systems approach to researching food security and its interactions with global environmental change. Food Security, 3(4), 417–431. doi :10.1007/s12571-011-0149

# AGRICULTURE ET ÉNERGIE : COMMENT CHOISIR ?

**par Monsieur Pierre-Henri Texier**

Ingénieur général honoraire des Ponts, des Eaux et des Forêts,

Vice-Secrétaire de l'Académie d'Agriculture de France

# Sommaire

## INTRODUCTION

### 1. QUANTIFIER LA BIOMASSE RÉCOLTÉE

- 1.1. PLANTES ET ÉNERGIE
- 1.2. L'ÉNERGIE PRIMAIRE
- 1.3. L'UNITÉ DE MESURE DE L'ÉNERGIE PRIMAIRE ISSUE DES PLANTES
- 1.4. ÉVALUATION DE L'ÉNERGIE PRIMAIRE RÉCOLTÉE
- 1.5. RÉPARTITION MONDIALE DE L'ÉNERGIE PRIMAIRE RÉCOLTÉE

### 2. ÉVALUATION DE L'ÉNERGIE FINALE OBTENUE

- 2.1. LES UTILISATIONS DE L'ÉNERGIE PRIMAIRE
- 2.2. LES ÉNERGIES FINALES
- 2.3. LE RENDEMENT ÉNERGÉTIQUE DE L'AGRICULTURE

### 3. LES DIFFÉRENTES CONTRAINTES

- 3.1. PROBLÉMATIQUE DE LA HIÉRARCHIE DES USAGES
- 3.2. LES CONTRAINTES TERRITORIALES
  - 3.2.1. La répartition mondiale de l'énergie primaire récoltée
  - 3.2.2. Évolution de l'affectation des terres
  - 3.2.3. Le changement d'affectation des sols indirect (CASI / ILUC)
- 3.3. LES CONTRAINTES ÉCOLOGIQUES
  - 3.3.1. Aspects historiques
  - 3.3.2. La fertilité des sols
- 3.4. LES CONTRAINTES ÉCONOMIQUES
  - 3.4.1. Compétition entre pétrole et matière première agricole
  - 3.4.2. La volatilité des prix
  - 3.4.3. La gestion des filières agro-alimentaires

### 4. CONCLUSION

### BIBLIOGRAPHIE

## Liste des tableaux

### TABLEAU 1

PRODUCTIONS D'ÉNERGIE PRIMAIRE À L'ÉCHELON MONDIAL

### TABLEAU 2

ÉVOLUTION DES RENDEMENTS ÉNERGÉTIQUES PAR GRANDES RÉGIONS DU MONDE ENTRE 1961 ET 2000

### TABLEAU 3

PROSPECTIVE DES RENDEMENTS ÉNERGÉTIQUES PAR GRANDES RÉGIONS DU MONDE EN 2050

### TABLEAU 4

ÉVOLUTION DU PRIX DU GAZOLE HORS TAXES EN FRANCE, CONVERTI EN DOLLARS

### TABLEAU 5

CRISES ALIMENTAIRES DE 2008 ET 2011 : ÉVOLUTIONS DES PRIX ET DES STOCKS DE BLÉ, MAÏS, RIZ ET SUCRE

## Liste des graphiques et des figures

### GRAPHIQUE 1

ENSEMBLE DES ÉNERGIES PRIMAIRES CONSOMMÉES

### GRAPHIQUE 2

PRODUCTION MONDIALE D'ÉNERGIE PRIMAIRE SELON L'AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE

### GRAPHIQUE 3

PRODUCTION MONDIALE D'ÉNERGIE PRIMAIRE EN INTÉGRANT L'ENSEMBLE DE L'ÉNERGIE VÉGÉTALE

### GRAPHIQUE 4

UTILISATIONS FINALES MONDIALES DE L'ÉNERGIE ISSUE DE LA BIOMASSE

### GRAPHIQUE 5

ÉNERGIES PRIMAIRES UTILISÉES POUR LA PRODUCTION VÉGÉTALE MONDIALE

### GRAPHIQUE 6

ÉVOLUTION ANNUELLE DES COURS DU GAZOLE ET DES HUILES ENTRE 2000 ET 2013

### FIGURE 1

FLUX PHYSIQUES ISSUS DE LA BIOMASSE RÉCOLTÉE

### FIGURE 2

RESSOURCES ET USAGES AU PLAN MONDIAL : OÙ VA LA BIOMASSE RÉCOLTÉE ?



## INTRODUCTION

Suite au développement démographique mondial, à la rémanence des famines, à la montée de l'écologie, aux vicissitudes des marchés et des politiques agricoles sont apparus, depuis quelques années, de nouveaux questionnements sur l'avenir de l'agriculture. Parallèlement, de nouvelles peurs se sont manifestées : peur de ne plus pouvoir nourrir les populations à venir, peur de la trop grande consommation de viandes (en particulier bovine), peurs sanitaires et alimentaires suite, par exemple, à la crise de la vache folle, peur de manquer de sols cultivables, peurs sur l'utilisation des produits chimiques de traitement, des engrais, des organismes génétiquement modifiés, etc.

Alors que, jusque-là, la seule préoccupation était de produire davantage, ces événements ont contribué à un brusque changement de paradigme quant à l'appréciation du rôle de l'agriculture dans l'économie mondiale. En plus de la nécessité de nourrir les hommes et les animaux, s'est faite jour l'urgence de conserver « l'agro-système Terre » pour le transmettre, en bon état, aux générations futures. Les concepts d'agro-écologie ont été introduits et de nouveaux adjectifs associés au terme agriculture, comme durable, raisonnée, biologique ou écologiquement intensive. Mais cela n'est pas suffisant. Pour répondre aux nouveaux questionnements, nous devons revoir notre approche globale des productions végétales existantes, ainsi que leurs utilisations. Dans ce contexte, le but de cet article est de déterminer une démarche permettant de quantifier les différentes productions végétales récoltées et les besoins qu'elles doivent satisfaire. Cette quantification doit permettre de comparer les filières alimentaires et non-alimentaires et de mettre en évidence les concurrences avec les énergies fossiles. De ce fait :

- ◆ Nous commencerons par définir l'unité unique permettant la comparaison entre biomasse récoltée et produits finaux consommés
- ◆ Ensuite, nous présenterons les différentes contraintes, aux niveaux économique et écologique, auxquelles sont soumis les différents stades d'utilisation de la biomasse.
- ◆ Cela nous permettra de dégager les choix et les orientations à prendre en compte pour nourrir l'ensemble des habitants de la planète, sans dégrader notre environnement.

## 1. QUANTIFIER LA BIOMASSE RÉCOLTÉE

### 1.1. Plantes et énergie

Contrairement à ce que certains laissent supposer, la Terre ne doit pas être considérée comme un système fermé. Notre planète reçoit à chaque instant une grande quantité d'énergie solaire (20 W / m<sup>2</sup>). La biomasse en utilise environ le vingtième dans le processus de photosynthèse : le dessus des feuilles des plantes capte l'énergie des photons de la lumière solaire, alors que le dessous capte le gaz carbonique de l'air et que les racines absorbent l'eau de la terre. Les feuilles fabriquent ainsi du glucose et renvoient de l'oxygène dans l'air. Autrement dit : plante + gaz carbonique + eau + sels minéraux → chlorophylle + chloroplastes qui, sous l'action de la lumière, → énergie chimique<sup>1</sup>. La photosynthèse permet l'entrée d'énergie dans le système Terre : c'est un convertisseur de l'énergie solaire en énergie chimique.

La matière végétale est considérée comme « noble » car facile à transformer en une autre énergie. Sa principale destination est d'être métabolisée par les hommes afin de leur donner la force de se mouvoir et d'effectuer un travail : le mot « énergie » vient d'ailleurs du grec « *energeia* » qui signifie « force en action ».

La biomasse entre ainsi, à part entière, dans la définition du mot énergie : les êtres vivants peuvent l'utiliser pour se mettre en action. L'énergie ingérée sous forme de nourriture est transformée par la digestion en chaleur afin de maintenir la température du corps à 37 °C, mais aussi en énergie mécanique permettant la marche, les activités sportives et les travaux manuels. Il en va de même pour les animaux qui transforment l'énergie contenue dans les végétaux en travail ou en production de lait, d'œufs, de viandes ou de laine. Nous pouvons donc bien parler d'énergie des plantes.

### 1.2. L'énergie primaire

L'énergie primaire correspond aux différentes formes d'énergie délivrées par la nature. Elle est disponible dans l'environnement et directement exploitable : elle n'a subi aucune transformation. Elle est constituée, pour les deux tiers, d'énergie fossile non renouvelable : pétrole brut, charbon, gaz naturel ou ... énergie nucléaire. Le tiers restant correspond aux

1 - Énergie chimique représentée par glucides, lipides, protides, cellulose, lignine.

énergies issues du rayonnement solaire, de l'eau et du vent. Il est essentiellement constitué de la biomasse, c'est-à-dire des plantes récoltées par les agriculteurs, de l'herbe des pâturages, du bois coupé par les forestiers, mais aussi des énergies photovoltaïque, hydraulique ou éolienne.

L'énergie de la biomasse est d'autant plus importante qu'elle est renouvelable (à la différence du pétrole ou du charbon), stockable (à la différence de l'électricité), pas dangereuse (à la différence de l'énergie nucléaire) et diffuse sur tout le territoire.

### 1.3. L'unité de mesure de l'énergie primaire issue des plantes

Comme toute énergie, celle de la biomasse est quantifiable. Mais les différentes énergies ne sont pas toutes quantifiées de la même manière. Au fil des siècles, suivant les besoins et les ordres de grandeurs, les sociétés ont créé leurs propres unités de mesure. Les professionnels ont ainsi l'habitude d'utiliser leurs propres unités :

- ◆ Les électriciens utilisent le kilowattheure (kWh) qui correspond à l'énergie consommée par un appareil de 1 000 watts pendant une heure.
- ◆ Les zootechniciens et les vétérinaires utilisent l'unité fourragère (UF) qui correspond à la valeur énergétique d'un kilo d'orge récolté au stade de grain mûr.
- ◆ Les pétroliers comme les économistes et les prospectivistes parlent de baril / jour, ainsi que de tonne équivalent pétrole (tep) qui correspond au pouvoir calorifique d'une tonne de pétrole.
- ◆ Les nutritionnistes parlent de calories pour quantifier l'alimentation de leurs patients. C'est l'unité indiquée sur la plupart de nos produits alimentaires. La calorie – *c'est-à-dire l'énergie nécessaire pour chauffer un gramme d'eau d'un degré aux conditions normales de température et de pression* – est une unité historique définie en 1824 par le physicien Nicolas Clément. Suite à son imprécision, elle a été remplacée vingt ans plus tard par le joule, lorsque James Prescott Joule expliqua les équivalences entre travail et chaleur. Une calorie est égale à 4,18 joules : autrement dit, calorie et joule sont du même ordre de grandeur.

Dans le Système international d'unités (qui est le système d'unités le plus employé au monde <sup>2</sup>), le joule est l'unité légale de travail, d'énergie et de quantité

de chaleur. Pourquoi n'est-il pas utilisé comme unité d'énergie pour les plantes ? Pour chauffer l'eau d'un chauffe-eau de 200 litres de 10° à 40°, 25 millions de joules sont nécessaires. Autrement dit, le joule est une très petite unité à l'échelle humaine, donc encore plus petite pour mesurer des phénomènes à l'échelle mondiale. À ce niveau, il faut recourir à d'autres unités : à savoir, la tonne équivalent pétrole (tep), une tep équivalant à 42 milliards de joules <sup>3</sup>.

Depuis 2002, la France a adopté la position mondialement reconnue de l'Agence internationale de l'énergie (AIE) qui comptabilise les énergies finales en millions de tep (Mtep). Dans ce dossier, afin de faciliter les comparaisons avec les énergies fossiles et l'appréhension concrète des notions présentées, nous utiliserons le Mtep pour évaluer les flux de biomasse issus de l'agriculture. La biomasse est donc une énergie, exprimée à l'échelle de chaque individu et à l'échelle de la journée en calories. Dans une étude mondiale ou pour des calculs annuels, on préférera le Mtep. Ainsi, en moyenne, l'homme a besoin d'environ 2 700 Kcal / jour, soit 0,1 tep par an <sup>4</sup> ou l'équivalent de 250 kg de sucre par an.

Ayant déterminé l'unité adéquate, nous pouvons maintenant aborder le problème de l'évaluation de la quantité d'énergie primaire contenue dans les végétaux récoltés par les agriculteurs ou consommés directement par les herbivores, dans les pâturages.

### 1.4. Évaluation de l'énergie primaire récoltée

Afin d'évaluer l'énergie primaire végétale récoltée, il faut prendre en compte l'ensemble de l'appareil végétatif récolté et pas seulement les parties utiles des plantes : autrement dit, l'énergie contenue dans les grains, dans les pailles, les tiges et les rafles, dans le sucre et les huiles, dans les betteraves, les cannes, les régimes de palmes, les gousses et les fanes d'arachide.

À partir des superficies mondiales couvertes de terres cultivées, de pâturages et de forêts, il est possible d'estimer les quantités de végétaux récoltés et donc de calculer leur valeur énergétique en équivalent tep :

- ◆ La production végétale agricole occupe aujourd'hui 3,5 milliards d'hectares de pâturages et 1,5 milliard d'hectares de terres cultivées, dont 250 millions de cultures irriguées et autant de cultures

2 - Le Système international d'unités (SI) a sept grandeurs physiques de base : longueur (m), masse (kg), temps (s), courant électrique (A), température (K), quantité de matière (mol) et intensité lumineuse (cd).

3 - Les énergies de production d'électricité sont mesurées en kWh, 1 kWh = 3 600 000 joules. On note 2 700 kcal / jour = 0,1 tep / an = 30 kWh / jour ; 0,001 tep = 1 kep = 11 kWh et 1 million de barils / jour = 50 millions de tep / an.

4 - Ou 6 000 kcal / jour pour un bûcheron canadien ou un pêcheur breton.

pérennes (vignobles, vergers, palmeraies). La production mondiale peut donc être estimée à 2 100 Mtep <sup>5</sup>, dont plus de la moitié provenant des cinq premières cultures récoltées sur la planète : maïs, blé, riz, orge et soja.

- ◆ Les prairies et les pâturages produisent à la fois des fourrages récoltés par l'homme (foin, ensilage) et des plantes directement broutées par les animaux. La valeur énergétique de ces productions fourragères <sup>6</sup> est estimée à environ 1 200 Mtep.
- ◆ Le contenu énergétique des produits forestiers est estimé à environ 1 900 Mtep.

On peut donc évaluer à environ 5 100 – 5 200 Mtep l'ensemble de l'énergie primaire végétale terrestre récoltée à l'échelon mondial. Mais, à ce stade, l'énergie contenue dans les produits de cueillette n'est pas quantifiée : gibiers, insectes consommables, pêche en rivière, champignons, feuilles, algues, baies, racines, plantes hallucinogènes, plantes médicinales et aro-

5 - L'évaluation des flux mondiaux de la biomasse en équivalent tep provient des travaux effectués dans le cadre du rapport « Hiérarchisation des usages de la biomasse », S. Alexandre et al, CGEDD, CGAAER, CGIET. Le tableau final a été établi à partir de l'actualisation des travaux de Rémi Carillon, dans le cadre du CNEEMA, et de ceux plus récents de Stephan Wirsenius. Les évaluations des pâturages proviennent de J.P. Boutonnet et Y. Combarrous. Enfin l'évaluation des fertilisants organiques provient des remarques pertinentes d'Interbev.

6 - À partir des travaux de J.P. Boutonnet, J.P. Bonnet et de S. Wirsenius.

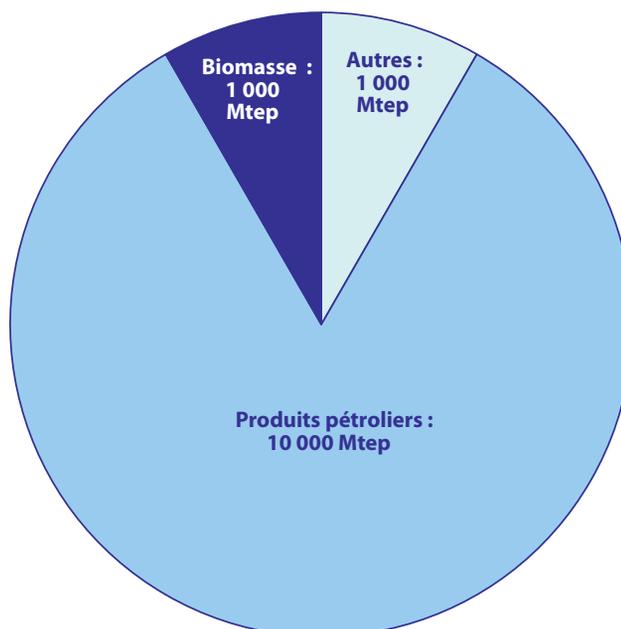
matiques, fleurs, ... Celle-ci ne représente guère plus de 3 % de l'énergie mondiale. Néanmoins, elle peut, dans certains cas, jouer, un rôle non négligeable dans les ruptures d'équilibre de certains écosystèmes.

### 1.5. Répartition mondiale de l'énergie primaire récoltée

Il faut souligner que toutes les études estimant la biomasse ne prennent pas en compte les mêmes données et peuvent donc arriver à des conclusions différentes :

- ◆ Les présentations habituelles, notamment le *BP statistical review of world energy* publié chaque année en juin qui fait autorité chez les professionnels, incluent, dans l'énergie de la biomasse, les biocarburants et l'énergie des déchets issus de la biomasse.
- ◆ L'Agence internationale de l'énergie (AIE) et, en France, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) ajoutent le bois de feu aux biocarburants et à l'énergie des déchets issus de la biomasse. Elles en concluent que la biomasse représente un peu plus de 8 % de l'énergie totale, dans l'énergie primaire consommée à l'échelon mondial (*Graphique 1*).

**Graphique 1**  
**Ensemble des énergies primaires consommées**  
(Source : Agence Internationale de l'Énergie, 2013)



**Tableau 1**  
**Productions d'énergie primaire à l'échelon mondial (en Mtep)**

	<b>Modèle Agence Internationale de l'Énergie (AIE)</b>	<b>Modèle intégrant l'ensemble de l'énergie végétale</b>
Biomasse	1 000 *	5 100
Produits pétroliers	10 000	10 000
Autres	1 000	1 000
Total	12 000	16 100
<i>Part Biomasse / Total</i>	<i>8 %</i>	<i>31 %</i>

\* La biomasse considérée est celle ayant un intérêt pour la production de chaleur, biocarburant, cogénération.

En fait, les présentations précédentes ne tiennent pas compte de :

- ◆ L'énergie primaire contenue dans les végétaux récoltés
- ◆ L'énergie utilisée par les bêtes de trait : bovins, bubalins, équidés, camélidés pour fournir le travail du sol et les transports <sup>7</sup>
- ◆ L'énergie consommée directement par les herbivores dans les pâturages, alors que ces mêmes pâturages sont comptabilisés dans la production de gaz à effet de serre (GES) !

Il apparaît même des anomalies puisque :

- ◆ L'énergie primaire utilisée pour la fabrication de matériaux (bois d'œuvre, papier, cuir et textile laine, lin, coton, caoutchouc naturel) n'est pas comptabilisée, alors que le pétrole utilisé pour la fabrication des textiles synthétiques (nylon, polyéthylène), du caoutchouc synthétique et des matières plastiques est pris en considération
- ◆ Les emballages papiers ne sont pas comptabilisés, à la différence des emballages synthétiques
- ◆ Les algues, le phytoplancton et les fertilisants biologiques ne sont pas comptabilisés, alors que les engrais azotés produits à partir du gaz et du pétrole le sont !

Il s'en suit une différence notable dans les évaluations, comme le montre le *Tableau 1*.

On arrive ainsi à des données extrêmement différentes et très parlantes comme le révèlent les *Graphiques 2* et *3*. Ces schémas prouvent que les conclusions pour l'avenir de l'agriculture mondiale peuvent être très différentes ! L'étude énergétique, qui inclut la totalité de l'énergie de la biomasse au sein de l'ensemble des énergies primaires utilisées par l'homme, remet en perspective l'interaction des différentes formes

d'énergie et restitue la place de l'agriculture et de la sylviculture dans le monde actuel. Ne pas prendre en compte une grande partie de l'énergie végétale, alors qu'elle représente presque le tiers de l'énergie mondiale utilisée par les hommes, conduit à une vue erronée des problèmes d'actualité, tel celui de la faim dans le monde.

## 2. ÉVALUATION DE L'ÉNERGIE FINALE OBTENUE

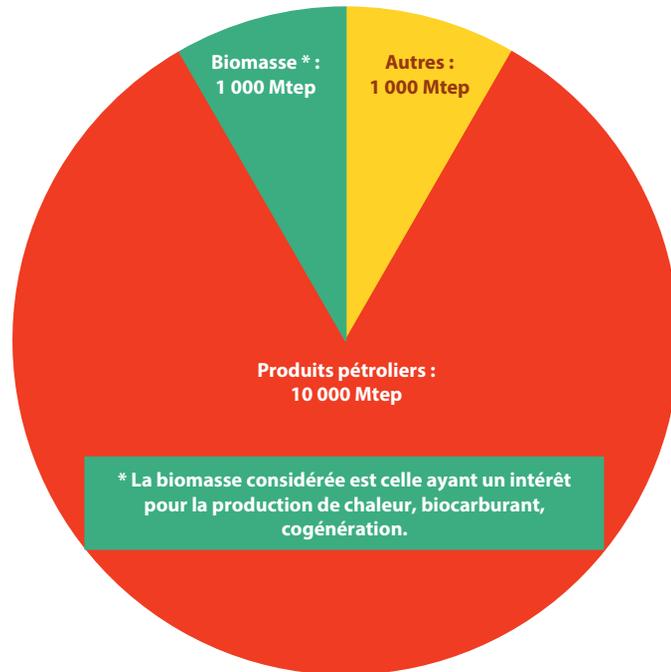
L'énergie finale correspond aux formes délivrées aux consommateurs. Parfois, dans le cas par exemple du gaz et des fruits et légumes, elle est identique au produit initial. Mais, dans la plupart des cas, elle résulte d'une ou plusieurs transformations des énergies primaires, tels le biocarburant obtenu après trituration du colza, l'électricité produite à partir de la transformation du charbon, la viande après abattage et découpe, l'essence issue du raffinage du pétrole.

### 2.1. Les utilisations de l'énergie primaire

Après avoir été récoltées par l'agriculteur, les productions végétales sont consommées, pour moitié, par les animaux d'élevage. L'autre moitié subit une transformation : séparation physique dans les moulins à céréales et à huiles, séparation thermique dans les sucreries ou épluchage et cuisson en cuisine. Moins de 5 % des plantes ont un usage non-alimentaire : hévéa, tabac, jute, chanvre. Le coton est considéré comme plante oléo-protéagineuse (c'est la deuxième plante oléagineuse mondiale) puisque sa graine, qui représente 65 % de la récolte, est constituée d'huile et sert d'aliment du bétail.

7 - Les évaluations relatives à la culture attelée mondiale proviennent notamment du livre « *La traction animale* » de Bruno Losch, Cirad.

**Graphique 2**  
Productions d'énergie primaire à l'échelon mondial  
selon la présentation de l'Agence Internationale de l'Énergie  
(Source : AIE, 2013)



**Graphique 3**  
Productions d'énergie primaire à l'échelon mondial  
selon la présentation intégrant l'ensemble de l'énergie végétale  
(Source : ADEME)

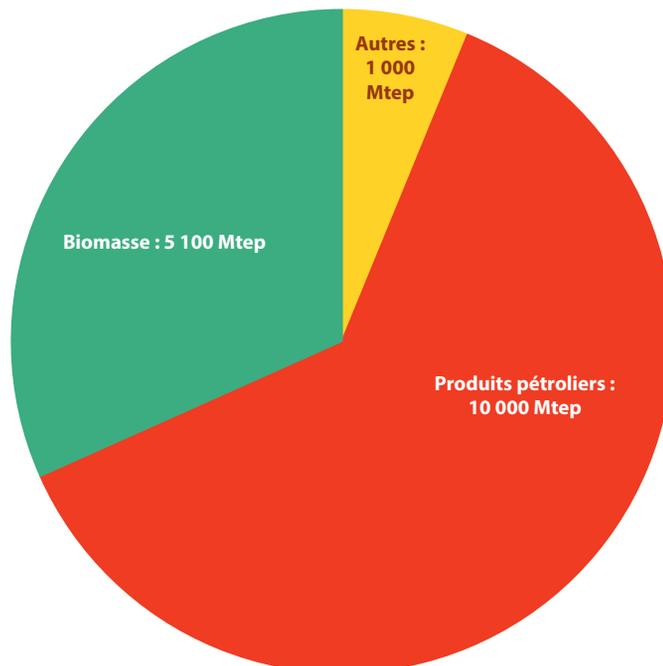
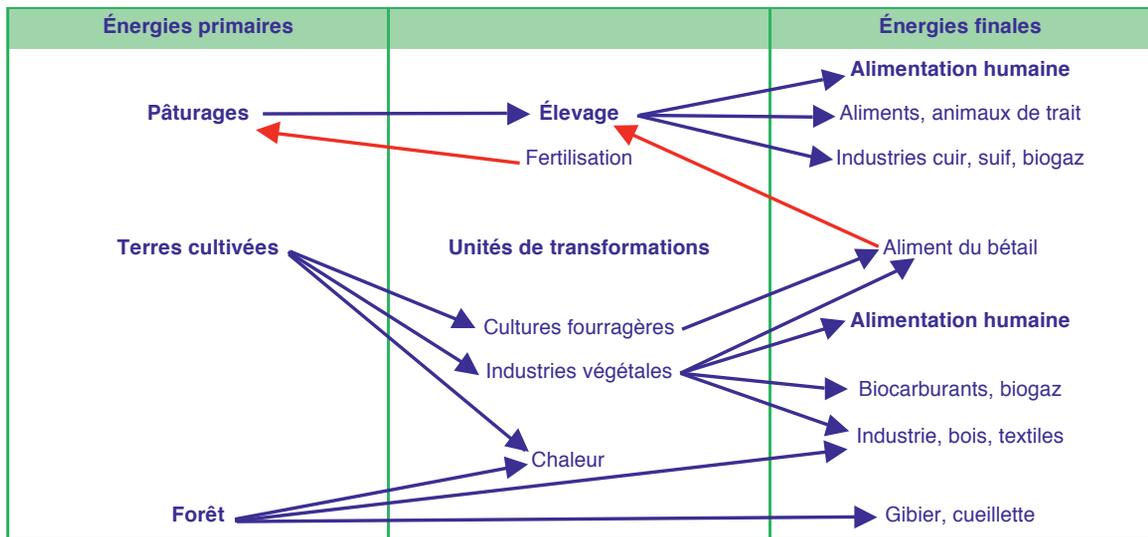


Figure 1  
Flux physiques issus de la biomasse récoltée



Hormis les fruits, les légumes et quelques tubercules, tous les produits végétaux récoltés subissent une transformation avant leur utilisation par l'homme : égrappage du maïs, décorticage du riz, écrasement et blutage du blé, pressage des graines oléagineuses et des grappes de raisin, etc.

Après la première transformation, les végétaux donnent des produits utilisés dans l'alimentation humaine et des coproduits pour l'alimentation du bétail (tourteaux, drèches) et la fabrication de biocarburants. La filière élevage produit directement du lait ou des œufs, mais les viandes sont consommées après abattage des animaux et découpe. Il faut aussi souligner l'importance de l'alimentation des animaux de trait et surtout des déjections animales utilisées comme fertilisants ou engrais organiques. Plus de la moitié des produits forestiers est utilisée par l'industrie du papier, des matériaux de construction et des meubles, le reste servant pour le chauffage. Les produits industriels (cuir, laine, suifs) représentent, *in fine*, seulement 5 % de l'énergie issue de l'élevage. Enfin, les résidus et sous-produits servent à produire de la chaleur utilisée directement ou indirectement dans le process industriel.

En résumé, la Figure 1 présente les différentes transformations de la phyto-masse. Pour comparer les importances relatives de chaque élément présenté dans celle-ci, il faut comptabiliser les énergies mises en jeu et obtenir les flux énergétiques issus de la biomasse récoltée (Figure 2).

## 2.2. Les énergies finales

Sur les 3 200 Mtep d'énergie primaire récoltés, seuls 700 Mtep d'énergie finale sont consommés pour l'alimentation humaine (Graphique 4). Les utilisations finales mondiales de l'énergie issue de la biomasse peuvent en effet être regroupées en trois parties quasi équivalentes, énergiquement parlant :

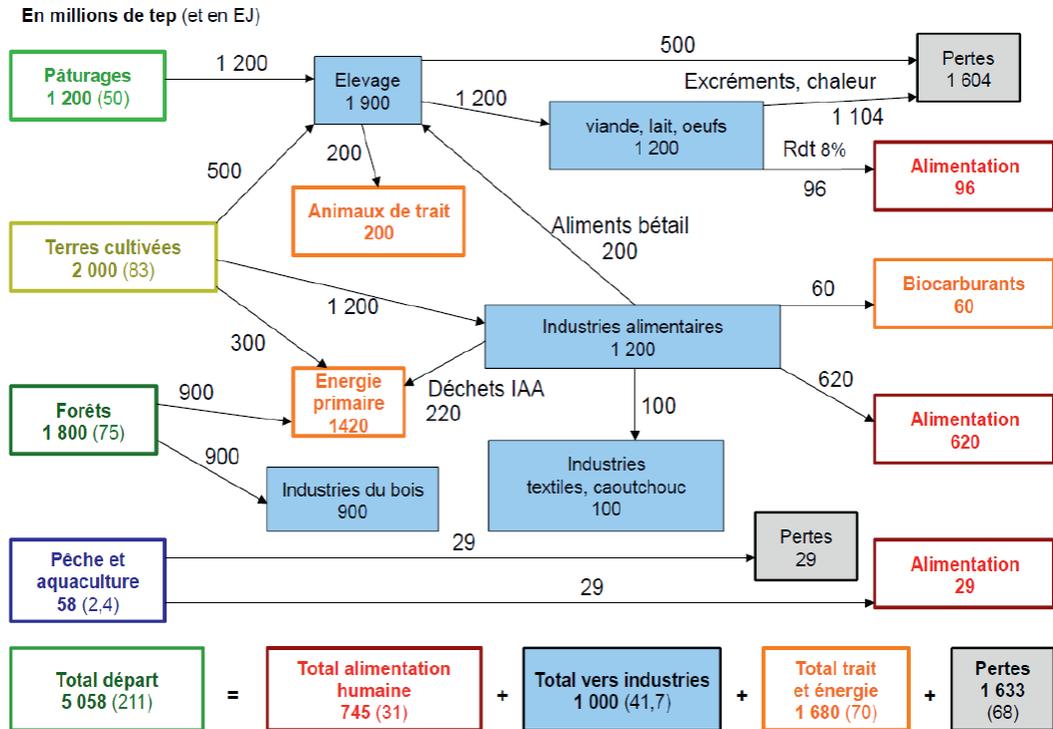
- ◆ L'alimentation : 700 Mtep, sachant que les produits animaux consommés en alimentation humaine représentent 100 Mtep en énergie finale et les produits végétaux, 600 Mtep. Les rendements des produits animaux sont estimés sur les bases suivantes : 45 tonnes de phyto-masse / tonne de carcasse de viande bovine (14 Mtep d'énergie finale) ; 6,7 tonnes de phyto-masse / tonne de carcasse de viande de porc (22 Mtep d'énergie finale) ; 3,6 tonnes de phyto-masse / tonne de carcasse de viande de poulet (15 Mtep d'énergie finale) ; 1,6 tonne de phyto-masse pour 1 000 litres de lait (43 Mtep d'énergie finale) et 3,6 tonnes de phyto-masse / tonne d'œufs (6 Mtep d'énergie finale).
- ◆ Les produits pour l'industrie et la fertilisation : 800 Mtep
- ◆ L'énergie thermique (chauffage) et les transports : 700 Mtep.

Les pertes, qui peuvent être estimées à 1 000 Mtep, ne doivent pas être négligées dans les calculs. Elles correspondent essentiellement à la chaleur dégagée par les animaux durant leurs vies, ainsi qu'aux

Figure 2

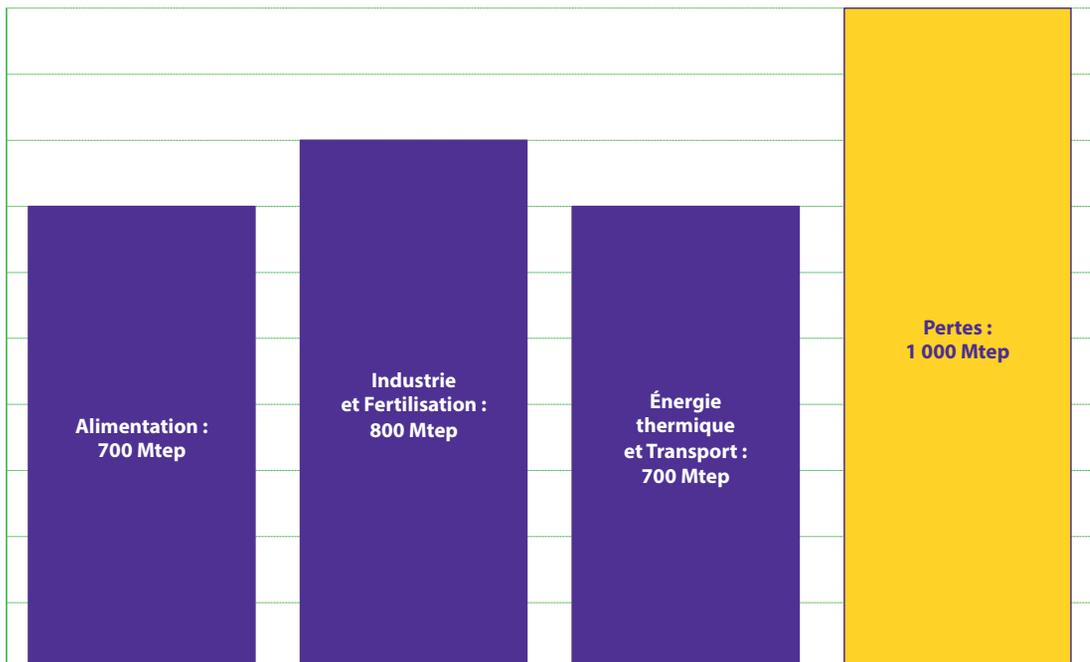
Ressources et usages au plan mondial : où va la biomasse récoltée ?

(Source : Les usages non-alimentaires de la biomasse, Rapport CGAAER, CGEIIET et CGEDD, décembre 2012)



Graphique 4

Utilisations finales mondiales de l'énergie issue de la biomasse



produits végétaux perdus lors des transformations (*Graphique 4*).

### 2.3. Le rendement énergétique de l'agriculture

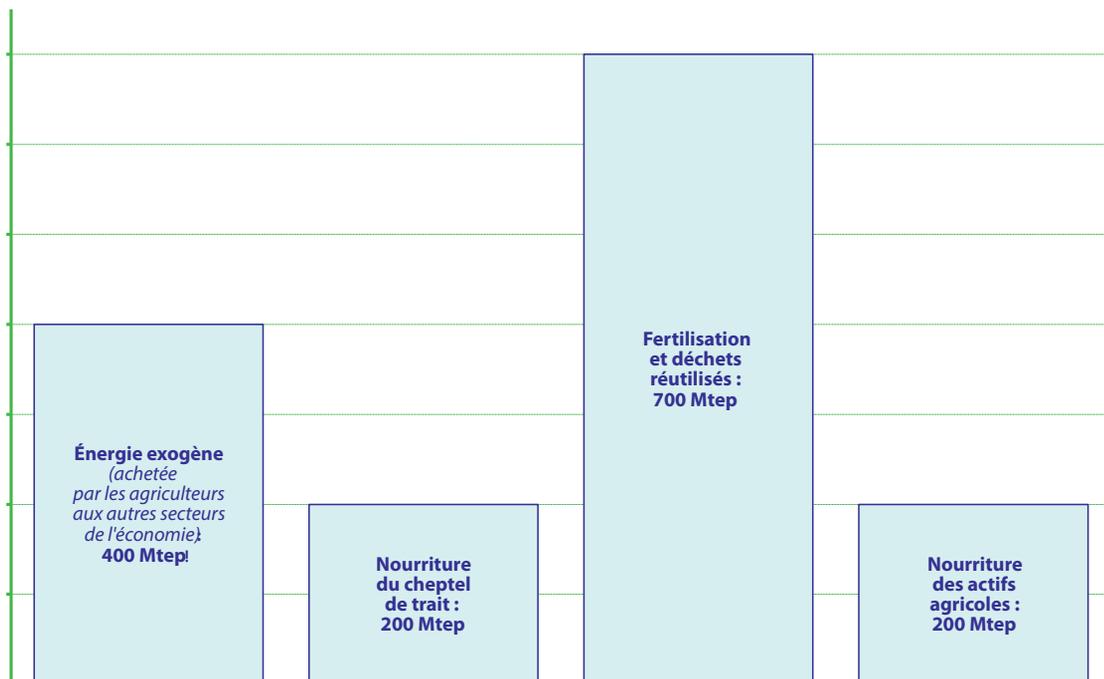
Le rendement énergétique de l'agriculture mondiale peut être calculé ainsi : valeur énergétique de la production végétale à la récolte sur valeur de l'énergie primaire mise en œuvre. Comme nous l'avons vu, la valeur énergétique de la production végétale récoltée a été établie à 3 200 Mtep. La valeur de l'énergie primaire consommée par l'agriculture pour l'obtention de la production végétale comprend :

- ◆ L'énergie exogène, c'est-à-dire celle achetée par l'agriculteur aux autres secteurs de l'économie : soit 400 Mtep. Elle est répartie pour 40 % en engrais et produits phytosanitaires, 30 % en énergie directe pour les tracteurs, les moteurs et les chaufferies et 30 % pour l'énergie indirecte du matériel et des bâtiments.

- ◆ La nourriture du cheptel de trait : l'auto-consommation est évaluée au niveau des récoltes végétales à 200 Mtep.
- ◆ L'énergie des déjections animales utilisée en fertilisation et / ou en production de biogaz, soit 700 Mtep.
- ◆ La nourriture des agriculteurs eux-mêmes, évaluée au niveau de l'auto-consommation des récoltes végétales : soit 200 Mtep pour 1,3 milliard d'actifs.

La valeur de toute l'énergie primaire pour la production végétale s'établit ainsi à 1 500 Mtep (*Graphique 5*). Pour l'ensemble du monde, le rendement énergétique de l'agriculture peut être calculé de la manière suivante : valeur énergétique de la production végétale à la récolte (soit 3 200 Mtep) sur valeur de toute l'énergie primaire mise en œuvre pour la production végétale (soit 1 500 Mtep). Le rendement ainsi obtenu est de 2,1. Le rendement énergétique de l'agriculture mondiale est exceptionnellement élevé. Il s'explique uniquement par le fait que le soleil, source gratuite d'énergie, intervient essentiellement pour former l'output énergétique obtenu sous forme de récoltes végétales. On ne peut

**Graphique 5**  
Énergies primaires utilisées pour la production végétale mondiale



donc pas reprocher à l'agriculture d'être dévoreuse d'énergie. De manière plus imagée, le film récent *Il était une forêt* du réalisateur Luc Jacquet montre qu'une graine de 1 gramme en forêt tropicale produit 40 millions de fois sa masse, sans aucune autre énergie que le soleil.

### 3. LES DIFFÉRENTES CONTRAINTES

Aux plans mondial, européen et national, les usages concurrents de la biomasse agricole appellent à des arbitrages pour répondre aux objectifs vitaux que sont la sécurité alimentaire, la sécurité énergétique et la préservation des biens communs environnementaux.

#### 3.1. Problématique de la hiérarchie des usages

Les agriculteurs ont toujours eu le souci d'accroître la production. La sélection de semences plus performantes, la lutte contre les ravageurs, l'utilisation de nouveaux fertilisants et la conception de matériels (de la houe au tracteur laser) constituent quelques exemples des inventions, successives ou simultanées, et des efforts fournis pour produire toujours plus. Cette politique a été si performante qu'une surproduction relative mondiale s'en est suivie, conduisant à des prix tendanciellement bas. On a alors observé un manque d'investissement dans les secteurs agricoles de certaines régions du Sud. L'Union européenne, quant à elle, a donné la priorité à la limitation de la production : plan Mansholt – Vedel, mise en place de jachères et de quotas.

Puis, en 2005, lorsque le prix du baril a dépassé les 100 dollars, les céréales sont devenues compétitives avec le pétrole, entraînant des programmes de production de biocarburants stimulés par la puissance publique. Résultat : quelques années plus tard, suite aux émeutes de la faim de 2008, la compétition entre l'agriculture productrice d'aliments et l'agriculture source d'énergie pour les moteurs est réapparue, mais dans l'autre sens. Les polémiques qui ont suivi ont mis en cause les programmes de développement des biocarburants initiés quelques années auparavant. Certaines questions ont même été exprimées de manière particulièrement imagée : « *Les vaches volent-elles la nourriture des hommes ?* », « *Manger ou rouler, faut-il choisir ?* », « *Y aura-t-il assez de terres cultivables pour nourrir les hommes ?* », « *Cultiver le colza en France tue-t-il les forêts amazonienne et indonésienne ?* ».

Ces interrogations révèlent en fait de profondes préoccupations auxquelles les experts doivent répondre de manière objective et argumentée. Il s'agit de hiérarchiser les critères qui devraient nous permettre de privilégier l'une ou l'autre des trois grandes catégories que nous avons dégagées précédemment : les produits alimentaires, les produits destinés à l'industrie et à la fertilisation, les produits utilisés pour le chauffage et les transports. La hiérarchisation des critères doit tenir compte des contraintes écologiques, économiques et territoriales auxquelles nous sommes confrontés.

#### 3.2. Les contraintes territoriales

##### 3.2.1. La répartition mondiale de l'énergie primaire récoltée

Selon les conditions climatiques, pédologiques, techniques et économiques, les rendements énergétiques présentent des différences notables. L'étude *Agrimonde*, réalisée par le CIRAD et l'INRA en 2009, a partagé le monde en grandes régions agricoles et évalué les rendements pour chacune <sup>8</sup>.

Le *Tableau 2* donne les résultats comparés pour les années 1961 et 2000. Il apparaît qu'en quarante ans, le rendement énergétique moyen mondial par hectare des cultures a plus que doublé. Mais les évolutions varient suivant les zones : triplement en Asie, stagnation dans l'ex-URSS et quasi-doublement ailleurs. Les meilleurs rendements, soit presque 1 tep par hectare, sont enregistrés en Asie et sont à comparer aux rendements trois fois moins efficaces de l'ex-URSS et de l'Afrique subsaharienne. Cela laisse à penser que la production mondiale d'énergie alimentaire peut encore augmenter dans des proportions notables, même s'il faut tenir compte des climats, des disponibilités en eau, des niveaux technologiques, de la répartition entre terres arables et pâturages pour apprécier les possibilités réelles d'augmentation de rendements dans ces régions.

Si les rendements annuels moyens des grandes régions du monde étaient tous inférieurs à 1 tep/ha en 2000, ils atteignaient en 2010 2 tep aux États-Unis et 3 tep au Brésil. Mais l'efficacité énergétique dépend du type de cultures : 4 à 5 tep pour la canne à sucre et pour le riz irrigué en double culture et 3 à 3,5 tep pour la betterave, le maïs (grain + rafle) et le blé (grain + paille).

8 - <http://www6.paris.inra.fr/depe/Projets/Agrimonde>

Tableau 2

**Évolution des rendements énergétiques par grandes régions du monde entre 1961 et 2000**  
(énergie primaire, en tep / hectare / an)

	Afrique du Nord	Afrique subsaharienne	Amérique latine	Asie	Ex-URSS	Pays de l'OCDE	Monde	Superficies récoltées
<b>1961</b>	0,18	0,18	0,33	0,35	0,24	0,39	<b>0,31</b>	4 300 millions d'ha
<b>2000</b>	0,47	0,35	0,68	0,92	0,27	0,83	<b>0,68</b>	4 500 millions d'ha

Source : d'après Agrimonde, INRA - Cirad, février 2009

Tableau 3

**Prospective des rendements énergétiques par grandes régions du monde en 2050**  
(énergie primaire, en tep / hectare / an)

	Afrique du Nord	Afrique subsaharienne	Amérique latine	Asie	Ex-URSS	Pays de l'OCDE	Monde	Superficies récoltées
<b>2050</b>	0,65	0,65	0,95	1,33	0,61	1,1	<b>1</b>	5 100 millions d'ha

Source : d'après Agrimonde, INRA - Cirad, février 2009

À l'horizon 2050, la moyenne des rendements régionaux considérés dans les scénarios d'Agrimonde<sup>9</sup> s'établit comme présentée dans la *Tableau 3*. Ceux-ci pourraient croître de près de 50 % et les surfaces cultivées augmenter de l'ordre de 13 %. Pour 9 milliards d'habitants, on arriverait ainsi à 0,56 tep par an et par habitant contre 0,45 actuellement. Autrement dit, si la production végétale des terres augmente selon les prévisions moyennes considérées, il sera possible de nourrir les 9 milliards d'habitants prévus sur terre en 2050. Mais cela implique que les rende-

ments doublent en Afrique et dans l'ex-URSS et donc nécessitera des investissements conséquents.

### 3.2.2. Évolution de l'affectation des terres

Les sociétés affectent les terres disponibles selon les potentialités intrinsèques dont elles disposent, mais aussi les attentes sociétales d'une époque donnée. Ainsi, en France depuis un peu moins de cent ans, les prairies permanentes et les cultures pérennes diminuent, alors que les superficies boisées et les cultures céréalières augmentent notablement. La disparition de la culture attelée a conduit à la quasi-disparition de

9 - AG1 hypothèses basse et haute et AGO.

la culture d'avoine et des plantes fourragères. Durant la première moitié du vingtième siècle, la France comptait 3 millions de chevaux qui étaient nourris grâce à 3 millions d'hectares d'avoine. La sole consacrée à l'alimentation des bœufs et des chevaux de trait représentait près du tiers des surfaces cultivées. Remplacer les chevaux par des tracteurs a permis de récupérer 9 millions d'hectares pour d'autres usages que cet approvisionnement des « *bio-moteurs* ». Aujourd'hui dans le monde, plus de 200 millions d'hectares sont encore dévolus à la satisfaction des besoins énergétiques des animaux de trait : soit 15 % des superficies cultivées. Favoriser la modernisation de l'agriculture des pays du Sud dégagerait au moins 100 millions d'hectares pour nourrir les hommes : une superficie loin d'être négligeable alors que certains experts estiment que les surfaces cultivables pourraient s'avérer insuffisantes à l'horizon 2050, mais aussi un chiffre intéressant à comparer aux 40 millions d'hectares actuellement dévolus aux agro-carburants.

### 3.2.3. Le changement d'affectation des sols indirect

L'une des grandes controverses actuelles concerne la concurrence entre l'utilisation des terres pour des cultures alimentaires ou non-alimentaires. Depuis 2008 a émergé dans la littérature scientifique le critère de *changement d'affectation des sols indirect* (CASI ou ILUC en anglais). Celui-ci quantifie, en termes d'émissions de gaz à effet de serre, l'impact des cultures destinées à la production de biocarburants occupant des terres consacrées aux cultures alimentaires. Dans certains cas, il conduit à remettre en cause certaines cultures : par exemple, le colza en Europe, l'extension du soja en Amérique du Sud ou du palmier à huile en Asie. Pourtant, suivant l'angle d'attaque et l'optique considérés, on peut défendre deux thèses diamétralement opposées. Prenons, par exemple la question « *Faut-il supprimer la culture du colza en France ?* » :

◆ Dans l'optique de la production d'huile : produire du biodiésel à partir du colza français entraîne la diminution de la production d'huile alimentaire (1,5 Mt). De ce fait, les importations augmentent : cela encourage donc la production d'huile en Indonésie et, par ricochet, la mise en culture de palmiers sur des surfaces de forêts défrichées (250 000 hectares). Conclusion : il faut supprimer la production de biodiésel en France.

◆ Dans l'optique de la production de tourteaux : produire du biodiésel issu du colza français augmente la production de tourteaux de 2,2 Mt, donc, réduit les importations de tourteaux de soja en provenance d'Amérique du Sud et, par ricochet, empêche le défrichement de 800 000 hectares de forêts. Conclusion : Il faut maintenir la production de biodiésel en France.

La pertinence du facteur CASI a fait l'objet de plusieurs études telles que :

◆ La méta-analyse réalisée par De Cara et al. (INRA, 2012). Elle a montré que les données présentent une forte variabilité qui reflète les incertitudes, mais aussi la diversité des approches, des définitions et des hypothèses.

◆ La thèse d'Antony Benoist du CIRAD qui conclut : « *les résultats disponibles sont si divergents qu'ils peuvent conduire à des décisions de politiques publiques totalement opposées* ».

Il faut donc utiliser avec beaucoup de prudence ces concepts qui n'ont pas prouvé leur pertinence...

## 3.3. Les contraintes écologiques

L'écologie a été remise au goût du jour il y a une trentaine d'années. C'est « *la plus humaine des sciences de la nature ... Elle fait converger biologie, physique, chimie, économie, mais aussi histoire* »<sup>10</sup>. Elle nous rappelle le lien indissociable entre l'homme et la Terre. Au cours des siècles, lorsque ce lien n'a pas été intégré, il s'en est, dans bien des cas, suivi des catastrophes irréversibles.

### 3.3.1. Aspects historiques

Par le passé, différentes populations ont été, à plusieurs reprises, confrontées à la problématique de gestion de leur écosystème. Leurs décisions ont conduit à la disparition de plusieurs civilisations, comme l'a montré le biologiste américain Jared Diamond dans son best-seller « *Effondrement : comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie* »<sup>11</sup>. Les Grecs étaient réputés pour leur maîtrise technologique du bronze. Pour ce faire, ils utilisaient du bois en grandes quantités et la plus grande partie de la Grèce fut ainsi déforestée, à tel point que Platon dans « *Critias ou l'Atlantide* » écrivit : « *Ce qui existe*

<sup>10</sup> - Deleage, 1991.

<sup>11</sup> - Ce paragraphe reprend des éléments des livres « *Effondrement. Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie* » de Jared Diamond, « *Une nouvelle conscience pour un monde en crise* » de Jeremy Rifkin et « *Les grandes représentations du monde et de l'économie à travers l'histoire* » de René Passet.

aujourd'hui, comparé à ce qui existait alors, est semblable au squelette d'un homme malade : toute la terre grasse et fertile a disparu ». Au milieu du premier siècle avant Jésus-Christ, à l'époque de Jules César, l'Afrique du Nord constituait le grenier à blé des Romains. Pourtant, quatre siècles plus tard, la moitié des sols était devenue inutilisable. Certains auteurs estiment que ce changement résulte de l'utilisation massive du bois. La surexploitation des forêts aurait entraîné des doublages successifs du prix du bois au cours du troisième siècle et Rome a alors vécu sa première grande crise monétaire. L'île de Pâques constitue évidemment l'exemple extrême de déforestation : c'est le cas le plus flagrant d'une société ayant contribué à sa propre perte en surexploitant ses ressources. Au début de la période dite des « temps modernes », entre 1550 et 1630, le prix du bois a été multiplié par sept. La découverte du charbon de terre, qui se substitua au charbon de bois, sauva la situation.

Est-il audacieux de comparer ces périodes aux augmentations successives du prix du pétrole entre 1973 et 2011 et à la crise financière actuelle ? Peut-on espérer trouver une énergie fossile de remplacement, comme semblent le penser les promoteurs du gaz de schiste au vu des récentes performances des États-Unis en la matière ?

Il a toujours été sage, voire indispensable de s'appuyer sur les faits historiques pour ne pas refaire les mêmes erreurs et surtout comprendre le présent. L'agriculture ne déroge pas à cette règle et le récit de l'essor ou de la chute de grandes civilisations dus à leur gestion du cycle du carbone et du cycle de l'eau peut nous indiquer les attitudes à prendre. « Celui qui ne sait pas tirer les leçons de trois mille ans d'Histoire vit au jour le jour » affirmait le poète allemand Goethe.

Nous comprenons ainsi qu'il est essentiel de concevoir le management des matières premières agricoles afin d'entretenir et de maintenir notre écosystème agro-forestier en bon état et éviter les catastrophes. Historiquement, la perte de matière organique des sols a constitué l'un des facteurs de la baisse notable des rendements agricoles : il faudra donc tenir compte en premier de la pérennité de la qualité des sols.

### 3.3.2. La fertilité des sols

Alors que les préoccupations sociétales portent essentiellement sur les problématiques de réchauffement climatique et de lutte contre les gaz à effet de serre, il est important de rappeler l'importance de la fertilité des sols. En corrélation avec la végétation qu'il porte,

celui-ci joue un rôle déterminant dans le contrôle des flux de gaz carbonique du fait de la respiration de la végétation et de son système bactérien. Il joue aussi un rôle notable dans le cycle de l'eau et de l'azote. Le sol est « le plus gros moteur du monde »<sup>12</sup>.

Il s'agit donc d'aboutir à une rationalisation permettant de protéger notre patrimoine agricole. Les teneurs en carbone et en azote constituent les éléments essentiels du maintien du potentiel productif des sols. Malheureusement, on n'a pas toujours tenu compte de la pérennité de ces éléments. Pire, dans de nombreuses régions du monde, les lanceurs d'alertes sur la préservation de ce capital ne sont guère entendus. À l'échelon mondial, le stock de carbone dans les sols s'élève à 1 500 milliards de tonnes, soit autant que les stocks contenus dans les roches profondes (nappes de gaz, pétrole, charbon), dans l'atmosphère et l'hydrosphère.

Le recyclage des résidus d'élevage permet la réintroduction du carbone dans les sols et le maintien de la qualité de ceux-ci. On a ici un bon exemple d'économie circulaire.

Certains auteurs, comme Pimentel en 1997 qui a estimé la valeur des sols mondiaux, Chevassus – au-Louis qui a évalué le capital bio-diversité, ont essayé de sensibiliser à une approche économique du problème. Il faut sûrement aller plus loin et la bio-économie doit prendre en compte cette question, à l'instar de Charles Carey qui fut l'un des premiers économistes américains<sup>13</sup>. C'est dans ce cadre que la communauté internationale a nommé « 2015, année des sols ». Dans ce domaine, les possibilités sont nombreuses et encore mal exploitées.

## 3.4. Les contraintes économiques

Si les contraintes territoriales et écologiques répondent à des intentions hautement louables et indispensables, elles ne peuvent pas s'affranchir des lois économiques. Les contraintes économiques sont de trois ordres : au niveau des prix, de leur volatilité et de la gestion des flux.

### 3.4.1. Compétition entre pétrole et matière première agricole

Les équivalences énergétiques entre les céréales et le fuel domestique ont une importance non négligeable pour répondre à la concurrence entre produit alimentaire et produit non alimentaire. Sachant

12 - Daniel Nahon, « Sauvons l'agriculture ».

13 - D. Villey, « Petite histoire des grandes doctrines économiques ».

Graphique 6

## Évolution annuelle des cours du gazole et des huiles entre 2000 et 2013

Sources : Oil World pour les huiles ; DIREM - MINEFI pour le gazole hors taxes France

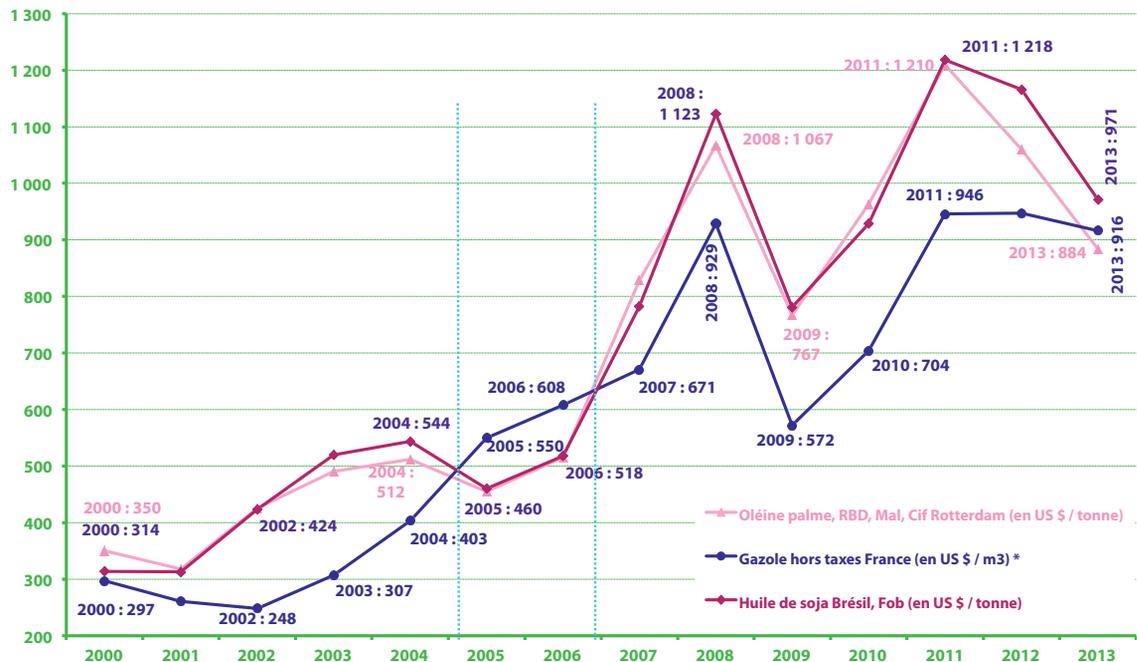


Tableau 4

## Évolution du prix du gazole hors taxes en France, converti en dollars

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Prix du gazole hors taxes France, en €uros / litre – Source : DIREM – MINEFI *													
0,321	0,291	0,263	0,272	0,324	0,442	0,484	0,490	0,632	0,410	0,531	0,679	0,737	0,6897
Cours de change de l'€uro contre le dollar des États-Unis (USD) – Moyenne annuelle – Source : Banque de France **													
0,9240	0,8957	0,9449	1,1309	1,2433	1,2448	1,2557	1,3706	1,4706	1,3933	1,3268	1,3917	1,2856	1,3282
Prix du gazole hors taxes France, converti en dollars / litre													
0,297	0,261	0,248	0,307	0,403	0,550	0,608	0,671	0,929	0,572	0,704	0,946	0,947	0,916

\* DIREM – MINEFI : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Prix-de-vente-moyens-des,10724.html>\*\* [http://www.banquefrance.fr/fileadmin/user\\_upload/banque\\_de\\_france/Economie\\_et\\_Statistiques/Changes\\_et\\_Taux/qs.m.ceurusmm.csv](http://www.banquefrance.fr/fileadmin/user_upload/banque_de_france/Economie_et_Statistiques/Changes_et_Taux/qs.m.ceurusmm.csv)

que 2,5 kilogrammes de grains permettent d'obtenir l'équivalence énergétique d'un litre de mazout et que 5 kg de céréales équivalent à un litre d'essence, il est clair qu'économiquement parlant, suivant les rapports de prix, il peut devenir plus avantageux de se chauffer au blé qu'au fioul ou de rouler à l'huile plutôt qu'au gasoil. D'ailleurs, certains ne s'en sont pas privés quand les prix leur en ont donné la possibilité.

Au vingtième siècle, les écarts de prix entre les équivalences céréales, oléagineux et pétrole ont été clairement favorables aux énergies fossiles : le prix du baril de pétrole était très inférieur à ses équivalents énergétiques en céréales et oléagineux. Par contre, depuis 2005, les courbes de prix se sont très souvent rapprochées, voire inversées. Comme le montre le Graphique 6, le prix de l'huile a été, de 2005 à 2006, inférieur au prix du gazole. Le même phénomène

s'est produit pour le blé. La situation a failli se reproduire en 2013. La compétition entre énergie fossile et biomasse se fait essentiellement au niveau des prix respectifs, tempérés par la volatilité des parités de change des monnaies respectives (Tableau 4).

### 3.4.2. La volatilité des prix

Les biocarburants ont été accusés de provoquer l'augmentation des prix agricoles et alimentaires lors des crises de 2008 et 2011, voire d'affamer les populations et de provoquer les émeutes de la faim. Qu'en est-il ?<sup>14</sup>

Pour répondre, comparons les crises alimentaires de 2008 et de 2011. Lors de la crise de 2008, le prix du riz a flambé. Or, le riz n'est pas utilisé pour fabriquer du biocarburant et cette flambée s'explique par le faible niveau de stock. Sur la même période, le prix du sucre est resté stable, alors qu'il s'agit de l'un des principaux pourvoyeurs d'éthanol. En 2011, le prix du riz est resté stable et son stock correspondait à celui d'une année normale. Les prix du blé, du maïs et du sucre ont augmenté, alors que la production d'éthanol n'a pas varié : mais les stocks étaient bas. Quant aux prix des huiles, l'augmentation a été moins spectaculaire et strictement corrélée au prix du pétrole. En résumé, une analyse fine montre que la flambée des prix de ces commodités est davantage corrélée à leurs niveaux de stocks qu'à la demande en biocarburants (Tableau 5).

14 - Les informations sur les impacts des biocarburants sont issues du rapport « Stratégie française pour la préparation du G20 », CGAAER, IGF, décembre 2011, D. Perrin, P.H. Texier, Ph. Helleisen, ainsi que les préconisations sur la gouvernance mondiale.

### 3.4.3. La gestion des filières agro-alimentaires<sup>15</sup>

#### a) Le transport des produits

Les marchés agricoles ont longtemps été des marchés locaux car les prix étaient pondérés par des coûts de transport souvent élevés. Se nourrir de produits importés était trop onéreux. La baisse considérable des coûts de transport durant le vingtième siècle, due à l'utilisation et la standardisation des conteneurs sur des bateaux de plus en plus grands, a permis de mondialiser le marché. Le monde raisonne maintenant sur un marché unique et les prix des commodités agricoles s'alignent sur ceux des grandes bourses internationales de matières premières. Il peut être plus intéressant d'approvisionner New York par bateau à partir d'un port européen que par camion à partir de la Californie ou d'acheter du riz thaïlandais en Afrique plutôt que de le produire sur place.

Mais, si le critère prix de revient prend une place importante dans le choix des approvisionnements, les brusques variations des prix des matières agricoles résultant de variations politiques et climatiques à l'échelon mondial peuvent mettre en danger la stabilité de certains pays. D'où la nouvelle émergence du concept de souveraineté alimentaire.

#### b) L'utilisation des résidus<sup>16</sup>

Jusqu'à une date récente, nombre de résidus étaient jetés, voire brûlés sans même récupérer la chaleur produite. Dès l'instant où le prix de la collecte, ajouté

15 - Ces diverses préconisations ont été inspirées du livre « Les triples A de la bio économie », C. Roy et al., Club des bio-économistes.

16 - La biomasse énergie d'avenir ? H. Bichat, P. Mathis.

**Tableau 5**  
**Crises alimentaires de 2008 et 2011 :**  
**Evolution comparée des prix et des stocks de blé, maïs, riz et sucre**

2008			
Utilisation pour biocarburant		Prix	Stocks
Blé	Faible		Très bas
Maïs	Oui		Bas
Riz	Non		Faibles
Sucre	Oui	Stable	Importants
2011			
Utilisation pour biocarburant		Prix	Stocks
Blé	Faible		Bas
Maïs	Oui		Bas
Riz	0	Stable	Normaux
Sucre	Oui		Faibles

à celui du transport est devenu inférieur à celui de la valorisation, l'utilisation des résidus a été rendue possible. Celle-ci a permis de valoriser économiquement certaines cultures : par exemple, utiliser les feuilles de palme déhiscentes et les tiges de cotonniers pour fabriquer de l'électricité.

Dans le même ordre d'idées, on peut citer le développement de la méthanisation en Allemagne<sup>17</sup> où l'association de lisier de porc et de plantes entières de maïs permet une production de gaz de méthane équivalent à 4,5 tep / hectare / an. Sachant qu'il s'agit d'une énergie finale et non plus primaire, de nouvelles perspectives de valorisation agricole et d'autonomie énergétique au niveau local sont à envisager.

### c) Les gaspillages

Certains experts estiment<sup>18</sup> que plus de 30 % de la production alimentaire sont perdus. Dans les pays en voie de développement, ces pertes se font au niveau du champ ou du village en raison de l'absence d'infrastructures de stockage et de moyens de lutte contre les ravageurs. Dans les pays développés, les pertes ont lieu au niveau de la grande distribution et de la restauration collective. Une prise de conscience récente a conduit le ministre français de l'Agriculture à modifier les dates de péremption de certains produits alimentaires. Un effet gagnant - gagnant tant au niveau des industriels que des consommateurs s'en est suivi.

Au niveau du consommateur, les gaspillages énergétiques ne sont pas, non plus, négligeables : « *Aller une ou deux fois par semaine chercher 5 ou 10 kg d'aliments à l'hypermarché du centre commercial de banlieue avec 10 ou 20 km de trajet aller-retour, on dépense bien plus de carburants que pour tout le processus de production et de transformation de cette même quantité d'aliments* »<sup>19</sup>.

## 4. CONCLUSIONS

Les questionnements actuels sur l'agriculture productrice de denrées alimentaires versus l'agriculture productrice de matériaux, de fertilisants et de carburants nous ont conduits à évaluer les productions agricoles à l'aune d'une seule unité de mesure, la *tonne équivalent pétrole* (tep). Il s'en est dégagé deux critères quantitatifs d'analyse : le rendement énergétique par hectare et le rapport de prix entre le grain, l'huile et

le pétrole. Le lien entre ces variables est à la base de toutes les stratégies de développement.

Pour promouvoir une nouvelle « *révolution agro-énergétique* », il faudra prendre en compte la gestion de l'affectation des terres, la fertilité des sols et les substitutions possibles entre les différentes cultures selon la valorisation locale des productions. Il faudra ensuite envisager une mosaïque de solutions au niveau des territoires, combinant les besoins et les ressources, tout en satisfaisant aux attentes économiques et sociales des populations concernées.

La satisfaction des besoins alimentaires mondiaux nécessitera :

- ◆ Une augmentation notable des rendements agricoles dans toutes les régions du monde
- ◆ Une meilleure exploitation des pâturages
- ◆ La réduction des pertes et des gaspillages post-récolte
- ◆ L'amélioration des performances des convertisseurs végétaux et animaux
- ◆ L'intégration de la problématique biocarburant et biogaz dans les problématiques territoriales.

L'augmentation de la production végétale et la mise en place de méthodes relevant de l'agro-écologie entraîneront automatiquement l'accroissement des disponibilités en énergie, puisque l'utilisation des plantes pour l'alimentation s'accompagne de coproduits (tige, coques, pailles) qui sont valorisables pour produire de la chaleur, des matériaux, des carburants et de l'électricité.

Les arbitrages doivent intégrer des mécanismes régulateurs dans la formation des prix. Autrement dit, un certain nombre de décisions doivent être coordonnées à l'échelon international. Les pouvoirs publics devront mener, à différents niveaux, une valorisation conjointe et équilibrée des différentes filières de la biomasse.

Au niveau des marchés, la prise en compte des écarts de performances entre les différentes économies<sup>20</sup> conduira à introduire des bonus ou des handicaps au niveau des échanges internationaux, entre nations ou groupes de pays, afin d'assurer une relative sécurité alimentaire à chaque nations et éviter les perturbations dues à des variations excessives des prix.

À l'échelon international, il serait souhaitable qu'une gouvernance mondiale prenne en compte les utilisations de la biomasse, parallèlement avec ce qui existe pour le pétrole. Il conviendrait d'effectuer une liaison entre le système d'informations statistiques *Jodi-Oil*

17 - Situationsbericht 2011 - 2012, DBV.

18 - Marion Guillou et Gérard Mathron.

19 - René Dumont : « *La croissance de la famine, une agriculture repensée* ».

20 - Par exemple, la productivité du travail agricole entre les agricultures africaine et américaine : de 1 à 100, voire plus.

géré par le Forum international de l'énergie<sup>21</sup> et le Système d'informations sur les marchés agricoles (AMIS<sup>22</sup>) créé lors de la présidence française du G20 en 2011 et géré par la FAO. Seraient ainsi prises en compte les deux grandes « *nourritures terrestres* » : le pétrole et l'alimentation, comme cela avait été esquissé dans le cadre du G20 en 2011.

Pour mettre en place de nouveaux modèles de valorisation circulaire des ressources, prendre simultanément

en compte les caractéristiques des territoires et des mécanismes de formation des prix constitue la démarche fondamentale du paradigme émergent de la bio-économie. Cela entraînera la remise en cause de l'optimum parétien<sup>23</sup> comme critère unique de décision.

S'il semble possible de réaliser le nécessaire accroissement de la production agricole à l'horizon 2050, il ne faut pas oublier que la population de la terre devrait atteindre 8 milliards de personnes entre 2025 et 2030 et que nous risquons de ne pas être prêts à temps pour nourrir le milliard d'habitants supplémentaire et le milliard d'habitants qui, aujourd'hui, a faim.

---

21 - La *Joint Organisation Data Initiative (Jodi Oil)* a été créée en 2001. Elle regroupe aujourd'hui 90 pays (dont la France), mais aussi l'OPEC, l'AIE, Eurostat. Elle représente 90 % de l'offre et la demande de pétrole (<http://www.jodidata.org/oil/database/overview.aspx>).

22 - Le sigle *AMIS* renvoie à la traduction anglaise : *Agricultural market information system* ([http://www.amis-outlook.org/fileadmin/user\\_upload/amis/docs/AMIS\\_brochure/AMIS\\_BROCHURE\\_FRENCH.pdf](http://www.amis-outlook.org/fileadmin/user_upload/amis/docs/AMIS_brochure/AMIS_BROCHURE_FRENCH.pdf)).

---

23 - La meilleure situation - soit au moins une personne satisfaite de plus par rapport aux autres situations.

## Bibliographie

- Attali C. Les usages de la biomasse : quelles options politiques ? Annales des Mines
- Bairoch P. Victoires et déboires II Histoire économique et sociale du monde du XVI<sup>e</sup> à nos jours. Folio histoire
- Bairoch P. Révolution industrielle et sous-développement. SEDES Paris
- Benoist A. Adaptation de la méthodologie des ACV. Mines ParisTech
- Bichat H. La biomasse énergie d'avenir. Quae
- Bonnet JF. Biomasse, énergie, alimentation. Université Bordeaux 1
- Boutonnet JP. Compétitivité des productions animales en Afrique sub-saharienne. Cirad
- Brunel S. Nourrir le monde, vaincre la faim. Larousse
- Chalmin P. Le monde a faim. Bourin
- Collaert JP. Céréales. Rue de l'échiquier
- Combarous M. Quels développements à court et moyen termes pour les énergies renouvelables dans le monde et autour de la Méditerranée. Université Bordeaux1
- Darlot A. Le problème énergétique mondial. CEMAGREF BI292
- de Rosnay J. Le macroscope. Seuil
- Debier JC, Deleage JP, Hemery D. Une histoire de l'énergie. Flammarion
- Dumont R. La croissance de la famine. Points
- Feillet P. La nourriture des français. Quae
- Griffon M. Pour des agricultures écologiquement intensives. Aube
- Leridon H. de Marsily G. Démographie, climat et alimentation mondiale. Académie des sciences
- Lhoste P. Havard M. Vall E. La traction animale. Quae
- Mazoyer M. Roudart L. Histoire des agricultures du monde. Seuil
- Mons L. Les enjeux de l'énergie. Larousse
- Paillard S. Treyer S. Dorin B. Scénarios et défis pour nourrir le monde en 2050. Quae Agrimonde
- Parmentier B. Nourrir l'humanité. La découverte
- Passet R. Les grandes représentations du monde et de l'économie.
- Perrin D. Helleisen P. Texier PH. Les objectifs potentiels de la présidence française du G20 en matière agricole. Rapport IGF, CGAAER
- Petit M. Pour une agriculture mondiale productive et durable. Quae
- Polanyi K. La subsistance de l'homme, la place de l'économie dans l'histoire et la société. Flammarion
- Pomeranz K. Une grande divergence. Albin Michel
- Pommery L. Aperçu d'histoire économique contemporaine. Librairie de Medicis
- Rastoin JL. Le système alimentaire mondial. Quae
- Rifkin J. La troisième révolution industrielle.
- Rifkin J. Une nouvelle conscience pour un monde en crise.
- Texier PH. Problématiques agricoles du XXI<sup>e</sup> siècle. IRA Nantes
- Touchard P. La nouvelle économie mondiale en chiffres. Puf
- Valluis B. Sécurité alimentaire : pour des stocks de réserve. FARM
- Vernier J. Les énergies renouvelables. Puf
- Villalonga A. L'agriculture chinoise tradition et transition. Éditions Bière
- Villey D. Petite histoire des grandes doctrines économiques. Éditions M-Th Génin
- Wirsenius S. Human use of land and Organic material. Gateborg University