



Notes et études socio-économiques

CENTRE D'ÉTUDES ET DE PROSPECTIVE

n° 40 - Avril 2016



- **Les produits de stimulation en agriculture : un état des connaissances**
- **Diffusion au public des résultats des contrôles sanitaires officiels : comparaison internationale et acceptabilité pour les parties prenantes**
- **Les débats de société sur l'élevage en Allemagne, au Danemark et aux Pays-Bas**

CENTRE D'ÉTUDES ET DE PROSPECTIVE

SERVICE DE LA STATISTIQUE ET DE LA PROSPECTIVE

Présentation

Notes et Études Socio-Économiques est une revue du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, publiée par son Centre d'Études et de Prospective. Cette revue technique à comité de rédaction se donne pour double objectif de valoriser des travaux conduits en interne ou des études commanditées par le ministère mais également de participer au débat d'idées en relayant des contributions d'experts extérieurs. Veillant à la rigueur des analyses et du traitement des données, elle s'adresse à un lectorat à la recherche d'éclairages complets et solides sur des sujets bien délimités. D'une périodicité de deux numéros par an, la revue existe en version papier et en version électronique.

Les articles et propos présentés dans cette revue n'engagent que leurs auteurs.

Directrice de la publication :

Béatrice Sédillot, MAAF-SG-SSP, Chef du Service de la Statistique et de la Prospective

Rédacteur en chef :

Bruno Hérault, MAAF-SG-SSP, Chef du Centre d'Études et de Prospective

Secrétaire de rédaction :

Florent Bidaud, MAAF-SG-SSP-CEP, Centre d'Études et de Prospective

Comité de rédaction :

Florent Bidaud, MAAF-SG-SSP-CEP, Centre d'études et de prospective

Didier Cébron, MAAF-SG-SSP-SDSAFA, Sous-directeur de la SDSAFA

Pierre Clauquin, MAAF-SG-SSP-CEP, Chef du BPSIE

Bruno Hérault, MAAF-SG-SSP, Chef du Centre d'études et de prospective

Pascale Pollet, MAAF-SG-SSP-SDSSR, Sous-directrice de la SDSSR

Béatrice Sédillot, MAAF-SG-SSP, Chef du Service de la Statistique et de la Prospective

Composition : SSP - ANCD

Impression : AIN - Ministère de l'Agriculture

Dépôt légal : à parution

ISSN : 2259-4841

Renseignements et diffusion : voir page 4 de couverture

Éditorial

Pour sa 40^e livraison, *Notes et études socio-économiques* a regroupé des articles reflétant la diversité des échelles d'intervention du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, depuis les interactions sols-plantes et les associations mycorhiziennes jusqu'aux enjeux de société qui pèsent sur le système alimentaire dans son ensemble, en passant par les débats publics sur l'élevage.

Le premier texte se situe au niveau de la plante et de ses interactions avec le sol. Il présente les résultats d'un travail réalisé dans le cadre du Programme ministériel d'études. Ludovic Faessel et Clement Tostivint s'intéressent aux « produits de stimulation » qui se développent actuellement sur les marchés des intrants. Pour les auteurs, « la stimulation des défenses naturelles des plantes peut constituer une option pour aller vers la réduction de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques. Les biostimulants peuvent quant à eux être un moyen pour limiter les apports en engrais minéraux ». Mais la terminologie, les revendications agronomiques et les modes d'action de ces produits sont encore mal définis ou mal connus, et ils suscitent des controverses chez les acteurs classiques du développement agricole. Les pouvoirs publics sont soucieux de mieux cerner leur potentiel, dans le cadre de la « transition agro-écologique », tout en veillant à leur bonne utilisation, au sérieux de leurs allégations, à leur innocuité pour l'environnement et le consommateur. L'article apporte donc une expertise utile pour le MAAF, en dressant un panorama de ces produits, en clarifiant leur terminologie et en faisant l'état de l'art des connaissances sur leurs efficacités et risques.

Bertrand Oudin, Géraldine Woerner, et Julia Gassie, pour leur part, livrent une analyse de la mise en transparence des résultats des contrôles sanitaires officiels. Comme ils le précisent, « rendre publics les résultats des contrôles sanitaires officiels réalisés auprès des opérateurs de la chaîne alimentaire s'inscrit dans une dynamique européenne et internationale ». Dans son principe, « le dispositif est très positif et permet aux futurs clients de choisir de manière informée les établissements qu'ils souhaitent privilégier ou éviter », par exemple les restaurants. Mais il apparaît rapidement qu'une telle démarche nécessite l'adhésion des opérateurs aux nouveaux modes d'organisation proposés. La comparaison d'expériences à travers le monde permet alors de dégager des enseignements sur les avantages et inconvénients de tel ou tel dispositif de communication, et de définir des stratégies de transition institutionnelle. Le travail dont rend compte l'article a également été financé par le Programme ministériel d'études.

Enfin, le numéro se clôt avec une contribution de Christine Roguet, Delphine Neumeister, Pascale Magdelaine et Anne-Charlotte Dockès, sur les débats de société concernant l'élevage en Allemagne, au Danemark et aux Pays-Bas. « À plus ou moins long terme, avec des phases d'accélération, les demandes de la société conduisent à faire évoluer les

modes et pratiques d'élevage, que ce soit par la réglementation, les préconisations de la recherche, les labels créés par les associations ou les initiatives des distributeurs ou des filières ». Le contraste avec les pays du sud de l'Europe (Italie et Espagne), très révélateur, permet aussi de mettre en perspective les évolutions qui touchent la France. À l'avenir, les *politiques agricoles*, longtemps très sectorielles, focalisées sur un segment donné des chaînes alimentaires (la parcelle, l'exploitation, l'interface IAA-consommateurs, etc.), devront être repensées comme des *politiques alimentaires* intégrant les enjeux de l'amont (respect du bien-être animal, etc.) et de l'aval (attentes de consommateurs mieux informés, etc.).

Une série de notes de lecture complète ce numéro. Vous trouverez également en troisième de couverture les recommandations aux auteurs et des consignes de présentation des articles. N'hésitez pas à nous soumettre vos manuscrits ou à nous contacter pour nous proposer vos idées d'articles.

Bonne lecture,

Bruno Hérauld
Rédacteur en chef
bruno.herault@agriculture.gouv.fr

Florent Bidaud
Secrétaire de rédaction
florent.bidaud@agriculture.gouv.fr

Sommaire

Les produits de stimulation en agriculture. Un état des connaissances sur les nouveaux intrants visant à améliorer les fonctionnalités biologiques des sols et des plantes	7
<i>Ludovic Faessel, Clément Tostivint</i>	
Diffusion au public des résultats des contrôles sanitaires officiels : enseignements d'une comparaison internationale, acceptabilité pour les parties prenantes et propositions d'action publique	41
<i>Bertrand Oudin, Géraldine Woerner, Julia Gassie</i>	
Les débats de société sur l'élevage en Allemagne, au Danemark et aux Pays-Bas : analyse, confrontation avec le sud de l'Union européenne et enseignements	65
<i>Christine Roguet, Delphine Neumeister, Pascale Magdelaine, Anne-Charlotte Dockès</i>	
Notes de lecture	93
Abstracts and Key Words	105
Notes et études socio-économiques - Numéros parus	107

Les produits de stimulation en agriculture. Un état des connaissances sur les nouveaux intrants visant à améliorer les fonctionnalités biologiques des sols et des plantes

Ludovic Faessel¹, Clément Tostivint²

Résumé

Ces dernières années, divers produits et substances visant à améliorer le fonctionnement du sol, de la plante ou les interactions entre sol et plante à travers la stimulation de processus biologiques, ont fait leur apparition sur le marché des intrants agricoles. Ces « produits de stimulation » suscitent l'intérêt des acteurs du monde agricole. Dans le cadre du « projet agro-écologique pour la France » et du plan Écophyto, le ministère en charge de l'agriculture a commandité une étude visant à fournir un état des lieux des connaissances disponibles sur ces produits de stimulation. L'article propose une synthèse des principaux résultats scientifiques et techniques de cette étude, réalisée en 2014. Il dresse un panorama de ces produits, détaille leurs revendications agronomiques et leurs modes d'action, de façon à mieux apprécier leur efficacité, les risques associés et leur possible contribution à la transition agro-écologique.

Mots clés

Stimulateurs de défense des plantes (SDP), biostimulants, phytoprotection, fertilisation, intrants, agro-écologie

**Le texte ci-après ne représente pas nécessairement les positions officielles
du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt.
Il n'engage que ses auteurs.**

1. Ludovic Faessel, RITTMO Agroenvironnement, Ingénieur de recherche – au moment de l'étude.

2. Clément Tostivint, Bio by Deloitte – Deloitte Sustainability Services – ctostivint@bio.deloitte.fr

Introduction

Une gamme très large de produits et substances visant à améliorer le fonctionnement du sol, de la plante ou les interactions entre sol et plante s'est récemment développée sur le marché des intrants agricoles. Ces produits apportent des solutions souvent innovantes dans le domaine de la fertilisation et de la protection des cultures, avec un mode d'action commun passant par la stimulation de processus biologiques au niveau du sol ou de la plante.

Face à un facteur externe affectant la production agricole, ils entendent agir sur la capacité des systèmes biologiques à s'adapter (stimulation des défenses naturelles de la plante, meilleure absorption des nutriments). De par leurs modes d'action originaux, ces « produits de stimulation » sont parfois qualifiés « d'alternatifs », dans la mesure où ils se différencient, par leur action indirecte à travers la plante ou le sol, d'autres solutions à action directe (par exemple une action biocide ou un apport d'engrais), considérées comme plus conventionnelles.

Dans un contexte où les attentes sociétales sur la durabilité des systèmes agricoles sont de plus en plus fortes, les produits de stimulation suscitent l'intérêt des acteurs du monde agricole. La stimulation des défenses naturelles des plantes peut constituer une option pour aller vers la réduction de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques. Les biostimulants peuvent quant à eux être un moyen pour limiter les apports en engrais minéraux.

Dans le cadre du « projet agro-écologique pour la France » et du plan Écophyto, le ministère en charge de l'agriculture a souhaité avoir une vision plus précise de la situation et des connaissances disponibles sur ces produits de stimulation. Il a demandé à *BIO by Deloitte* et *RITTMO Agroenvironnement* de réaliser une étude centrée sur deux types de produits : les Stimulateurs de Défense des Plantes (SDP) utilisés dans le cadre de la phyto-protection et les biostimulants utilisés dans le domaine de la fertilisation¹.

Après avoir présenté ces produits – terminologie (1), origines (2), revendications agronomiques (3) et modes d'action (4) –, le présent article propose des éléments d'évaluation de leur efficacité (5) et des risques qui leur sont associés (6), de façon à amorcer une réflexion sur leur possible contribution au déploiement de la transition agro-écologique.

1. Faessel L., Gomy C., Nassr N., Tostivint C., Hipper C., Dechanteloup A., 2014, *Produits de stimulation en agriculture visant à améliorer les fonctionnalités biologiques des sols et des plantes. Étude des connaissances disponibles et recommandations stratégiques*, rapport d'étude réalisé par Bio by Deloitte et RITTMO Agroenvironnement pour le ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, 148 pages, téléchargeable à l'adresse suivante : <http://www.agriculture.gouv.fr/ministere/produits-de-stimulation-en-agriculture-visant-ameliorer-les-fonctionnalites-biologiques>.

1. La terminologie associée aux produits de stimulation

La terminologie relative aux produits de stimulation s'avère complexe et diversifiée. Elle peut en outre varier de manière significative en fonction du registre : articles scientifiques, textes réglementaires ou documents commerciaux. Voici quelques exemples de termes identifiés :

- stimulateur de défense des plantes : « éliciteur », « inducteur de résistance », « SDN », « SDP » ;
- biostimulant : « activateur de sol », « agent nutritionnel », « biofertilisant », « conditionneur de plantes », « nutriciteur », « phytostimulant », « physioactivateur » ;
- concepts associés aux produits de stimulation en général : « biointrant », « bionutrition », « bouclier naturel », « PGPR » (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), « PGPF » (*Plant Growth Promoting Fungi*).

Il faut souligner que nombre de ces termes ne possèdent pas de définition réglementaire ou à caractère officiel. Les définitions retenues dans le présent article sont celles :

- du réseau Elicitra² pour les Stimulateurs de Défense des Plantes (SDP) : « Toute substance ou micro-organisme vivant non pathogène capable *d'induire (ou de préparer à l'induction) des réponses de défense chez une plante qui conduisent à une meilleure résistance de la plante face à des stress biotiques* » (RMT Elicitra, 2013) ;
- de l'EBIC³ pour les biostimulants : « Un matériel qui contient une (des) substance(s) et/ou micro-organisme(s) dont la fonction, quand appliqué aux plantes ou à la rhizosphère, est *de stimuler les processus naturels pour améliorer/avantager l'absorption des nutriments, l'efficacité des nutriments, la tolérance aux stress abiotiques, et la qualité des cultures*, indépendamment du contenu en nutriments du biostimulant » (EBIC, 2014).

2. Origine et nature des produits

Le tableau 2 (cf. annexes en page 26) présente une liste non exhaustive des différentes *substances actives* et de leurs origines, sans considérer le *formulant* du produit (voir l'encadré 1 pour une définition de ces notions). Cette liste a été dressée grâce à un important travail de recherche d'informations : articles scientifiques et rapports (notamment Thakur et Sohal, 2013 ; Terres d'innovation, 2009 ; Dufour, 2011 ; Du Jardin, 2012 ; EBIC, 2011 ; Khan *et al.*, 2009 ; Faessel, 2008 ; Walters *et al.*, 2013), fiches produits, sites Internet de firmes, catalogue e-phy⁴, interviews réalisées courant 2014 avec des industriels et scientifiques.

2. Réseau Mixte Technologique rassemblant scientifiques et expérimentateurs autour de la stimulation de défense des plantes. Voir : <http://www.elicitra.org/>

3. European Biostimulants Industry Council. Voir : <http://www.biostimulants.eu/>

4. Catalogue des produits phytopharmaceutiques et de leurs usages des matières fertilisantes et des supports de culture homologués en France, consultable à l'adresse suivante : <http://e-phy.agriculture.gouv.fr/>

Encadré 1 - Éléments de définition (1)

Substance : « Les éléments chimiques et leurs composés tels qu'ils se présentent à l'état naturel ou tels qu'ils sont produits par l'industrie, y compris toute impureté résultant inévitablement du procédé de fabrication » (Règlement (CE) 1107/2009).

Substance active : « Substances, y compris les micro-organismes, exerçant une action générale ou spécifique sur les organismes nuisibles ou sur les végétaux, parties de végétaux ou produits végétaux » (Règlement RCE 1107/2009).

Produit formulé ou préparation : « Les mélanges ou les solutions composés de deux ou plusieurs substances destinés à être utilisés comme produits phytopharmaceutiques ou adjuvants » (Règlement RCE 1107/2009). Cette définition sera également ici appliquée

pour les produits non phytopharmaceutiques. Les produits sont toujours considérés dans la forme dans laquelle ils sont livrés à l'utilisateur.

Formulant : « Substance ou préparation dépourvue d'activité biologique propre, incluse dans une préparation phytopharmaceutique ou biocide lors de la formulation afin de lui conférer les propriétés nécessaires à sa mise en œuvre » (CEB-AFPP, 2011).

Substance xénobiotique : « Un xénobiotique est un produit chimique ou un matériau qui ne se trouve pas dans la nature et qui n'est pas normalement considéré comme un élément constitutif d'un système biologique particulier » (définition de Rand et Petrocelli (1985) traduite dans l'ouvrage d'écotoxicologie de Forbes et Forbes, 1997).

Dans le tableau 2 (cf. annexes en pages 26), les caractéristiques de certaines substances sont précisées en utilisant les notations B (pour biocide), A (pour antagoniste), M (pour mixte) et PPP (pour produits de protection des plantes) :

- certaines substances SDP ont aussi un mode d'action *biocide* (B, produit détruisant les bioagresseurs) ou *antagoniste* (A, micro-organisme compétiteur pour l'espace ou les nutriments des agents pathogènes). Pour rester en accord avec la définition des SDP, le mode d'action majoritaire de ces substances actives doit être la stimulation des défenses contre les stress biotiques. Il est toutefois difficile de connaître la part exacte de résistance provenant de l'action SDP.
- certaines substances actives peuvent être considérées à la fois comme SDP et comme biostimulant, puisqu'il a été montré que ces substances provoquent une stimulation de la croissance et/ou une amélioration de la nutrition et/ou une résistance contre des stress abiotiques et une résistance contre des stress biotiques. Ces substances peuvent donc être considérées comme *mixtes* (M)⁵.

Ce tableau met en lumière la grande diversité de substances actives, commercialisées ou en cours de développement et présentant un effet dit « de stimulation ». Cette diversité s'explique par :

- l'intérêt fort des industriels dans les vingt dernières années, notamment des Petites et Moyennes Entreprises (PME), qui ont financé des projets de recherche afin de découvrir et tester des molécules nouvelles.
- l'intérêt des scientifiques pour l'étude de ces substances permettant d'avoir de meilleures connaissances fondamentales sur la nutrition des plantes ou sur les interactions entre la plante et les bioagresseurs.

5. Pour cette raison, elles sont listées deux fois dans le tableau même si leur mise sur le marché se fait le plus souvent en tant que MFSC (matières fertilisantes et supports de culture) avec des revendications liées aux biostimulants, à l'exception de *Trichoderma harzianum* qui est la substance active de deux produits homologués PPP (anciennement stimulateur de vitalité, actuellement SDN dans le catalogue e-phy).

La faible proportion de produits de type SDP commercialisés en France en comparaison du nombre de substances étudiées en laboratoire s'explique notamment par les décalages entre efficacité au laboratoire et au champ (cf. *infra*) et par la complexité de la procédure d'homologation en tant que produits phytopharmaceutiques. Du côté des biostimulants, cette même distinction n'a pas pu être réalisée, en raison du nombre restreint de recherches effectuées en laboratoire. La liste fournie dans la dernière colonne du tableau regroupe donc des biostimulants commercialisés en France et/ou potentiellement commercialisables. Un recensement non exhaustif permet d'estimer le nombre de produits biostimulants sur le marché français à plus de 300 à fin 2014.

3. Principales revendications agronomiques

Le tableau 3 (cf. annexes en page 28) recense, en distinguant sept catégories, les revendications agronomiques mises en avant lors de la commercialisation des produits de stimulation. Au-delà des gains économiques et environnementaux revendiqués par les deux catégories de produits, les biostimulants et les SDP mettent en avant des allégations spécifiques :

- résistance aux stress biotiques pour les SDP ;
- résistance aux stress abiotiques et autres revendications pour les biostimulants.

Sur la base d'une analyse de fiches produits, de la littérature scientifique et de nos interviews, des exemples d'effets revendiqués sont donnés pour chaque catégorie. Il s'agit ici de revendications possibles qui ne sont bien entendu pas utilisées pour tous les produits.

4. Modes d'action

Cette section donne un aperçu global et non exhaustif des modes d'action connus pour les produits de stimulation et aboutissant aux effets (revendications) présentés précédemment. Le *mode d'action* peut être défini comme le « mécanisme qui permet d'expliquer l'effet d'un produit [...] ». On peut distinguer un mode d'action biologique décrivant des phénomènes physiologiques, histologiques ou cellulaires ; et un mode d'action biochimique qui décrit des phénomènes chimiques ou enzymatiques » (CEB-AFPP, 2011), et définir l'*effet* comme le résultat ou conséquence (visible) des modes d'action. Une *revendication* fait référence à un ou plusieurs effet(s) mis en avant par le metteur en marché afin de catégoriser le produit. Enfin, la *fonction* est le rôle ou activité d'une substance ou d'un micro-organisme dans un ensemble de mécanismes engendrant un effet.

4.1. Modes d'action des SDP

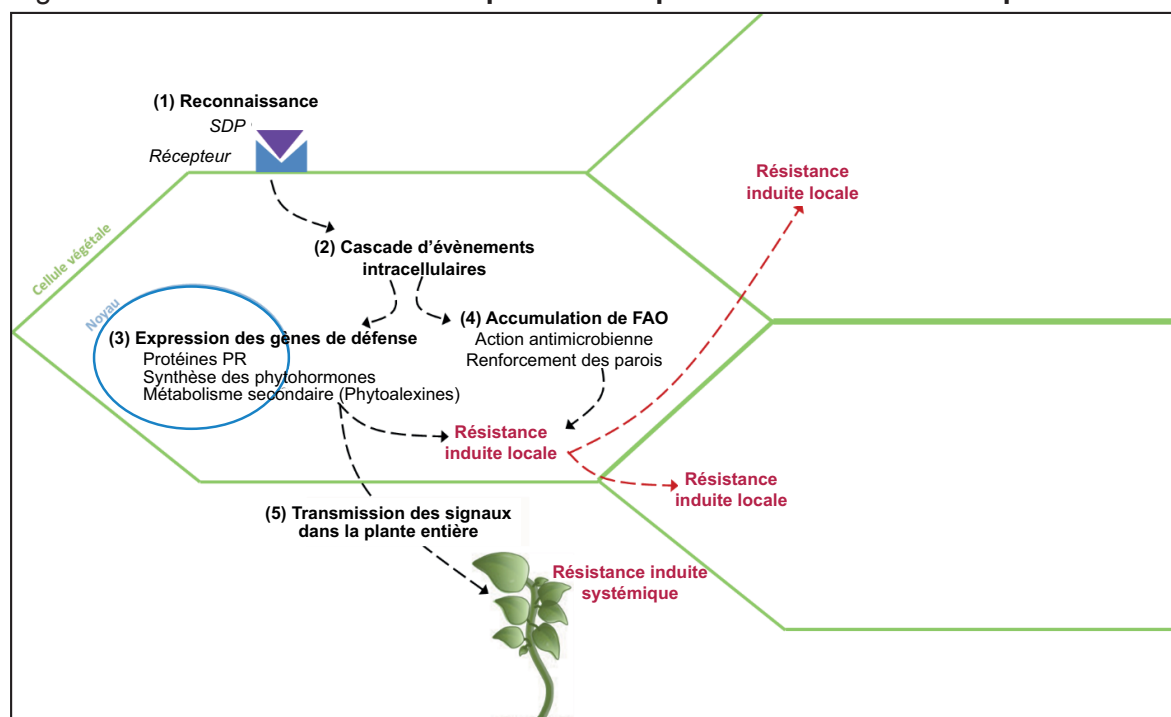
Les substances SDP strictes n'ont pas une action biocide mais agissent à travers la mise en place de réactions de défense non spécifiques face à un stress biotique. Cette *résistance induite* apparaît à travers l'activation directe des mécanismes de défense de la

plante et donne lieu à une réponse rapide (de quelques secondes à quelques heures selon le type de réponse considéré). Dans certain cas, l'induction peut avoir comme conséquence une activation ultérieure plus rapide et plus intense des mécanismes de défense, c'est ce qu'on appelle la *potentialisation* (ou *priming*).

Schématiquement, on peut distinguer les étapes suivantes dans la mise en place de la réponse de défense :

- 1) **reconnaissance** : le récepteur reconnaît un SDP.
- 2) **cascade d'évènements intracellulaires** : l'interaction récepteur/SDP active des processus cellulaires (dépolérisation membranaire, entrée importante d'ions Ca^{2+} dans la cellule, activation de protéines kinases pour la transmission du signal à l'intérieur de la cellule) menant à la résistance induite.
- 3) **expression des gènes de défense** : les kinases activent des facteurs de transcription spécifiques des gènes de défense, ce qui permet la synthèse des molécules de défense (protéines, phytohormones, métabolites secondaires, etc.).
- 4) **accumulation de Formes Actives de l'Oxygène (FAO)**, telles que le peroxyde d'hydrogène et l'oxyde nitrique. Ces molécules ont des actions antimicrobiennes directes et sont aussi impliquées dans le renforcement des parois cellulaires et dans la réaction d'hypersensibilité (voir paragraphe suivant).
Les évènements 3) et 4) permettent de déclencher, dans la cellule initiale et dans les cellules adjacentes, les voies de signalisation intracellulaires pour la mise en place de la **résistance induite**.
- 5) **transmission des signaux dans la plante entière** : le transport de certaines molécules mobiles dans les parties distantes de la plante permet la mise en place de la **résistance induite systémique**.

Figure 1 - Évènements de mise en place des réponses de défense de la plante



Source : auteurs, rapport final, page 50

La mise en place de la défense de la plante se fait au niveau local (dans la cellule) ou systémique (dans la plante entière). Les mécanismes de résistances aux agents pathogènes sont variés et vont dépendre de la nature de l'éliciteur :

- la **réaction d'hypersensibilité** est une mort programmée de la cellule. Il y a auto-destruction de la cellule attaquée et des cellules voisines. Cette réponse très rapide peut se mettre en place pour confiner le micro-organisme pathogène sur son site d'infection et ainsi limiter sa propagation (Van Breusegem *et al.*, 2001; Van Breusegem et Dat, 2006).
- le **renforcement de la paroi cellulaire** constitue une barrière physique face à l'entrée des micro-organismes pathogènes. Il s'agit notamment de l'épaississement de la paroi par apposition de certaines substances (callose, silice, composés phénoliques, subérine), de manière rapide et localisée ou par dépôt de lignine (composé très résistant aux enzymes de dégradation) le long de la paroi (Garcia-Brugger *et al.*, 2006 ; Senthil-Kumar et Mysore, 2013).
- la **synthèse de métabolites secondaires** est induite par l'activation de certains facteurs de transcription. Les phytoalexines sont des composés antimicrobiens de faible poids moléculaire synthétisés *de novo* en réponse à une attaque par un bioagresseur. Ces molécules ont un potentiel antimicrobien à faibles doses et s'accumulent au niveau des sites d'infection après induction des réponses de défense (Ahuja *et al.*, 2012).
- la **synthèse des protéines PR** (*Pathogenesis-Related*) est induite après la reconnaissance d'un éliciteur. Les protéines PR sont largement présentes dans le règne végétal et ont en commun d'être résistantes aux protéases endogènes et exogènes. Elles s'accumulent fortement au niveau des tissus infectés, mais également de façon systémique.
- la mise en place d'une **résistance systémique SA-dépendante** fait suite à l'induction de la réponse de défense au niveau local. Ce phénomène est la propagation d'un signal de défense dans la plante entière (Ross, 1961). L'induction en est caractérisée par une augmentation locale et systémique d'acide salicylique (SA) et par l'expression de certaines protéines PR. La mise en place de cette résistance systémique requiert la production de SA au niveau local (Van Breusegem *et al.*, 2001 ; Terres d'innovation, 2009), mais l'éthylène et l'acide jasmonique (JA) étant des molécules systémiques, elles jouent aussi un rôle dans la propagation du signal (Terres d'innovation, 2009).
- un phénomène similaire est la **résistance systémique SA-indépendante régulée par JA et l'éthylène** (Pajot et Regnault-Roger, 2008 ; Terres d'innovation, 2009). Elle est en général activée par des rhizobactéries non pathogènes nommées PGPR (PGPR pour *Plant Growth Promoting Rhizobacteria*), mais aussi par des insectes et des bactéries nécrotrophes (Schillmiller et Howe, 2005 ; Pieterse *et al.*, 2006).

4.2. Modes d'action des biostimulants

Les substances actives des produits biostimulants vont avoir une action soit sur la plante soit sur le sol. Il est important de noter que les biostimulants sont généralement des produits complexes contenant une multitude de substances actives. L'effet observé sur la plante sera donc le résultat d'un ensemble d'actions réalisées par un ensemble de substances actives qu'il est difficile de décrire séparément. Néanmoins, il est possible de présenter le mode d'action global de chacun des principaux types de biostimulants.

Micro-organismes composant les biostimulants

Les micro-organismes utilisés en tant que biostimulants sont appliqués sur les semences, les feuilles ou le sol. L'effet souvent observé est la capacité d'améliorer la nutrition des plantes. Par conséquent, ces micro-organismes sont utilisés en complément de la fertilisation « classique », le plus fréquemment pour en réduire l'utilisation par amélioration de l'efficacité (Calvo *et al.*, 2014).

Les micro-organismes utilisés comme biostimulants sont des bactéries ou champignons vivants, parmi lesquels on compte les PGPR et PGPF. Il faut garder à l'esprit que certains micro-organismes ont aussi un effet bénéfique sur la résistance aux stress biotiques.

Exemples d'action directe sur la nutrition

- Des bactéries fixatrices d'azote, tels que *Rhizobium* et *Bradyrhizobium* peuvent former avec les racines des plantes légumineuses des nodules dans lesquels elles convertissent l'azote atmosphérique N_2 en ammonium NH_4 pouvant être utilisé par ces plantes comme source d'azote. Un apport de bactéries fixatrices d'azote dans les sols peut permettre d'améliorer la nutrition, et donc la croissance des plantes, en particulier dans des milieux carencés.
- La fixation de l'azote peut aussi être asymbiotique. Plusieurs espèces bactériennes, telles qu'*Azospirillum* sp. et *Azotobacter* sp., sont des bactéries libres fixatrices d'azote. Sans former de nodules, elles sont toutefois associées aux racines et permettent une meilleure nutrition des plantes. L'augmentation des rendements observés dans les cas d'apport d'*Azospirillum* s'accompagne principalement d'un meilleur développement racinaire permettant une augmentation de l'assimilation d'eau et de nutriments.
- Les autres nutriments présents dans le sol peuvent aussi être mieux assimilés par les plantes en cas d'apport de certains micro-organismes. Certaines bactéries sont par exemple capables de solubiliser le phosphore (P) présent dans les sols. Ces bactéries appartenant à différentes espèces, telles que *Pseudomonas* sp. ou *Bacillus* sp., synthétisent des enzymes spécialisées dans la solubilisation du phosphate organique ou inorganique. D'autres bactéries appartenant au genre *Bacillus* sont spécialisées dans la solubilisation du potassium (K) à partir de minéraux. Les ions fer libres peuvent aussi être séquestrés par des chélateurs particuliers nommés « sidérophores » produits par certaines bactéries comme les *Pseudomonas* sp. et ainsi être plus disponibles pour les plantes. Les autres macro- et micro-nutriments peuvent aussi être mieux assimilés par les plantes lors de la présence des micro-organismes bénéfiques, mais tous les modes d'action connus ne peuvent être listés ici.
- Des champignons sont également utilisés comme biostimulants. En effet, les champignons mycorhiziens (ex : *Glomus* sp.) peuvent être apportés aux cultures pour stimuler la nutrition et le développement racinaire. Les filaments mycorhiziens sont des associations qui existent dans tous les écosystèmes naturels entre la plante et un champignon. Les filaments externes du mycélium se combinent aux racines des plantes et constituent ainsi un véritable prolongement du système racinaire qui va explorer le sol dans la périphérie de la racine et permettre une meilleure absorption des éléments nutritifs et de l'eau. Des échanges bénéfiques pour les deux parties se créent entre la plante et le mycélium.

Exemples de stimulation de la croissance

- Par ailleurs, certaines bactéries sécrètent des substances stimulant directement la croissance des plantes, comme des phytohormones (auxines, gibbérellines, cytokinines, éthylène) ou des molécules volatiles (2,3-butanediol, acétoïne, etc.). Les voies de signalisation ainsi stimulées par ces molécules exogènes conduisent à une stimulation de la croissance (racinaire ou végétative), à une augmentation de la teneur en chlorophylle, voire à une meilleure résistance aux stress abiotiques.

Substances humiques ou assimilées composant les biostimulants

Les substances humiques (acides humiques, acides fulviques, humines) sont des produits de décomposition des sols et sont considérées comme le composant majeur de la matière organique des sols (Calvo *et al.*, 2014).

Le mode d'action des substances humiques est complexe et encore peu connu. Une partie des molécules composant les substances humiques peut être assimilée par les plantes et ainsi agir directement sur les voies métaboliques (Nardi *et al.*, 2002). Les fractions à faible poids moléculaire (acide fulvique) et celles à fort poids moléculaire (acide humique) semblent tout de même agir différemment sur la plante (Trevisan *et al.*, 2010 ; Calvo *et al.*, 2014). De plus, toutes les substances humiques étant des mélanges complexes de différentes molécules, il est difficile de les caractériser et de les comparer.

Exemples d'action sur la nutrition des plantes

- La manière dont les substances humiques favorisent l'assimilation des ions (Na^+ , Ba^{2+} , NO_3^- , SO_4^{2-} , K^+ , etc.) présents dans le sol est assez variable, et dépend de leur concentration dans le sol et du pH, mais aussi de l'ion considéré. Un exemple de mode d'action partiellement élucidé est la stimulation de l'expression des transporteurs d'ions dans les racines, même si le mécanisme physiologique impliqué n'est pas encore bien compris. Un autre mode d'action est la formation de complexes avec les ions présents sous forme libre dans les sols, les rendant ainsi plus disponibles pour les plantes.

Exemples de stimulation de la croissance et de la photosynthèse

- Certaines substances humiques ont aussi un effet direct sur les voies métaboliques primaires, en particulier ces substances permettent dans certains cas d'améliorer la respiration ou la photosynthèse des cellules végétales. Les substances humiques assimilées par les plantes semblent agir sur l'expression des enzymes impliquées dans ces mécanismes.
- Des substances hormonomimétiques présentes dans les substances humiques agissent directement sur la croissance et le développement des plantes, en particulier sur le développement racinaire.

Extraits bruts d'algues composant les biostimulants

Plusieurs procédés de fabrication existent pour produire des liquides concentrés (extraits bruts) à partir d'une grande diversité d'algues, majoritairement des algues brunes : *Laminaria sp.*, *Ascophyllum sp.*, *Ecklonia sp.*, etc. Les extraits bruts d'algues incluent une

multitude de composés (hormones, acides aminés, microéléments bénéfiques non essentiels tels que le silicium ou le sélénium, sucres, etc.), ce qui implique un ensemble complexe de modes d'action pouvant expliquer les effets observés.

Exemples d'action sur la nutrition et/ou le système racinaire

- Les extraits d'algues permettent d'améliorer l'assimilation des éléments nutritifs. En particulier, ils permettent à la plante de mieux tolérer des carences nutritives en azote en favorisant l'expression et/ou l'activité de la nitrate réductase grâce à certains composés (mannitol) (Durand *et al.*, 2003 ; Phytoma, 2005). L'expression de phosphatases racinaires impliquées dans l'absorption du phosphate peut aussi être stimulée par certains extraits d'algues (Klarzynski *et al.*, 2006).
- Certains composés présents dans les extraits d'algues (polysaccharides ; colloïdes ; acides aminés ; mannitol) peuvent aussi agir comme chélatants des nutriments minéraux présents dans les sols (Khan *et al.*, 2009 ; Calvo *et al.*, 2014).
- Enfin, les extraits d'algues agissent sur les caractéristiques physiques et biologiques des sols grâce à leur richesse en polyuronides, tels que les alginates et les fucoïdanes, qui maintiennent dans les sols une humidité et une aération nécessaires à la mise en place du système racinaire et favorisant la croissance de bactéries bénéfiques à la croissance des plantes (Khan *et al.*, 2009).

Exemples d'action sur la stimulation de la croissance et de la photosynthèse

- Les extraits bruts d'algues ont un effet positif direct sur la croissance et le développement des plantes (racines, tiges, feuilles et/ou fleurs). Cet effet est principalement dû aux hormones exogènes (cytokinines, auxines, gibbérellines) présentes dans les extraits (Faessel et Morot-Gaudry, 2009 ; Khan *et al.*, 2009).
- Certains composés présents dans les extraits d'algues (polysaccharides, polyamines) agissent sur la synthèse et l'activité des hormones endogènes (Faessel et Morot-Gaudry, 2009).
- La dégradation des chlorophylles est inhibée par certains composés, comme la glycine bêtaïne, pour favoriser une meilleure photosynthèse (Khan *et al.*, 2009).

Exemples d'amélioration de la résistance face aux stress abiotiques

- Les extraits d'algues permettent aussi d'améliorer la tolérance aux stress abiotiques provoquant des dérèglements osmotiques comme la sécheresse ou la salinité. C'est une conséquence de la stimulation des mécanismes antioxydants et de la présence d'osmo-régulateurs, comme la glycine bêtaïne, dans les extraits (Khan *et al.*, 2009).
- Les extraits d'algues contenant de l'acide abscissique peuvent aussi contribuer à la résistance au stress hydrique (voir ci-après).

Acides aminés et autres dérivés protéiques composant les biostimulants

L'effet observé des dérivés protéiques sur la stimulation de la croissance des plantes ne provient pas simplement de l'ajout d'une nouvelle source d'azote. Les biostimulants contenant des protéines ou acides aminés peuvent être séparés en deux catégories : les hydrolysats protéiques (mélange de protéines et acides aminés issus de la lyse d'organismes vivants : plantes, algues, animaux ou micro-organismes) et les acides aminés purifiés

(glycine bêtaïne, proline, acide glutamique, etc.) (Calvo *et al.*, 2014). La bêtaïne est un acide aminé non classique, originellement extrait de la betterave, mais qui peut aussi être purifié à partir de certains micro-organismes, de plusieurs espèces végétales ou d'algues. Chaque type de produit va donc avoir son propre mode d'action en fonction des acides aminés considérés et de leur concentration. La liste des modes d'action présentée ici est donc non exhaustive.

Exemples d'action sur la nutrition et/ou le système racinaire

- Les hydrolysats protéiques permettent une meilleure assimilation de l'azote, en favorisant notamment la synthèse par la plante de nitratre réductase et d'autres enzymes participant à la nutrition azotée.
- Certains acides aminés, comme la glycine et l'acide glutamique, sont des agents chélatants favorisant l'absorption des nutriments.
- L'application d'hydrolysats protéiques permet d'activer certains signaux moléculaires impliqués dans la formation de racines secondaires.

Exemples d'amélioration de la quantité et de la qualité des récoltes

- Les hydrolysats protéiques favorisent une meilleure qualité des récoltes en stimulant la synthèse de composés d'intérêt (vitamines, sucres, protéines, etc.) ou de composés améliorant la couleur des fruits (accumulation d'anthocyanines, polyphénols, caroténoïdes, etc.).
- Certains acides aminés spécifiques stimulent la germination des semences (acide aspartique, acide glutamique, phénylananine, etc.).
- Par ailleurs, certains acides aminés, comme la lysine et l'acide glutamique, favorisent la pollinisation. La proline favorise la fertilité du pollen.
- Enfin, les osmoprotectants comme la glycine bêtaïne améliorent la fermeté des fruits et limitent les microfissures des fruits en agissant sur les pressions osmotiques dans les cellules. Cette action améliore l'aspect des fruits et la tenue après récolte.

Exemples d'amélioration de la résistance face aux stress abiotiques

- Les hydrolysats protéiques, ainsi que certains acides aminés spécifiques, permettent une meilleure résistance face aux stress abiotiques. De manière générale, l'application d'hydrolysats protéiques peut augmenter les activités antioxydantes endogènes.
- Plusieurs modes d'action sont connus, en fonction du stress et du dérivé protéique, et impliquent la stimulation de certaines voies métaboliques. Par exemple, la glycine bêtaïne et la proline agissent en tant qu'osmoprotectant et stabilisent ainsi les membranes cellulaires en cas de salinité ou de températures non physiologiques. Ces deux osmolytes sont aussi capables de fixer les FAO et d'induire l'expression de gènes impliqués dans les réponses aux stress abiotiques.

Exemples d'amélioration de la photosynthèse

- La glycine et l'acide glutamique sont deux acides aminés précurseurs dans la synthèse de la chlorophylle. Leur apport exogène permet d'augmenter la photosynthèse. L'acide glutamique est aussi capable de favoriser l'ouverture des stomates ce qui permet d'activer la photosynthèse.

Autres exemples de substances composant les biostimulants

- L'**acide abscissique** (ABA) est une hormone dont l'application sur les plantes permet d'activer des réponses physiologiques face à des stress environnementaux tels que la sécheresse, le froid, et les stress osmotiques. L'ABA active la fermeture des stomates afin de limiter la perte d'eau (Finkelstein *et al.*, 2002). Sur vigne, le traitement à l'ABA quelques jours après véraison permet d'améliorer la qualité visuelle des grappes du raisin de table en accentuant la couleur recherchée pour la vente (Ferrara *et al.*, 2013).
- L'apport d'antioxydant comme le **tocophérol** (forme majoritaire de la vitamine E dans les chloroplastes) permet de limiter les effets néfastes des FAO (Munné-Bosch, 2005). Par exemple, le tocophérol séquestre et désactive les FAO formées par la photosynthèse et empêche la propagation des radicaux lipidiques en les piégeant dans les membranes des chloroplastes. L'apport de tocophérol exogène contribue à améliorer la tolérance de la plante face aux stress oxydatifs. Des études ont montré que d'autres antioxydants, comme le **glutathion**, favorisent aussi une meilleure réponse défensive face aux stress oxydatif (Munné-Bosch, 2005).
- Le **silicium** (Si) est un élément minéral non essentiel dont les bénéfices pour la croissance des plantes ont largement été démontrés lors de plusieurs études en pots et en champs (Guntzer *et al.*, 2011). En particulier, l'apport de Si améliore la tolérance à certains stress abiotiques (sécheresse, salinité, déficience nutritionnelle). En particulier, la présence de Si dans le sol favorise l'absorption de P lorsque la fertilisation phosphatée est un facteur limitant, et à l'inverse l'apparition de chlorose due à un excès de phosphore est limitée en présence de Si grâce à une diminution de l'absorption de P (Guntzer *et al.*, 2011). Aussi, l'absorption de K, N et Ca est améliorée lors d'un apport même faible de Si, ce qui favorise une meilleure croissance des cultures (Guntzer *et al.*, 2011). Enfin, en cas de déficit hydrique, l'apport de Si en application foliaire permet d'améliorer la teneur relative en eau dans les plantes en améliorant les échanges par les stomates et en limitant la perte d'eau par transpiration. Par ailleurs, la silice améliore l'activité antioxydante des enzymes et stabilise les structures cellulaires (Guntzer *et al.*, 2011).
- Des exemples de modes d'action plus originaux et spécifiques à un usage donné proviennent de la littérature non scientifique (fiches produits). Des produits contenant en mélange des **vitamines**, des **antioxydants**, et/ou des **osmorégulateurs**, avec éventuellement d'autres composants, possèdent une action combinée de stimulation de croissance et de protection contre les stress abiotiques, et permettent en particulier d'améliorer la croissance dans les phases précoces de développement (effet starter) (Pilatus®, Osiryl®). Cette action combinée peut aussi avoir un effet bénéfique sur la nouaison des arbres fruitiers afin d'améliorer la quantité des fruits récoltés (Folwin®, Antys®). Un autre exemple est l'application d'**extraits spécifiques de levures œnologiques** au moment de la véraison (début d'accumulation des sucres dans les raisins) afin d'améliorer les notes de dégustations grâce à une action sur les phénols (Lalvigne®).

5. L'efficacité des produits de stimulation

5.1. SDP

Concernant l'efficacité des SDP, on constate de manière récurrente un défaut de corrélation entre les résultats prometteurs issus d'expérimentations en conditions contrôlées et ceux plus aléatoires en plein champ (Blanchard et Limache, 2005 ; Beckers et Conrath, 2007 ; Walters, 2009 ; Walters *et al.*, 2013). Il existe aussi souvent un manque de reproductibilité entre les expérimentations (RMT Elicitra, 2012). Ce constat a suscité une grande controverse sur les substances « alternatives ». Certains utilisateurs se sont sentis trompés face à des produits peu ou pas efficaces, même si ces produits possédaient une autorisation de mise sur le marché par homologation (dossier contenant des essais démontrant l'efficacité).

Pour autant, certains produits de type SDP ont réellement démontré une efficacité même en plein champ lors d'essais réalisés en conditions réelles d'utilisation. Il est donc préférable de ne pas généraliser les problèmes d'efficacité de ces substances. Plusieurs phénomènes détaillés ci-après permettent d'expliquer, ou du moins d'émettre des hypothèses, quant à la différence parfois identifiée entre l'effet observé en laboratoire et l'efficacité au champ (cf. section sur les « facteurs influençant l'efficacité » ci-après).

5.2. Biostimulants

En ce qui concerne les produits de type biostimulants, la controverse est moins marquée mais tout de même existante. En effet, bien qu'une grande proportion des produits ait pu démontrer une réelle efficacité en champ, les biostimulants ont tout de même longtemps été associés aux « poudres de perlimpinpin ». Ceci est probablement dû au fait qu'il existe un décalage réel entre les produits homologués, pour lesquels l'efficacité a été démontrée par des essais, et les produits mis sur le marché sans homologation. Toutefois, il existe une nuance importante par rapport aux produits de type SDP qui peuvent être utilisés en remplacement d'un produit phytosanitaire classique. En effet, les biostimulants, eux, ne peuvent pas se substituer aux matières fertilisantes « classiques » puisqu'ils n'apportent pas d'éléments nutritifs. Les industriels préconisent une utilisation en complément aux produits fertilisants conventionnels afin d'améliorer l'efficacité de ces derniers. Les biostimulants sont d'ailleurs en majorité associés aux MFSC « classiques » (engrais, amendements, supports de culture) dans les produits formulés. Les buts qui peuvent être recherchés sont d'augmenter le rendement, la qualité des cultures ou la résistance aux stress abiotiques. Le coût raisonnable de ces substances, une augmentation du rendement de 10 % ou l'amélioration de la vigueur des plantes face aux stress abiotiques peuvent suffire à satisfaire l'utilisateur.

Néanmoins, les produits biostimulants ont aussi une efficacité qui peut varier en fonction de certains facteurs.

5.3. Les facteurs influençant l'efficacité

Type de culture et variétés

L'induction d'une résistance, la stimulation de la croissance ou d'autres actions de stimulation mobilisent des processus physiologiques propres à la plante et se trouvent donc

dépendants du génotype, qui provient à la fois de l'espèce végétale considérée et des différentes variétés cultivées. La génétique de la plante peut en effet avoir un impact sur la capacité de reconnaissance d'une substance élicitrice (interaction protéine/protéine et de manière générale toute interaction récepteur/éliciteur), sur le potentiel de réactivité de la plante, sur le temps nécessaire à l'induction, sur la durée de l'effet, sur l'interaction plante/micro-organisme, et donc sur le degré d'efficacité des substances actives présentes dans les produits de stimulation.

Certains produits auront donc un impact important sur une espèce cultivée et un impact moindre, voire absent, sur une autre espèce, même proche d'un point de vue génétique (RMT Elicitra, 2014 ; Calvo *et al.*, 2014). Aussi, la durée d'efficacité du produit peut varier entre deux espèces et le nombre d'applications sur la culture permettant de maintenir l'efficacité sur toute une saison peut varier.

L'existence d'une différence d'efficacité d'un même produit sur deux espèces végétales distinctes est déjà bien connue pour les produits « classiques », en particulier pour les PPP. Ce qui est nouveau pour les produits de stimulation c'est que pour une même espèce végétale, deux variétés différentes peuvent réagir de manière variable à la stimulation.

Substances de type SDP

Plusieurs travaux ont été menés pour montrer l'importance du génotype vis-à-vis de l'induction d'une résistance par des produits de type SDP (RMT Elicitra, 2012 ; Walters *et al.*, 2005). Dans le cas du soja par exemple, un même traitement avec un composé synthétique proche de l'acide salicylique (acide 2,6-dichloroisonicotinique, DCINA) vis-à-vis de la sclérotiniose (*Sclerotinia sclerotiorum*) est beaucoup plus efficace sur les variétés naturellement très sensibles que sur des variétés semi-résistantes (Dann *et al.*, 1998). Plus récemment, l'influence du cultivar de blé sur l'induction de la résistance par différents éliciteurs seuls ou en combinaison a été démontrée (Walters *et al.*, 2011).

Biostimulants

L'importance du facteur génétique a aussi été observée pour des produits de type biostimulants, comme par exemple des extraits d'algue appliqués sur différentes variétés de pruniers ou d'aubépine (Szabo et Hrotko, 2009), ou encore un mélange d'acides aminés n'entraînant pas d'amélioration du rendement sur épinards et endives mais ayant un effet positif pour une variété de carottes parmi celles testées (Calvo *et al.*, 2014).

Cas des micro-organismes (biostimulants ou SDP)

Enfin, l'espèce et la variété de la plante peuvent être des facteurs déterminants pour obtenir des effets bénéfiques avec des micro-organismes utilisés comme SDP ou biostimulant. L'environnement racinaire, créé par les exsudats racinaires et la microflore associée, sert de substrat pour l'activité de certains micro-organismes mais pas pour tous, ce qui peut engendrer une non-reproductibilité des essais (Calvo *et al.*, 2014). Aussi, toutes les plantes ne vont pas être réceptives à toutes les espèces de micro-organismes. Par exemple, la nodulation avec des bactéries de type *Rhizobium* ne peut se faire qu'avec des cultures de la famille des fabacées (appelées légumineuses dans le langage courant).

Conditions environnementales

Substances de type SDP

L'induction des mécanismes de défense par les produits de type SDP est influencée par différents paramètres environnementaux, en particulier les variations de température et de lumière (Walters *et al.*, 2005).

De récents travaux ont montré que chez *Arabidopsis thaliana* la réponse induite par le pathogène *Pseudomonas syringae* est dépendante de l'intensité lumineuse. La présence de lumière, même à faible intensité, est requise pour l'accumulation de SA et l'expression de la protéine PR1, impliquant que la nuit d'autres mécanismes cellulaires doivent entrer en jeu pour induire l'expression des gènes de défense. Dans cette étude, une meilleure croissance bactérienne est d'ailleurs observée la nuit. Par ailleurs, l'accumulation de JA et la production d'une phytoalexine (camalexine) était plus importante en absence de lumière. L'absence de lumière lors d'une infection primaire par la bactérie a également provoqué l'absence de réponse systémique (SAR) (Zeier *et al.*, 2004). Ces résultats sont intéressants et permettent de comprendre que certains facteurs environnementaux, comme la lumière, font varier les mécanismes cellulaires entrant dans la réponse induite. Cependant, il n'est pas possible de généraliser ce constat à l'ensemble des végétaux.

La fertilisation du sol peut aussi modifier l'efficacité observée. Ainsi, une bonne nutrition azotée conduit à une meilleure induction des réponses par l'ASM (Dietrich *et al.*, 2004). De même, le traitement à l'ASM peut avoir un coût physiologique en raison d'une forte utilisation des ressources de la plante pour la défense au détriment de la croissance (voir ci-dessous paragraphe « Coût physiologique de l'induction des défenses par les SDP »). Dans un tel cas, une bonne nutrition des cultures est essentielle pour permettre aux plantes stimulées de compenser ces effets négatifs (Dietrich *et al.*, 2005).

Biostimulants

Plusieurs études tendent à montrer que les variations des conditions environnementales ont une influence plus faible sur les produits de type biostimulants, en particulier lorsque leur revendication est la résistance aux stress abiotiques. Il a par exemple été montré pour une culture de carottes traitée sur plusieurs saisons avec un biostimulant à base d'acides aminés, que la réaction de la plante était majoritairement influencée par la variété utilisée et non par les conditions de température et d'hygrométrie (Grabowska *et al.*, 2012). Une autre étude conduite sur un biostimulant à base d'acides humiques appliqué sur plusieurs cultures maraichères (persil, poireau, céleri, tomate, oignon, laitue, basilic, radis et cresson) a permis de montrer une augmentation de la germination non influencée par les variations de température (Yildirim *et al.*, 2002). D'autres exemples encore ont été rapportés démontrant la capacité des biostimulants à agir sans être impactés par les conditions environnementales testées (Shekhar Sharma *et al.*, 2013 ; Calvo *et al.*, 2014), mais il faut toutefois nuancer le propos puisque les paramètres physico-chimiques dépendant des conditions climatiques influencent certainement la disponibilité de ces substances.

La fertilisation du sol modifie toutefois l'efficacité observée ; ainsi il semblerait que les biostimulants soient souvent plus efficaces lors d'une nutrition sub-optimale (Papenfus *et al.*, 2013 ; Calvo *et al.*, 2014).

Micro-organismes (biostimulants ou SDP)

Par ailleurs, les micro-organismes (*biostimulants ou SDP*) sont fortement affectés par les conditions environnementales, puisque la température, la salinité et les paramètres physico-chimiques du sol influent sur leur croissance, leur production de métabolites secondaires et enzymes, et leur capacité à créer une microflore bénéfique au niveau de la rhizosphère (Lugtenberg et Kamilova, 2009).

Coût physiologique de l'induction des défenses par les SDP

Un concept important est la notion de « coût physiologique » pour la plante. À la différence des défenses constitutives qui sont exprimées en permanence, les défenses impliquées dans la réponse induite le sont uniquement lors d'une attaque par un bioagresseur. L'hypothèse majeure expliquant cette stratégie suggère que les défenses induites sont bénéfiques pour la plante en présence de bioagresseurs mais qu'elles entraînent un coût pour le développement de la plante en l'absence de ceux-ci.

Dans certaines études, l'utilisation de SDP conduit à une réduction des symptômes de la maladie sans pour autant améliorer le rendement de la culture. Le coût physiologique de la résistance induite peut s'expliquer soit par l'auto-toxicité des mécanismes de défense induits, soit par le détournement de l'allocation des ressources (énergie, carbone, azote) au détriment de la croissance et du développement (Heil, 2001). Ces coûts physiologiques pourraient être plus marqués en cas de carences nutritives ou autres conditions de culture défavorables (Dietrich *et al.*, 2005). Des études doivent encore être menées pour mieux comprendre ces phénomènes.

Stades de développement de la plante

Au-delà de l'état physiologique de la plante (carence, stress biotique et abiotique), le stade de développement apparaît généralement comme un aspect essentiel à considérer pour déterminer le moment de l'application d'un produit de stimulation. Certains facteurs morphologiques dépendant de l'âge de la plante (épaisseur de la cuticule, présence de poils, etc.) peuvent avoir un effet sur la pénétration et l'absorption du produit. L'âge de la plante peut aussi influencer sur sa capacité à répondre à la stimulation.

SDP

Dans le cas des substances de type SDP, la variation de l'efficacité en fonction du stade de développement de la plante a été démontrée chez le pommier et la vigne dans le cadre du projet Defistim 2011-2014 (Steimetz *et al.*, 2012).

Biostimulants

Dans le cas de biostimulants par exemple, il n'est pas rare de voir des fiches d'application de produits indiquant les stades phénologiques BBCH⁶ exacts auxquels le produit doit être appliqué. En dehors de ces stades bien précis, le produit peut ne plus être efficace,

6. L'échelle BBCH (abréviation pour *Biologische Bundesanstalt Bundessortenamt et Chemische Industrie*) utilise un système décimal (de 00 à 99) servant à la codification des stades phénologiques des mono- et dicotylédones. Elle est divisée en stades de développement principaux et secondaires. L'échelle générale est la base pour toutes les espèces. Les échelles individuelles sont élaborées à partir de celle-ci.

voire avoir un effet négatif sur la plante ou sur son rendement (Ferreira et Lourens, 2002 ; Khan *et al.*, 2009). Le fait de stimuler la croissance racinaire peut défavoriser la croissance végétative en changeant le ratio racines/tiges, et au-delà d'un certain stade de développement, ceci pourrait freiner la croissance des fruits ou graines.

Du côté du bioagresseur

Dans le cas d'une forte pression d'agents pathogènes ou ravageurs (en particulier lors de cultures en plein champ), l'efficacité de la protection d'un SDP diminue. Les SDP n'ont en général pas d'action biocide directe mais agissent uniquement sur les réponses de défense de la plante (AFPP, 2013). Le produit va aider la plante à se défendre jusqu'au point où son activité biologique ne peut plus rien contre la pression des bioagresseurs.

Par ailleurs, l'induction de la résistance peut nécessiter un intervalle de temps entre le moment où le traitement est appliqué et le moment où l'efficacité permettra une résistance contre le bioagresseur. En conditions contrôlées, il est facile de gérer l'introduction du bioagresseur. L'intégration de ces produits dans des programmes agricoles nécessite donc d'avoir une parfaite connaissance des agents pathogènes et des ravageurs, en particulier de savoir anticiper leur arrivée (RMT Elicitra, 2013).

Modalités d'application des produits

De manière générale, il est important que l'utilisateur respecte les doses d'apport conseillées par la firme. En effet, l'efficacité peut fortement varier selon la dose apportée. Le fait d'apporter une dose plus importante ne va d'ailleurs pas forcément améliorer l'efficacité du produit de stimulation. Pour certains biostimulants, comme les extraits d'algues par exemple, il a été montré qu'une dose trop forte pouvait avoir un effet phytotoxique, baisser les rendements ou encore inhiber l'activité microbienne des sols (Sivasangari Ramya *et al.*, 2011 ; Ferreira et Lourens, 2002 ; Chen *et al.*, 2002).

Par ailleurs, il est souvent plus aisé de bien appliquer le produit sur l'ensemble de la surface foliaire, lors d'essais en laboratoire, sur un faible nombre de plantes, par rapport à l'utilisation en plein champ. Cette inégalité d'application pourrait expliquer en partie les différences d'efficacité observées en plein champ. Il est donc important de considérer que la dose apportée réellement à chaque plante peut être plus hétérogène lorsqu'on passe au champ. Ces paramètres devraient être pris en compte lors de l'évaluation de l'efficacité d'un produit et lors de l'évaluation de la dose d'apport recommandée en conditions réelles.

Formulation et étiquetage des produits

Le manque d'efficacité d'un produit peut provenir d'un problème de biodisponibilité. La formulation joue donc un rôle majeur. Lors de nos interviews, plusieurs acteurs (scientifiques et industriels) ont insisté sur l'importance de la formulation pour les produits de stimulation.

La formulation commerciale des micro-organismes entrant dans la composition de produits SDP ou biostimulants est primordiale pour permettre la viabilité et l'efficacité des micro-organismes vivants après leur application. Dans ce cas, la date limite d'utilisation et les conditions de conservation doivent être impérativement indiquées sur l'étiquette et respectées par l'utilisateur pour garantir l'efficacité du produit.

6. Les risques liés aux produits de stimulation

L'utilisation de produits, que ce soit des produits phytopharmaceutiques ou des matières fertilisantes, présente de fait un risque pour l'environnement, l'utilisateur ou le consommateur. La mise en marché de ces produits utilisables en agriculture nécessite de justifier de leur innocuité, ou du moins de prouver que l'apport bénéfique est largement supérieur aux effets non intentionnels (voir encadré 2 pour une définition des principales notions).

Encadré 2 - Eléments de définition (2)

L'**innocuité** d'un produit est la recherche d'un niveau de risque acceptable à l'égard de l'Homme (utilisateur et consommateur) et de l'environnement. Par définition, l'idéal recherché est l'absence totale de risque. L'innocuité regroupe ainsi l'évaluation des risques toxicologiques et écotoxicologiques.

La **toxicité** est « la capacité d'une substance à causer un effet néfaste à un système biologique tel que : baisse de la survie, de la croissance ou de la reproduction ; cancérogénicité, mutagénicité, tératogénicité ; autres effets préjudiciables par suite d'une perturbation du milieu (ex : perturbation endocrinienne, eutrophisation des eaux, etc.) » (ANSES, 2013).

La **toxicologie** consiste à étudier la toxicité d'un produit pour l'Homme, depuis les phases

de fabrication du produit jusqu'au consommateur final. Elle est en général évaluée sur des cultures cellulaires animales/humaines ou des animaux (rats, lapins, souris, etc.).

L'**écotoxicologie** « se préoccupe des effets toxiques des agents chimiques et physiques sur les organismes vivants, notamment les populations et les communautés au sein d'écosystèmes définis » (ANSES, 2013).

Le **risque** est la « probabilité d'occurrence de l'effet néfaste lié au danger considéré, dans un système biologique donné, en fonction de l'exposition » (ANSES, 2013).

L'**évaluation du risque (éco) toxicologique** consiste en une série de méthodes permettant d'estimer les probabilités et/ou les ordres de grandeur d'effets indésirables résultant de l'apport d'une substance. Dans le cas de la mise en marché de produits utilisables en agriculture, l'évaluation des risques permet de définir si un produit est néfaste ou non pour l'environnement et l'Homme. Le principe de précaution, qui est un élément important dans la démarche de mise en marché des produits utilisables en agriculture, peut alors s'appliquer.

En France, l'évaluation du risque des produits utilisés en agriculture est basée en général 1) sur la caractérisation du danger potentiel des matières premières et contaminants du produit fini, et 2) sur l'évaluation réelle par des expositions de plusieurs doses du produit vis-à-vis d'une série de bio-indicateurs (animaux ou végétaux). Des valeurs de référence toxicologiques et/ou écotoxicologiques sont établies par les autorités.

6.1. Produits classés, REACH et CLP

Certaines substances composant les produits de stimulation entrent dans le cadre de REACH (*Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals*) (règlement (CE) n° 1907/2006 modifié) et doivent faire l'objet de dépôt d'un dossier auprès de l'ECHA

(*European Chemicals Agency*). Ce règlement vise une meilleure connaissance des effets des substances chimiques sur la santé humaine et sur l'environnement pour une gestion efficace des risques liés à l'utilisation des produits.

Un produit est concerné par REACH au travers des substances qu'il contient. Certains produits de stimulation sont donc classés soit directement par la substance active classée (ex : certaines formes de silice), soit par la présence de co-formulants classés (ex : acidifiants, présence d'oligo-éléments, etc.).

En plus du règlement REACH, certaines substances sont soumises au règlement CLP (*Classification, Labelling, and Packaging*) qui a pour objectif d'assurer que les dangers que présentent les substances chimiques sont clairement communiqués aux travailleurs et aux consommateurs de l'Union européenne, grâce à la classification et à l'étiquetage des produits chimiques. Le CLP définit des critères et méthodes pour déterminer si un produit présente des dangers physiques, des dangers pour la santé humaine et/ou des dangers pour l'environnement. Si une substance est « classée », l'étiquette du produit contenant cette substance doit clairement informer l'utilisateur sur les phrases de risque⁷ correspondantes (ex : irritant pour la peau, toxique pour les organismes aquatiques, etc.).

6.2. Évaluation du risque des SDP

Innocuité de la substance

Les SDP possèdent des profils toxicologiques et écotoxicologiques variables, et l'évaluation de l'innocuité nécessite donc de se faire au cas par cas en fonction de la composition.

Certains SDP mis sur le marché en France ne sont pas classés par le RCE 1272/2008 (règlement sur la mise sur le marché des PPP), ce qui signifie que suite à l'évaluation des risques (éco) toxicologiques, aucune phrase de risque ne leur est associée. Il s'agit par exemple de Serenade® (*Bacillus subtilis*), de Stifenia® (extrait de fenugrec), et de Vacciplant® (laminarine).

D'autres SDP sont classés selon le RCE 1272/2008. On peut entre autres citer « (R36/R38 – classification CLP : H319/H315) irritant pour les yeux et la peau » et « (R51 - classification CLP : H411) Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme » pour Bion WG® (ASM – n° d'AMM 9600526), ainsi que « (R53 – classification CLP : H413) peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique » pour LBG-01F34 (phosphite de potassium – n° d'AMM 2100041).

Innocuité de la résistance induite par les SDP

Alors que l'évaluation des risques des substances est bien prise en compte pour les SDP avant la délivrance d'une autorisation pour la mise en marché, l'évaluation des risques liés à la résistance induite (leur mode d'action) n'est pas prise en compte. Par ailleurs, très peu d'études scientifiques ont jusqu'à présent été effectuées sur ce sujet.

7. Annotations sur les étiquettes des produits indiquant les risques encourus lors de leur utilisation.

Effets sur les interactions symbiotiques

La résistance induite peut entraîner des effets collatéraux sur les relations symbiotiques plantes/micro-organismes. En effet, il a été montré que la nodulation entre le soja et *Bradyrhizobium japonicum* est significativement inhibée par un traitement à l'ASM, très probablement par l'activation des mécanismes de défense qui utilisent des voies de signalisation intracellulaires similaires à celles permettant la symbiose (Faessel, 2008). Une autre étude a montré que la croissance de soja dans des solutions contenant des quantités croissantes de SA inhibe la formation des nodules (Lian *et al.*, 2000). De la même manière, la mycorhization entre le soja et *Glomus mosseae* est affectée par l'induction des mécanismes de défense par l'ASM (Faessel, 2008), tout comme l'interaction entre le tournesol et *Glomus mosseae* (Tosi et Zizzerini, 2000).

Ces effets non intentionnels peuvent causer des diminutions de la nutrition des cultures dépendantes des interactions symbiotiques. Une diminution de la teneur en azote a d'ailleurs été observée chez le soja après application d'ASM causant une perturbation de la nodulation (Faessel, 2008).

Effets sur la résistance aux insectes ravageurs

La résistance induite par les produits SDP est souvent dépendante de la voie de l'acide salicylique (SA), ce qui permet une résistance contre les micro-organismes pathogènes. Cependant, la résistance de la plante contre les insectes ravageurs dépend non pas de SA mais de l'acide jasmonique (JA). Plusieurs études ont montré que les voies SA et JA ne sont pas des voies indépendantes, mais forment plutôt un réseau complexe conduisant à de fortes interactions. De nombreux résultats suggèrent que ces deux voies de signalisation sont antagonistes, c'est-à-dire que l'une inhibe l'autre.

En induisant les défenses SA-dépendantes, on peut donc légitimement se demander si cela ne rend pas les plantes plus sensibles à d'autres bioagresseurs non ciblés. Deux études ont montré que l'induction de la voie SA réduit la résistance d'*Arabidopsis thaliana* et des tomates vis-à-vis des chenilles *Spodoptera exigua* (Cipollini *et al.*, 2004 ; Thaler, 1999).

Potentiel allergène lié à la résistance induite

Le potentiel allergène des protéines PR produites lors de l'induction de la résistance par un SDP, et présentes dans les fruits ou graines, n'a pas été étudié. Or, on sait que 42 % des 440 allergènes d'origine végétale appartiennent à la famille des protéines PR (Malandain et Lavaud, 2004). Par exemple, les protéines Hev b2 (bananes), Pers a1 (avocat), Bect1 (bouleau), Api g1 (céleri), appartiennent à la famille des protéines PR et sont très allergènes (Hoffmann-Sommergruber, 2002).

Aucune étude reliant directement la résistance induite et la présence d'allergènes dans les aliments n'a été réalisée à ce jour. Néanmoins, les processus de défense de la plante induits par les SDP sont également induits par le pathogène dans une culture non traitée par un SDP. Il s'agirait donc de voir si l'accumulation d'allergènes peut être plus importante dans le cas d'une induction par traitement.

6. 3. Évaluation du risque des biostimulants

Les biostimulants sont régulièrement considérés comme des produits plus « naturels », moins nocifs pour l'Homme et l'environnement, et ce même s'ils sont de synthèse. Pour

autant, il est nécessaire de ne pas généraliser ce point de vue et la démonstration de l'innocuité d'un produit biostimulant doit être prise en considération avant toute mise en marché.

Les sources principales d'informations concernant la démonstration de l'innocuité des biostimulants sont les avis publiés par l'ANSES suite à des demandes d'homologation pour la mise en marché de biostimulants en France.

Biostimulants de type substance

On considère ici les biostimulants ne contenant aucun organisme vivant, mais uniquement des molécules ou complexes de molécules.

Beaucoup de produits biostimulants sont non classés et donc *a priori* à faible risque pour l'environnement et l'Homme. On peut par exemple citer Greenstim® (glycine bêtaïne – n° d'AMM 2100041) et Pheoflore (extrait d'algues et de vinasse – n° d'AMM Pheoflore). Il s'agit de conclusions provenant des modèles d'évaluation de l'innocuité utilisés à l'heure actuelle.

Toutefois, certains produits biostimulants sont classés, en raison de la présence dans leur composition de substances actives entrant dans le cadre de REACH.

L'origine des biostimulants peut parfois susciter des questionnements au sujet de leur innocuité : les lieux d'extraction peuvent subir des pollutions ou les processus de fabrication peuvent engendrer la présence de résidus nocifs. Par exemple, une pollution accidentelle des sites de ramassage des algues peut provoquer la présence d'HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques), molécules toxiques qui peuvent éventuellement se retrouver dans le produit fini. La présence de polluants, tels que des contaminants cationiques (ETM, HAP, radionucléides atmosphériques, etc.), peut aussi être supposée dans les substances humiques puisque ce sont d'excellents complexants. L'utilisation de résidus animaux tels que les résidus de cuir pour la production d'acides aminés soulève également la question de la présence de chrome utilisé lors du tannage.

Néanmoins, chaque produit étant composé de substances de natures et d'origines (y compris géographiques) variables, il est indispensable de considérer les biostimulants au cas par cas en ce qui concerne l'innocuité.

6.4. Évaluation du risque des produits de stimulation (SDP et biostimulant) de type micro-organismes

Les informations concernant les micro-organismes utilisés comme substance active concernent à la fois les SDP et les biostimulants. Nous avons choisi de les traiter ensemble, même si les critères d'évaluation de risque sont différents entre une demande d'homologation d'un produit PPP (pour les revendications SDP) et d'un produit MFSC (pour les revendications biostimulants).

Risque toxicologique

Les produits de stimulation de type micro-organismes ne présentent en règle générale que peu de risques pour l'Homme. Ce sont couramment des bactéries ou champignons présents naturellement dans les sols ou sur les plantes. Néanmoins, en raison des effets potentiellement sensibilisants des micro-organismes, les avis pour l'homologation permettant la mise en marché contenant des micro-organismes vivants imposent à l'industriel d'apposer

sur l'étiquette la mention suivante : « les micro-organismes peuvent provoquer des réactions de sensibilisation ».

Par ailleurs, quelques très rares cas d'infections par *Trichoderma harzianum* ont été rapportés chez des personnes immunodéprimées, mais la souche à l'origine de ces effets indésirables n'a pas été clairement identifiée (avis d'autorisation de mise sur le marché Trianium-P (ANSES, 2009)). De même, l'utilisation sous serre de préparations à base de *Trichoderma harzianum* a été reliée à des toux et des difficultés respiratoires chez les travailleurs, donc à des risques potentiels.

Risque écotoxicologique

Les micro-organismes représentent un groupe très hétérogène (différentes espèces de bactéries et champignons), et l'évaluation devrait donc se faire au cas par cas. Toutefois, la plupart des souches microbiennes sont souvent présentes dans les sols ou isolées des plantes, donc ont potentiellement peu d'effets écotoxicologiques comparés aux substances conventionnelles. Néanmoins, le côté « naturel » souvent mis en avant n'est pas forcément synonyme « d'inoffensif » et les tests d'écotoxicité requis par la réglementation sont nécessaires. Le fait d'apporter une importante quantité d'une seule souche de micro-organisme peut perturber un écosystème. Il est donc essentiel de réaliser des tests d'innocuité. En effet, très peu de données existent dans la littérature scientifique concernant le risque potentiel lié à l'introduction de ces micro-organismes dans un environnement agricole.

Les risques liés à l'utilisation de ces produits vis-à-vis de la microflore (bactéries et champignons) et de la mésofaune (nématodes) du sol sont généralement considérés comme négligeables, en particulier lorsqu'on les compare à l'introduction de matières fertilisantes classiques, où des changements dans la composition et la biomasse des micro-organismes du sol sont souvent observés. Néanmoins, si l'utilisation de micro-organismes provoque effectivement des impacts négatifs sur des micro-organismes d'intérêt agronomique présents dans le sol, des conséquences agronomiques et environnementales importantes pourront être observées.

Métabolites microbiens

Les experts qui évaluent les produits contenant des micro-organismes se penchent souvent sur la toxicité des nombreux métabolites produits par ces micro-organismes : antibiotiques, mycotoxines, etc. Pour exemples, la souche M4 de *Bacillus amyloliquefaciens* produit de la fengycine (biosurfactant), la souche T22 de *Trichoderma harzianum* produit *in vitro* une anthraquinone (HAP), mais aucune information n'est disponible sur la production de ce métabolite *in vivo* (ANSES, 2009). La production de ces métabolites est très souvent souche-spécifique, ce qui empêche la transposition d'informations bibliographiques à la souche évaluée.

Concernant le devenir dans le sol (dégradation, stabilité) des métabolites produits par les micro-organismes, très peu d'études bibliographiques portent sur le sujet et les études de dégradation donnent des résultats différents en fonction du type de sol, des conditions d'incubation et du métabolite considéré. Les paramètres physico-chimiques du sol peuvent fortement influencer la dégradation de ces métabolites. De manière générale, ces métabolites sont biodégradables et sont produits en faible quantité par les micro-organismes. Toutefois, il faut souligner que la durée de dégradation dans le sol, pour une même molécule, est variable d'un sol à l'autre. Par ailleurs, la toxicité dépend de la dose d'inoculum ainsi que de la concentration à laquelle le potentiel effet délétère est observé.

Conclusion : perspectives pour l'agro-écologique

Une synthèse des principaux atouts et limites des produits de stimulation est présentée dans le tableau 1.

Tableau 1 - Synthèse des atouts et limites des produits de stimulation

SDP	Biostimulants
<p>Un large champ d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> > La plupart des SDP induisent des réponses chez plusieurs espèces végétales. > Les mécanismes de défense induits par les SDP ne sont pas spécifiques à un agent pathogène donné et permettent ainsi de lutter contre un large spectre de bioagresseurs (bactéries, champignons, insectes etc.) de manière simultanée. > Ce large spectre d'action permet de lutter contre des maladies bactériennes et virales pour lesquelles peu ou pas de moyens de protection sont disponibles. <p>Une résistance qui peut se propager</p> <ul style="list-style-type: none"> > Le transport du signal de résistance peut dans certains cas (par exemple propagation de l'acide salicylique) se faire dans toute la plante ce qui a pour effet une protection de la plante entière (résistance induite systémique). > Dans certains cas, possibilité d'induction de résistance chez les plantes voisines <i>via</i> des molécules volatiles. <p>Un faible risque d'apparition de résistance chez les agents pathogènes et ravageurs</p> <ul style="list-style-type: none"> > Les SDP activent diverses voies de signalisation en parallèle dont les processus complexes impliquent un grand nombre de gènes, ce qui contribue à limiter le risque d'apparition de résistance chez les populations pathogènes. On doit toutefois préciser que l'on manque de recul et de connaissances sur les conséquences en termes d'apparition de résistances d'une réduction des doses de phytosanitaires « classiques » utilisées en association de SDP. <p>Une complémentarité avec d'autres stratégies de protection des plantes</p> <ul style="list-style-type: none"> > Les SDP, qui s'utilisent préférentiellement dans des programmes de traitement combinant d'autres produits phytosanitaires, permettent généralement d'espacer et/ou de retarder les traitements « classiques ». > Les SDP (stricts) n'ont pas d'action biocide directe, ils n'engendrent donc aucun effet délétère sur les auxiliaires des cultures, ce qui les rend compatibles avec les programmes de lutte biologique. <p>Une (éco) toxicité généralement réduite⁸</p> <ul style="list-style-type: none"> > Plusieurs SDP sur le marché ne sont associés à aucune phrase de risque > Un bon nombre de SDP sont des analogues ou des dérivés de molécules issues du vivant qui sont biodégradables et qui présentent un risque très limité (en l'état actuel des évaluations de dangers pour l'environnement et pour la santé des consommateurs). 	<p>Action <i>via</i> une régulation de l'activité biologique</p> <ul style="list-style-type: none"> > De par leur définition, les biostimulants peuvent agir sur plusieurs aspects bénéfiques pour la culture (action sur la nutrition et/ou le système racinaire, stimulation de la croissance et de la photosynthèse, amélioration de la résistance face aux stress abiotiques, amélioration de la quantité et de la qualité des productions). <p>Des gains possibles sur les aspects environnementaux et économiques</p> <ul style="list-style-type: none"> > Les gains économiques ne sont pas négligeables pour l'utilisateur : diminution de la quantité d'engrais, augmentation des rendements et amélioration de la qualité des récoltes. > Les gains environnementaux s'inscrivent dans les mesures d'agro-écologie : diminution de la quantité d'engrais, meilleure gestion de l'azote, augmentation de la biodiversité des sols, etc. <p>Une (éco) toxicité généralement réduite</p> <ul style="list-style-type: none"> > Beaucoup de produits biostimulants de type « substance » (i.e. pas des micro-organismes) sont non classés et donc à faible risque pour l'environnement et l'Homme. > La plupart des souches microbiennes sont souvent présentes dans les sols ou isolées des plantes donc ont potentiellement peu d'effets (éco) toxicologiques. Toutefois, les effets d'un apport massif d'une souche donnée doivent être investigués. <p>Une économie basée sur le savoir et l'innovation</p> <ul style="list-style-type: none"> > Le secteur des biostimulants emploie du personnel à haute qualification. > Les industriels des biostimulants ont noué de nombreux partenariats avec des universités et instituts de recherche <p>Des substances actives à des doses très faibles</p> <ul style="list-style-type: none"> > Les flux de substances actives appliquées sont très faibles en comparaison à d'autres intrants (engrais, amendements, etc.).

8. On précise toutefois que des SDP sont classés selon le RCE 1272/2008, par exemple (R36/R38) « irritant pour les yeux et la peau » et « (R51) très toxique pour les organismes aquatiques » pour le Bion WG® (ASM).

Tableau 1 - Synthèse des atouts et limites des produits de stimulation (suite)

SDP	Biostimulants
<p>> En général, les SDP ne présentent pas de contrainte de Limite Maximale de Résidus (LMR) et de Délai Avant Récolte (DAR), d'où une meilleure flexibilité pour l'utilisateur.</p> <p>Une économie basée sur le savoir et l'innovation</p> <p>> Le secteur emploie du personnel à haute qualification pour la R&D, que ce soit dans la recherche publique ou dans les nombreux partenariats recherche/industriels.</p> <p>Une efficacité limitée en comparaison aux produits « classiques »</p> <p>> En règle générale, l'utilisation d'un SDP seul ne peut pas protéger une culture tout le long d'un cycle.</p> <p>> Le système de défense intrinsèque à la plante peut être dépassé par une pression d'agent pathogène ou de ravageur trop importante.</p> <p>> L'efficacité dépend de plusieurs facteurs, encore peu connus ou mal maîtrisés (type de culture et variétés, conditions environnementales, stade de développement de la plante, modalités d'application des produits, etc.). Il y a un manque de connaissances scientifiques sur l'intégration optimale des produits dans les itinéraires techniques.</p> <p>Une utilisation qui nécessite un suivi rigoureux de la culture</p> <p>> L'utilisation des SDP peut s'avérer plus contraignante que pour les produits « classiques ». Le mode d'action des SDP nécessite d'être très précis sur les périodes d'utilisation, puisqu'il est souvent nécessaire de faire l'apport en préventif de l'arrivée de l'agent pathogène ou du ravageur, mais il faut également que la plante soit à un stade physiologique réceptif.</p> <p>Ressources naturelles nécessaires pour la production de SDP ?</p> <p>> Dans une perspective de long terme, si le marché des SDP se développe très largement au niveau mondial, il faudra produire des quantités importantes de substances issues de la biomasse (extraits d'algues, de plantes, etc.) sans impacter les écosystèmes et les productions agricoles à vocation alimentaire. Le problème sera toutefois moins prégnant pour la production de micro-organismes.</p>	<p>Un complément mais pas une alternative aux MFSC « classiques »</p> <p>> Les biostimulants ne remplacent que rarement les fertilisants traditionnels. En eux-mêmes, ces produits n'apportent pas ou très peu d'éléments nutritifs à la plante.</p> <p>Une efficacité optimale dépendante de nombreux facteurs</p> <p>> L'efficacité dépend de plusieurs facteurs, encore peu connus ou mal maîtrisés (type de culture et variétés, conditions environnementales, stade de développement de la plante, modalités d'application des produits, etc.). Il y a un manque de connaissances scientifiques sur l'intégration optimale des produits dans les itinéraires techniques.</p> <p>Un patchwork réglementaire</p> <p>> La mise en marché de produits peu efficaces a pu être favorisée par l'absence d'une terminologie et de définitions uniques aux biostimulants, et par l'inadaptation de l'évaluation pour ces produits innovants. La prise en compte de ces éléments par les pouvoirs publics devraient changer la donne.</p> <p>Ressources naturelles nécessaires pour la production de Biostimulants ?</p> <p>> cf. point SDP</p>

Source : auteurs

Les produits de stimulation s'inscrivent dans des démarches d'innovation en lien notamment avec la réduction des intrants « conventionnels ». Le modèle « Efficience-Substitution et Reconception » (ESR) (Hill et MacRae, 1995) permet d'analyser dans quelle mesure l'utilisation de ces produits va affecter les pratiques en place au niveau d'une exploitation :

- efficacité : les changements au sein d'un système visent à réduire la consommation et le gaspillage de ressources rares et coûteuses. Les changements sont donc d'ampleur limitée.
- substitution : certains produits ou composants du système sont remplacés par d'autres. Les changements sont donc plus importants et plus complexes à mettre en œuvre que dans une approche « efficacité ».
- reconception : consiste à repenser l'intégralité du fonctionnement du système, afin de répondre aux nouvelles exigences qui lui sont adressées. Les changements sont beaucoup plus importants et plus longs à mettre en œuvre.

Les biostimulants participent actuellement plutôt de l'efficacité en améliorant l'efficacité des engrais ou en optimisant l'utilisation de l'eau. Les Stimulateurs de Défenses des Plantes permettent une substitution, généralement partielle, aux PPP « conventionnels ». Leur utilisation est souvent préconisée en combinaison, que ce soit dans le cadre d'un programme de traitement alternant application d'un SDP et d'un PPP « conventionnel » ou bien par l'application de spécialités commerciales dont la formulation associe directement un SDP et un PPP « conventionnel ». Cependant, l'utilisation de ces produits entraîne tout de même certains bouleversements, et notamment en protection des cultures, avec le passage d'une logique curative à une logique préventive.

À terme, les produits de stimulation pourraient être intégrés à des stratégies de reconception. Pour les insérer de manière optimale dans les systèmes de culture et faire progresser leur efficacité, il faudra travailler sur de nombreux facteurs agronomiques et bâtir de nouveaux itinéraires techniques en s'écartant si besoin des pratiques « conventionnelles » (penser conjointement le choix des variétés, associer à d'autres pratiques, etc.).

Annexes

Tableau 2 - Origine et nature des produits de stimulation

Légende : B : SDP à action Biocide ; M : substance Mixte à action SDP et biostimulant ; A : SDP à action Antagoniste ;
PPP : produit homologué en tant que PPP

Origine/nature	SDP commercialisés et homologués en France (Consultation liste e-phy octobre 2014)	SDP non commercialisés en France (encore au stade laboratoire ou commercialisés à l'étranger)	Biostimulants
Substances issues du vivant	Micro-organismes vivants		
	<ul style="list-style-type: none"> • Bactéries : <i>Bacillus subtilis</i> QST 713^A ; <i>Bacillus pumilus</i> QST 2808^{A,B} ; <i>Pseudomonas chlororaphis</i>^A • Virus atténué : Zucchini yellow mosaic virus - Weak Strain • Champignons : <i>Trichoderma harzianum</i>^M 	<ul style="list-style-type: none"> • Bactéries : <i>PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria)</i>^M ; <i>Bacillus subtilis</i>^M ; <i>Bacillus pumilus</i>^{A,B} ; <i>Bacillus amyloliquifaciens</i>^M ; <i>Bacillus mycooides</i> ; <i>Pseudomonas fluorescens</i>^M ; <i>Ochrobactrum lupine</i> ; <i>Azospirillum brasilense</i> • Spores et mycélium de champignons : <i>PGPF (Plant Growth Promoting Fungi)</i> ; <i>Fusarium equiseti</i> ; <i>Trichoderma sp.</i>^M ; <i>Glomus sp.</i>^M ; <i>Piriforma indica</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Levures • Bactéries : <i>Bacillus amyloliquifaciens</i>^M ; <i>Bacillus subtilis</i>^M ; <i>Pseudomonas fluorescens</i>^M ; <i>PGPR</i>^M ; <i>Azotobacter sp.</i> ; <i>Rhizobium sp.</i> ; <i>Bradyrhizobium sp.</i> • Champignons : <i>PGPF</i> ; <i>Glomus sp.</i>^M ; <i>Trichoderma sp.</i>^M ; <i>Trichoderma harzianum</i>^M
	Extraits complexes d'algues		
		<ul style="list-style-type: none"> • Extraits d'algues : <i>Ulva sp.</i>^M ; <i>Ecklonia maxima</i>^M ; <i>Ascophyllum nodosum</i>^M ; <i>Laminaria sp.</i>^M 	<ul style="list-style-type: none"> • Extraits d'algues : <i>Ecklonia maxima</i> ; <i>Ascophyllum nodosum</i>^M ; <i>Lithothamnium calcareum</i> ; <i>Macrocystis pyrifera</i> ; <i>Ulva lactuca</i>^M ; <i>Sargassum plagiophyllum</i> ; <i>Dictyota dichotama</i> ; <i>Laminaria sp.</i>^M ; <i>Fucus sp.</i>
	Extraits complexes de plantes		
	<ul style="list-style-type: none"> • Extraits de Fenugrec 	<ul style="list-style-type: none"> • Extraits de plantes : Renouée de Sakhaline^{M,B} ; Ecorce de bourdaine^B ; Extraits de préle^{M,B} ; Extraits d'ortie^{M,B} 	<ul style="list-style-type: none"> • Extraits de plantes : Extraits d'ortie^M ; Extraits de préle^M ; Renouée de Sakhaline^M
	Extraits purifiés d'algues		
	<ul style="list-style-type: none"> • Laminarine (<i>Laminaria digitata</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Laminarine (<i>Laminaria sp.</i>) • Laminarine sulfatée • Ulvane (<i>Ulva sp.</i>) • Carraghénane • Extraits d'algues 	<ul style="list-style-type: none"> • Extraits d'algues • Extraits purifiés d'algues
	Extraits purifiés de plantes		
		<ul style="list-style-type: none"> • Oligosaccharides : Oligosaccharide de bardane ; Oligogalacturonide • Monosaccharides : Tréhalose ; Sucrose ; Psicose ; Allose 	<ul style="list-style-type: none"> • Oligosaccharides : Heptamaloxyloglucane^{PPP} • Monosaccharides • Protéines purifiées • Acides aminés purifiés • Glycine bêtaïne • Lignosulfonate
	Extraits purifiés de micro-organismes		
		<ul style="list-style-type: none"> • Extraits protéiques : Protéines ; Peptides ; Harpines ; Glycoprotéines ; Flagellines ; Protéines virales • Lipides : Rhamnolipides • Toxines • Chitosane (chitine modifiée)^M • Extraits de levures^M : Glucane 	<ul style="list-style-type: none"> • Extraits de levures^M ; • Chitosane (chitine modifiée)^M • Glycine bêtaïne • Extraits protéiques ou peptidiques • Protéines purifiées • Peptides purifiés • Acides aminés purifiés
Extraits purifiés de macro-organismes			
	<ul style="list-style-type: none"> • Acide cholique • Chitine, Chitosane^M 	<ul style="list-style-type: none"> • Chitine, Chitosane^M • Protéines purifiées • Acides aminés purifiés 	

Tableau 2 - Origine et nature des produits de stimulation (suite)

Légende : B : SDP à action Biocide ; M : substance Mixte à action SDP et biostimulant ; A : SDP à action Antagoniste ; PPP : produit homologué en tant que PPP

Origine/nature	SDP commercialisés et homologués en France (Consultation liste e-phy octobre 2014)	SDP non commercialisés en France (encore au stade laboratoire ou commercialisés à l'étranger)	Biostimulants
Substances de synthèse d'origine non xénobiotique	Protéines, Peptides et Dérivés d'Acides aminés		
		<ul style="list-style-type: none"> • BABA (Acide β-Amino-Butyrique) • Lipopeptides bactériens : Fengy-cine ; Surfactine 	
	Lipides et dérivés lipidiques		
		<ul style="list-style-type: none"> • Jasmonate • Acide jasmonique (JA) • Methyljasmonate (MeJA) • Cis-jasmonate 	
	Autres substances non xénobiotiques		
		<ul style="list-style-type: none"> • Phytohormones : Ethylène ; Acide abscissique^M 	<ul style="list-style-type: none"> • Phytohormones : Auxine ; Cytokine ; Brassinostéroïdes ; Acide abscissique^M • Vitamines : Acide folique (B9) • Antioxydants : Tocophérol
Substances de synthèse d'origine xénobiotique	Analogues fonctionnels de l'acide salicylique		
	<ul style="list-style-type: none"> • ASM B (acibenzolar-S-méthyl) 	<ul style="list-style-type: none"> • BTH^B (Benzothiadiazole) et ASM^B (acibenzolar-S-méthyl) • INA (Acide isonicotinique) • DCINA (acide 2,6-dichloroisonicotinique) • Probenazole • Acétyl SA • Heptanoyl de SA 	
	Autres substances xénobiotiques		
	<ul style="list-style-type: none"> • Prohexadione-Calcium • Fosétyl-Aluminium^B 	Analogue fonctionnel du MeJa : <ul style="list-style-type: none"> • Coronatine • Saccharine • Prohexadione • Isotianil 	<ul style="list-style-type: none"> • ATCA (Acetyl-Thiazolidine-4-Carboxylic-Acid) • Nitrophénolate
Substances organo-minérales	Extraits minéraux		
	<ul style="list-style-type: none"> • Phosphite de potassium^B 	<ul style="list-style-type: none"> • Poudres de roche^M : Silicate • Ions minéraux : Phosphonate^B et Phosphite^B de potassium ; Sel de cuivre^B, Sel de zinc 	<ul style="list-style-type: none"> • Substances humiques (extraites de léonardite) : Acide humique ; Acide fulvique • Poudres de roche^M : Silicate

Source : auteurs, rapport final de l'étude, pages 39-42

Tableau 3 - Détail des revendications agronomiques associées aux produits de stimulation

Catégorie	Détails des effets revendiqués*	
SDP		
Résistance aux stress biotiques	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance induite aux champignons, bactéries, virus, nématodes, insectes, et plantes parasites 	<ul style="list-style-type: none"> • Potentialisation des défenses • Formation d'un bouclier protecteur autour des racines
Biostimulant		
Résistance aux stress abiotiques	<ul style="list-style-type: none"> • Tolérance accrue au froid, gel ou au chaud • Tolérance à la salinité 	<ul style="list-style-type: none"> • Tolérance aux stress oxydatifs (dont UV, ozone) • Tolérance accrue à la sécheresse ou à l'excès d'eau
Croissance et développement	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation du taux de germination • Précocité accrue de la germination • Stimulation du nombre d'inflorescences • Développement favorisé des bourgeons • Stimulation de la croissance végétative • Stimulation de la production d'hormones végétales bénéfiques à la croissance 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la biomasse foliaire • Stimulation du développement racinaire en densité et profondeur • Renforcement du système racinaire • Amélioration de l'efficacité photosynthétique • Augmentation de la teneur en chlorophylle
Meilleure absorption des éléments nutritifs	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration de la nutrition des plantes • Augmentation de la biodisponibilité des éléments minéraux • Solubilisation des éléments minéraux • Amélioration de l'absorption de l'azote • Renforcement de la capacité d'absorption de l'eau et des nutriments • Optimisation de la libération des éléments nutritifs • Amélioration de la structure physique des sols 	<ul style="list-style-type: none"> • Formation de mycorhizes • Stimulation de la nitrate réductase • Production d'auxines par la microflore • Stimulation de l'activité microbienne du sol • Stimulation de la dégradation de la matière organique • Augmentation de la diversité et de l'activité microbiologique des sols
Meilleure qualité des récoltes	<ul style="list-style-type: none"> • Organoleptique (teneur en sucre et autres molécules) • Nutritionnelle (teneur en vitamines, protéines, nutriments, sucres, etc.) • Visuelle (couleur des fruits) 	<ul style="list-style-type: none"> • Technique (meilleure tolérance au stockage ou à la manipulation) • Amélioration de la fermeté des fruits pour le stockage
Produits de stimulation		
Gain économique (dont augmentation des rendements)	<ul style="list-style-type: none"> • Action positive sur le tallage et le grossissement des grains • Amélioration du calibre des fruits • Augmentation de la quantité de graines • Augmentation de la quantité de fruits 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des produits phytopharmaceutiques • Amélioration de l'efficacité des engrais pour en réduire la quantité • Action longue durée permettant de limiter la quantité de produits utilisés
Gain environnemental	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de danger pour l'homme, les plantes et l'environnement • Réduction des produits phytopharmaceutiques classiques • Amélioration de l'efficacité des engrais pour en réduire la quantité • Augmentation de la diversité microbiologique des sols 	<ul style="list-style-type: none"> • Limite l'apparition de souches d'agents pathogènes résistants • Diminution de l'utilisation d'eau • Action longue durée permettant de limiter la quantité de produits utilisés
* Liste non exhaustive et pouvant évoluer avec l'apparition de nouvelles substances actives		

Source : auteurs, rapport final de l'étude, page 45

Références bibliographiques

- AFPP, 2013, « Stimulation des défenses des végétaux cultivés (Fiche AFPP 5.12) », dans : Bernard J.-L. (dir.), *Protection Intégrée des Cultures - Fiches pour le conseil des techniques utilisables*, Éditions La France Agricole, pp. 207-210.
- Ahuja I., Kissen R. et Bones A. M., 2012, « Phytoalexins in defense against pathogens », *Trends in plant science*, 17(2).
- ANSES, 2009, *Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à une demande d'autorisation de mise sur le marché de la préparation TRIANUM P, à base de Trichoderma harzianum, souche T22, de la société KOPPERT BV.*
- ANSES, 2013, *Note d'information aux pétitionnaires concernant l'homologation des MFSC.*
- Beckers G. et Conrath U., 2007, « Priming for stress resistance: from the lab to the field », *Current opinion in plant biology*, 10(4), pp. 425-31.
- Blanchard A. et Limache F., 2005, *Les stimulateurs des défenses naturelles des plantes (SDN) Rapport bibliographique*, DAA Protection des plantes et environnement, ENSAM, ENSAR et INA P-G. Lien : http://www.enroweb.com/misc/Rapport_SDN.pdf
- Calvo P., Nelson L. et Kloepper J. W., 2014, « Agricultural uses of plant biostimulants », *Plant and soil*, October, volume 383, Issue 1, pp 3-41.
- CEB-AFPP, 2011, *Répertoire terminologique en protection des plantes*, Lien : <http://www.afpp.net/apps/accesbase/bindocload.asp?d=6016ett=0etidobj=qpg796Noe-tuid=57305290etsid=57305290etidk=1>
- Chen S.-K., Subler S. et Edwards C. A., 2002, « Effects of agricultural biostimulants on soil microbial activity and nitrogen dynamics », *Applied Soil Ecology*, 19(3).
- Cipollini D., Enright S., Traw M. et Bergelson J., 2004, « Salicylic acid inhibits jasmonic acid-induced resistance of Arabidopsis thaliana to Spodoptera exigua », *Molecular Ecology*, vol.13.
- Dann E., Diers B., Byrum J. et Hammerschmidt R., 1998, « Effect of treating soybean with 2,6- dichloroisonicotinic acid (INA) and benzothiadiazole (BTH) on seed yields and the level of disease caused by Sclerotinia sclerotiorum in field and greenhouse studies », *European Journal of Plant Pathology*, volume 104.
- Dietrich R., Ploss K. et Heil M., 2004, « Constitutive and induced resistance to pathogens in Arabidopsis thaliana depends on nitrogen supply », *Plant, Cell and Environment*, volume 27.
- Dietrich R., Ploss K. et Heil M., 2005, « Growth responses and fitness costs after induction of pathogen resistance depend on environmental conditions », *Plant, Cell et Environment*, 28(2), pp. 211-222.

- Dufour M.-C., 2011, *Étude de l'efficacité des défenses de différents génotypes de Vitis induites par élicitation face à la diversité génétique de bioagresseurs (Plasmopara viticola et Erysiphe necator) : du gène au champ*, thèse, Université Bordeaux - Victor Segalen. Lien : https://www6.bordeaux-aquitaine.inra.fr/sante.../these_MCDufour.pdf
- Du Jardin P., 2012. *The science of plant biostimulants - A bibliographic analysis*, European Commission. Lien : <http://orbi.ulg.ac.be/handle/2268/169257>
- Durand N., Briand X. et Meyer C., 2003, « The effect of marine bioactive substances (N PRO) and exogenous cytokinins on nitrate reductase activity in Arabidopsis thaliana », *Physiologia Plantarum*, 119(4).
- EBIC, 2011, *Indicative list of some existing biostimulant products and claims*, European Biostimulants Industry Council.
- Faessel L., 2008, *Résistance induite par l'acibenzolar-S- méthyl sur soja et conséquences sur la rhizosphère*, Thèse de doctorat en biologie, Mulhouse.
- Faessel L. et Morot-Gaudry J.-F., 2009, « Les stimulateurs de nutrition et autres produits émergents à la lumière de la physiologie », Rencontres de Blois, les 25 et 26 novembre 2009. Lien : http://www.comifer.asso.fr/images/publications/livres/2%20-%20faessel%20-%20morot_gaudry.pdf
- Ferrara G. et al., 2013, « Application of Abscisic Acid (S-ABA) to 'Crimson Seedless' Grape Berries in a Mediterranean Climate: Effects on Color, Chemical Characteristics, Metabolic Profile, and S-ABA Concentration », *Journal of Plant Growth Regulation*, 32(3), pp. 491-505.
- Ferreira M. et Lourens A., 2002, « The efficacy of liquid seaweed extract on the yield of canola plants », *South African Journal of Plant and Soil*, 19(3).
- Finkelstein R. R., Gampala S. S. L. et Rock C. D., 2002, « Abscisic Acid Signaling in Seeds and Seedlings », *The Plant Cell*, 14 (suppl.1), pp. S15-S45.
- Forbes V.-E. et Forbes T.-L., 1997, *Écotoxicologie : théorie et applications*, Paris, INRA Editions.
- Garcia-Brugger A. et al., 2006, « Early signaling events induced by elicitors of plant defenses », *Molecular plant-microbe interactions*, 19(7).
- Grabowska A. et al., 2012, « The Effect of Cultivar and Biostimulant Treatment on the Carrot Yield and its Quality », *Vegetable Crops Research Bulletin*, volume 77.
- Guntzer F., Keller C. et Meunier J.-D., 2011, « Benefits of plant silicon for crops: a review », *Agronomy for Sustainable Development*, 32(1).
- Heil M., 2001, « The ecological concept of costs of induced systemic resistance (ISR) », *European Journal of Plant Pathology*, volume 107.

- Hill S.B., MacRae R.J., 1995, « Conceptual framework for the transition from conventional to sustainable agriculture », *Journal of sustainable agriculture*, 7 (1), pp. 81-87.
- Hoffmann-Sommergruber K., 2002, « Pathogenesis-related (PR)-proteins identified as allergens », *Biochemical Society Transactions*, volume 30, pp. 930-935.
- Khan W. *et al.*, 2009, « Seaweed Extracts as Biostimulants of Plant Growth and Development », *Journal of Plant Growth Regulation*, 28(4).
- Klarzynski O., Fablet E., Euzen M. et Joubert J.-M., 2006, « État des connaissances sur les effets des extraits d'algues sur la physiologie des plantes », *Phytoma*, Issue 597.
- Lian B., Zhou X., Miransari M. et Smith D., 2000, « Effects of salicylic acid on the development and root nodulation of soybean seedlings », *Journal of Agronomy and Crop Science*, 185(3).
- Lugtenberg B. et Kamilova F., 2009, « Plant-growth-promoting rhizobacteria », *Annual review of microbiology*, volume 63.
- Malandain H. et Lavaud F., 2004, « Allergénicité de protéines de défense végétale », *Revue française d'allergologie et d'immunologie clinique*, volume 44.
- Munné-Bosch S., 2005, « The role of alpha-tocopherol in plant stress tolerance », *J Plant Physiol*, 162(7), pp. 743-8.
- Nardi S., Pizzeghello D., Muscolo A. et Vianello A., 2002, « Physiological effects of humic substances on higher plants », *Soil Biology and Biochemistry*, 34(11).
- Pajot E. et Regnault-Roger C., 2008, « Stimulation des défenses naturelles des plantes et résistance induite : une nouvelle approche phytosanitaire ? », *Biopesticides d'origine végétale*, Paris: TecetDoc.
- Papenfus H. *et al.*, 2013, « Effect of a commercial seaweed extract (Kelpak) and polyamines on nutrient-deprived (N, P and K) okra seedlings », *Scientia Horticulturae*, volume 151.
- Phytoma, 2005, « Mécanismes d'action de l'extrait d'algue GA7 », *La défense des végétaux*, 585, pp. 42-44.
- Pieterse C., Schaller A., Mauch-Mani B. et Conrath U., 2006, « Signaling in plant resistance responses: divergence and cross-talk of defense pathways », dans : Bent E. et Tuzun S. (dir.), *Multigenic and induced systemic resistance in plants*, Springer, pp. 166-196.
- RMT Elicitra, 2012, *Guide méthodologique d'évaluation de l'efficacité des Stimulateurs des Défenses des Plantes (SDP)*.
- RMT Elicitra, 2013, *Projet de RMT ELICITRA - Comprendre, développer et promouvoir au sein des filières végétales les stratégies de stimulation de défense des plantes*.
- RMT Elicitra, 2014, *Tableau bilan des résultats obtenus par les partenaires du RMT*.

- Ross A., 1961, « Systemic acquired resistance induced by localized virus infections in plant », *Virology*, volume 14.
- Schilmiller A. L. et Howe G. A., 2005, « Systemic signalling in the wound response, *Current Opinion in Plant Biology* 8 », volume 8.
- Senthil-Kumar M. et Mysore K. S., 2013, « Nonhost resistance against bacterial pathogens: retrospectives and prospects », *Annual review of phytopathology*, volume 51, pp. 407-427.
- Shekhar Sharma H. *et al.*, 2013, « Plant biostimulants: a review on the processing of macroalgae and use of extracts for crop management to reduce abiotic and biotic stresses », *Journal of Applied Phycology*, 26(1).
- Sivasangari Ramya S., Nagaraj, S. et Vijayana, N., 2011, « Influence of Seaweed Liquid Extracts on Growth, Biochemical and Yield Characteristics of *Cyamopsis tetragolaba* (L.) Taub », *Journal of phytology*, 3(9).
- Steimetz E. *et al.*, 2012, « Influence of leaf age on induced resistance in grapevine against *Plasmopara viticola* », *Physiological and Molecular Plant Pathology*, volume 79.
- Szabo V. et Hrotko K., 2009, « Preliminary results of Biostimulator Treatments on *Crataegus* and *Prunus* stockplants », *Bulletin UASVM Horticulture*, 66(1).
- Terres d'innovation, 2009, *Stimulation des mécanismes de défenses naturelles des plantes - Protection des cultures, production de composés secondaires d'intérêt.*
- Thakur M. et Sohal B., 2013, « Role of Elicitors in Inducing Resistance in Plants against Pathogen Infection: A review », *ISRN Biochemistry*.
- Thaler J., 1999, « Jasmonic Acid Mediated Interactions Between Plants, Herbivores, Parasitoids, and Pathogens: A Review of Field Experiments in Tomato », dans: A. A. Agrawal, S. Tuzun et E. Bent, édés, *Induced plant defenses against pathogens and herbivores: biochemistry, ecology, and agriculture*, American Phytopathological Society Press, pp. 319-334.
- Tosi L. et Zizzerini A., 2000, « Interactions between *Plasmopara helianthi*, *Glomus mosseae* and Two Plant Activators in Sunflower Plants », *European Journal of Plant Pathology*, volume 106.
- Trevisan S., Francioso O., Quaggiotti S. et Nardi S., 2010, « From environmental aspects to molecular factors Humic substances biological activity at the plant-soil interface », *Plant signaling and behavior*, 5(6).
- Van Breusegem F. et Dat J. F., 2006, « Reactive Oxygen Species in Plant Cell Death », *Plant Physiology*, 141 (juin), pp. 384-390.
- Van Breusegem F., Vranová E., Dat J. et D I., 2001, « The role of active oxygen species in plant signal transduction », *Plant Science*, volume 161.

- Walters D. R., 2009, « Are plants in the field already induced ? Implications for practical disease control », *Crop Protection*, volume 28, pp. 459-465.
- Walters D. R. *et al.*, 2011, « Cultivar Effects on the Expression of Induced Resistance in Spring Barley », *Plant disease*, volume mai.
- Walters D. R., Ratsep J. et Havis N. D., 2013, « Controlling crop diseases using induced resistance : challenges for the future », *Journal of experimental botany*, 64(5).
- Walters D. R., Ratsep J. et Havis N. D., 2013, « Controlling crop diseases using induced resistance : challenges for the future », *Journal of experimental botany*, 64(5), pp. 1263-1280.
- Walters D., Walsh D., Newton A. et Lyon G., 2005, « Induced Resistance for Plant Disease Control: Maximizing the Efficacy of Resistance Elicitors », *Phytopathology*, 95(12), pp. 1368-1373.
- Yildirim E., Dursun A., Kumlay M. A. et Güvenç Í., 2002, « The effects of different salt, bio-stimulant and temperature levels on seed germination of some vegetable species », *Acta Agrobotanica*, 55(2).
- Zeier J., Pink B., Mueller M. J. et Berger S., 2004, « Light conditions influence specific defence responses in incompatible plant–pathogen interactions: uncoupling systemic resistance from salicylic acid and PR-1 accumulation », *Planta*, 219(4), pp. 673-683.

Diffusion au public des résultats des contrôles sanitaires officiels : enseignements d'une comparaison internationale, acceptabilité pour les parties prenantes et propositions d'action publique

Bertrand Oudin¹, Géraldine Woerner², Julia Gassie³

Résumé

L'étude sur les modalités de mise en transparence auprès des consommateurs et des opérateurs des résultats des contrôles officiels exercés par la DGAL, dans le champ de la sécurité sanitaire des aliments, comportait trois temps forts. Une comparaison internationale, avec dix-huit cas recensés et trois études de cas approfondies, visait à tirer des enseignements pour une application à l'échelle nationale, notamment les facteurs clés de réussite et les incidences pour les différentes catégories d'acteurs. Une phase d'écoute et de travail avec les différentes parties prenantes a permis ensuite de mieux appréhender les enjeux et les conditions de mise en place d'un système de diffusion des résultats, notamment les freins à lever pour bénéficier des avantages pressentis du futur système. Enfin, une phase de proposition a conclu sur la nécessité de mettre en place un système transitoire pour l'affichage de la note sur la base du volontariat pour l'ensemble des acteurs.

Mots clés

Transparence, contrôle sanitaire, consommateur, information, remise directe, sécurité sanitaire

Le texte ci-après ne représente pas nécessairement les positions officielles du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Il n'engage que ses auteurs.

1. Blezat Consulting, Directeur général.

2. Blezat Consulting, Consultante.

3. Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, Centre d'études et de prospective, Chargée de mission Veille et Alimentation.

Introduction

Dans une société où le numérique donne à chacun l'accès rapide à une grande masse d'informations, les acteurs publics font notamment face à des problèmes de communication sur leurs actions et de diffusion des données publiques. Si le principe de transmission des documents administratifs aux personnes en faisant la demande est en vigueur depuis 1978¹, le mouvement s'est accéléré récemment avec la politique d'ouverture et de partage des données publiques (*open data*)². Dans le domaine sanitaire et dans la droite ligne de la réglementation européenne (règlement (CE) n° 882/2004), la loi n° 2014-1170 a introduit en droit français une obligation, pour les autorités compétentes, de rendre publics les résultats des contrôles officiels relatifs à la sécurité sanitaire des aliments. Cette « mise en transparence », pour reprendre la formule consacrée, vise tant à informer le consommateur, à créer de la confiance dans le dispositif de sécurité sanitaire, à légitimer l'action des services, qu'à créer une dynamique chez les professionnels en vue de l'amélioration de leurs pratiques.

Définir les modalités de mise en œuvre de ces dispositions présente plusieurs difficultés, ce nouveau dispositif devant être conforme à l'esprit du législateur tout en étant adapté aux consommateurs (information communiquée, mode de diffusion, compréhension de l'information, utilisation, etc.), aux professionnels (adhésion au dispositif, amélioration des pratiques d'hygiène, impact économique potentiel, etc.) et aux inspecteurs (évolution des pratiques d'inspection, notamment). C'est la raison pour laquelle la DGAL a souhaité bénéficier d'une étude, réalisée dans le cadre du programme ministériel d'études du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF), et confiée à Blezat Consulting associé à Agra CEAS Consulting et Edinstitut.

La réglementation européenne (dite « Paquet hygiène »), consacre le principe de responsabilité primaire des opérateurs de la chaîne alimentaire, lesquels doivent instaurer les mesures adaptées pour la mise sur le marché de produits sains et sûrs. Elle impose également que les autorités compétentes, dont les services d'inspection de la Direction générale de l'alimentation (DGAL) du MAAF³, réalisent des contrôles officiels tout au long de cette chaîne alimentaire, en fonction d'une analyse de risques préalable. Par ailleurs, elle soumet les établissements intervenant dans les étapes de production des aliments, c'est-à-dire avant leur remise au consommateur final (« remise directe »⁴), à autorisation préalable ou agrément au démarrage de l'activité. Ainsi, environ 72 000 inspections physiques sont faites par an par les services de la DGAL, conduites en suivant une grille d'inspection⁵, ce

1. Loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 portant diverses mesures d'amélioration des relations entre l'administration et le public et diverses dispositions d'ordre administratif, social et fiscal.

2. Politique d'ouverture et de partage des données publiques pilotée, sous l'autorité du Premier ministre, par la mission Etalab. Celle-ci a pour objectif la « mise à disposition gratuite des données publiques, conformément au principe général de réutilisation libre, facile et gratuite fixé par les circulaires du Premier ministre du 26 mai 2011 et du 13 septembre 2013 relatives à l'ouverture des données publiques, en mettant l'accent sur les données à fort impact sociétal (santé, éducation, etc.) et/ou à fort potentiel d'innovation économique et sociale » (portail <https://www.data.gouv.fr/fr/>, consulté le 14/10/2015).

3. Les services d'inspection de la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF) et ceux de la Direction générale de la santé interviennent également dans ce cadre.

4. « Remise directe » : « toute cession, à titre gratuit ou onéreux, réalisée entre un détenteur d'une denrée alimentaire et un consommateur final destinant ce produit à sa consommation, en dehors de toute activité de restauration collective » (arrêté du 21 décembre 2009). Le secteur de la « remise directe » regroupe donc une partie des commerces de détail tels que la restauration commerciale, la grande distribution, les métiers de bouche.

5. Sont contrôlés la mise en place effective des mesures appropriées pour assurer la qualité sanitaire des produits, le bon respect des conditions d'hygiène dans les établissements et la présence de contaminants dans les denrées animales, végétales et aliments pour animaux. L'unité du contrôle est soit un atelier, soit un établissement dans son ensemble.

champ d'intervention comprenant 400 000 établissements, dont 28 000 agréés⁶. Par ailleurs, le secteur de la remise directe se caractérise par un grand nombre de structures (370 000) et une rotation importante des personnels.

Rappelant dans un premier temps le contexte social et institutionnel, ainsi que les objectifs de l'étude (partie 1), cet article détaille par la suite la méthodologie utilisée (partie 2). Puis il présente les résultats de la comparaison internationale, en tirant des enseignements pour le cas français (partie 3), et revient sur l'acceptabilité par les différentes parties prenantes des évolutions envisagées (partie 4). Enfin, la dernière partie (partie 5) est consacrée aux scénarios et propositions élaborés par le prestataire.

1. Contexte social et institutionnel, objectifs de l'étude

1.1. Éléments de contexte

La perception des risques sanitaires par le grand public, dans les pays industriels avancés, est aujourd'hui caractérisée par la « coexistence de deux phénomènes contradictoires » : d'un côté l'« amélioration continue et incontestable de l'état de santé des populations », de l'autre l'« inquiétude de plus en plus manifeste de nos sociétés par rapport aux risques toxicologiques et nutritionnels liés à l'alimentation " moderne " » (Raude, 2015⁷). Ainsi, alors que les experts s'accordent pour penser que, dans les sociétés développées, « les risques objectifs en matière de sécurité sanitaire des aliments n'ont jamais été aussi faibles, le grand public les ressent comme significativement plus importants » (Poulain, 2012). En particulier, en France, les résultats d'enquêtes d'opinion récentes (Ania, TNS Sofres, 2013 ; Ethicity, 2014) illustrent cette perception ambivalente, encore renforcée suite au dernier scandale dit du *horsegate*⁸. Selon la publication d'Ethicity en 2014, les consommateurs sont en attente de « preuves de la bonne qualité des produits qu'ils achètent (à 64 %) ainsi que de plus de transparence sur leur composition et leur origine ».

D'autres enquêtes d'opinion réalisées précédemment soulignaient déjà la priorité accordée à la sécurité sanitaire, avec une responsabilité forte attribuée par les enquêtés aux pouvoirs publics (Crédoc, 2011 ; IRSN, 2012) et, parfois, une érosion de la confiance dans les autorités. Toutefois, même si la question sanitaire est prioritaire, le sujet se révèle compliqué pour le consommateur, et au mieux, flou. Les sources d'information sont nombreuses mais parfois contradictoires, notamment entre les données présentes sur l'étiquetage du produit, fournies par la communication des entreprises ou encore véhiculées par différents médias. Cela participe à rendre le consommateur de plus en plus sceptique,

6. Ces contrôles donnent lieu à l'établissement d'un rapport d'inspection, à l'attribution d'une note et à d'éventuelles suites. Les suites administratives peuvent aller du simple avertissement à la fermeture de l'établissement, et s'accompagner de suites pénales (procès-verbal). À titre d'exemple, en 2014, les inspections ont donné lieu à 14 500 suites, dont 550 fermetures totales ou partielles, 4 100 mises en demeure et 1 100 procès-verbaux (DGAL, *Contrôles sanitaires de l'alimentation*, mars 2015 <http://agriculture.gouv.fr/telecharger/71717?token=70a4cc02380bfaa057b039abce2cc220>).

7. Une bibliographie se trouve en fin d'article.

8. Le « *horsegate* », ou « crise de la viande de cheval », a éclaté en France le 8 février 2013 avec la mise au jour de « la présence de viande de cheval dans des produits théoriquement élaborés à base de bœuf et présentés comme tels ». <http://agriculture.gouv.fr/quel-bilan-un-apres-le-horsegate>

et entretient le climat de défiance par rapport à son alimentation et vis-à-vis des acteurs concernés (transformateurs, distributeurs, hommes politiques, médias, administrations, voire experts dont la parole est parfois mise en doute⁹). Enfin, il convient de souligner ici que les Français accordent un rôle central à l'alimentation pour la préservation de leur santé : à titre d'illustration, les résultats d'un récent sondage (Ania, Opinion Way, 2015) montrent que 81 % des personnes interrogées pensent qu'une alimentation saine et variée est la meilleure manière de préserver la santé, devant le fait de bien dormir (53 %) et la pratique régulière du sport (50 %).

Dans ce contexte, la mise en transparence des résultats des contrôles sanitaires réalisés dans les établissements de la chaîne alimentaire par les services d'inspection, en particulier par ceux relevant de la DGAL, apparaît comme un moyen pouvant contribuer à rétablir la confiance, en mettant à disposition du consommateur une information officielle, claire et explicite. Elle s'inscrit dans un mouvement plus large d'évolutions sociétales, qui va de pair avec le développement des technologies de l'information et de la communication (TIC), des réseaux sociaux et de l'*open data*¹⁰ : les consommateurs, de plus en plus avertis, sont en attente d'une plus grande lisibilité de l'action des pouvoirs publics, et plus largement d'information et de « transparence ». Ainsi, la diffusion de données et commentaires sur les réseaux sociaux, mais aussi sur des sites participatifs tels que TripAdvisor (pour les restaurants notamment) ou Noteo (pour les produits alimentaires), ont modifié les comportements d'une partie des consommateurs¹¹.

1.2. Cadre réglementaire

L'amélioration de la mise en transparence des résultats des contrôles sanitaires publics est portée tant au niveau européen que national. Ainsi, le cadre réglementaire européen demande un niveau élevé de transparence de la part des États dans le champ de la sécurité sanitaire, en particulier avec l'article 7 du règlement (CE) n° 882/2004¹² qui stipule que « en général, le grand public a accès aux informations sur les activités de contrôle des autorités compétentes et leur efficacité, et aux informations au titre de l'article 10 du règlement (CE) n° 178/2002 ».

Au niveau français, cette mise en transparence a été recommandée par C. Babusiaux et M. Guillou, dans leur rapport sur l'évaluation de la politique de sécurité sanitaire des aliments¹³. Ceux-ci mettent notamment en évidence l'expérience de différents pays dans l'affichage, par les professionnels de l'alimentation, des résultats des contrôles officiels des services de l'État. Ces expériences d'affichage de résultats ou de publication en direction du consommateur ont des ressorts socioculturels ou médiatiques différents qui s'inscrivent dans l'histoire récente (voir partie 3).

9. Voir à ce sujet l'avis n° 73 du Conseil national de l'alimentation *Communication et alimentation : les conditions de la confiance*.

10. Voir notamment note 2 page 2.

11. La dernière édition du baromètre Ania-Opinion Way montre que, face à la perception d'un manque d'information, « Internet joue un rôle prépondérant ». À titre d'exemple, 30 % des personnes interrogées « ont renoncé à acheter un produit alimentaire à cause de commentaires négatifs trouvés sur Internet ou les réseaux sociaux ».

12. Règlement (CE) n° 882/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif aux contrôles officiels effectués pour s'assurer de la conformité avec la législation sur les aliments pour animaux et les denrées alimentaires et avec les dispositions relatives à la santé animale et au bien-être des animaux.

13. Babusiaux C., Guillou M., 30 juin 2015. Voir la partie 4 des recommandations.

Au plan réglementaire, l'article 45 de la loi n° 2014-1170 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt, promulguée en octobre 2014, s'inscrit dans cette dynamique¹⁴. Il introduit l'obligation de rendre publics les résultats des contrôles officiels réalisés dans le cadre du plan national de contrôles officiels pluriannuel (PNCOPA)¹⁵, les modalités de mise en œuvre de cette disposition devant être définies par un décret en Conseil d'État.

La DGAL, chargée de la préparation de ce décret, a souhaité bénéficier d'un éclairage approfondi sur les perceptions, par les consommateurs et les opérateurs du secteur agroalimentaire, des modalités de publication de ces résultats, tout en menant de façon concomitante une expérimentation sur le terrain de mise en transparence des résultats des contrôles dans les établissements de restauration commerciale à Paris et Avignon¹⁶. À cette fin, dans le cadre du programme ministériel des études, le MAAF a confié en 2014 à Blezat Consulting, associé à Agra CEAS Consulting et EDInstitut, la réalisation d'une étude ayant pour objectif d'élaborer des propositions opérationnelles de mise en transparence des résultats des contrôles officiels, à partir d'un travail d'analyse d'expériences d'autres pays (États membres et pays tiers) et d'une consultation des différentes parties prenantes¹⁷. Alors que la mise en transparence concerne l'ensemble des contrôles officiels ayant lieu sur la chaîne alimentaire, le périmètre de l'étude a été limité, pour des questions de faisabilité, aux établissements inspectés dans le cadre du PNCOPA et au regard de l'article L.231-1 du Code rural et de la pêche maritime (donc aux denrées alimentaires d'origine animale uniquement).

2. Méthodologie

L'étude s'est déroulée en trois phases. La première visait à réaliser une comparaison internationale pour analyser dans le détail les dispositifs développés dans d'autres pays en Europe et sur d'autres continents, afin d'en tirer les leçons nécessaires en vue de l'application de la mesure de mise en transparence sur le territoire français. Pour faire ce travail, le prestataire s'est appuyé sur une recherche bibliographique et documentaire : sites des autorités de contrôle des différents pays, presse nationale et régionale des différents pays, textes législatifs, presse spécialisée internationale, journaux académiques, études d'impacts éventuels, rapports de programmes de recherche européen¹⁸, blogs spécialisés. Au moment de la réalisation de cette étude, à notre connaissance, l'émergence récente de ces dispositifs n'avait pas encore donné lieu à des publications scientifiques. Au total, 18 dispositifs ont été recensés : 9 ont été détaillés et 3 études de cas approfondies ont été réalisées. Pour ces dernières, dans chaque pays, 3 entretiens ont été menés, avec différents

14. Le II de l'article L. 231-1 du titre III du livre II du code rural et de la pêche maritime est ainsi complété par l'alinéa suivant : « Les résultats des contrôles effectués en application du plan national de contrôles officiels pluriannuel sont rendus publics selon des modalités fixées par voie réglementaire ».

15. Le PNCOPA porte sur l'application de la législation relative aux aliments pour animaux, aux denrées alimentaires, à la santé animale, au bien-être des animaux et à la santé des végétaux. Les autorités suivantes se répartissent ces champs de compétences : la DGAL et ses services déconcentrés, la DGCCRF et ses services déconcentrés, la Direction générale de la santé et les Agences régionales de santé (ARS), le Service de Santé des Armées et l'INAO.

16. Expérimentation prévue par le décret n° 2015-189 du 18 février 2015.

17. Une publication valorisant également les résultats de cette étude a été faite dans la collection des *Analyses* du Centre d'études et de prospective, et peut être consultée au lien suivant : <http://agriculture.gouv.fr/diffusion-au-public-des-resultats-des-contrôles-sanitaires-officiels-enseignements-dune-comparaison>.

18. Par exemple, le projet *Food Hygiene and Food Safety in the Baltic Region – Focus on Food* qui comprend une analyse comparative des systèmes mis en place dans la région de la mer Baltique. <http://www.focus-on-food.eu/>

acteurs permettant de mieux appréhender les différents points de vue sur les dispositifs et d'approfondir la compréhension de leur élaboration et de leur mise en place : représentant des autorités compétentes, représentant des consommateurs, représentant des inspectés (syndicats industriels ou de la restauration).

La deuxième phase de l'étude avait pour objectif d'évaluer, en France, la perception d'un dispositif de mise en transparence des résultats par les parties prenantes : consommateurs, acteurs de la remise directe (restaurateurs et gestionnaires de restauration collective, distributeurs, artisans métiers de bouche, etc.) et industriels. Les services des autorités compétentes en matière de contrôles (DGAL, Direction générale de la santé (DGS), DGCCRF) ont également été interrogés. Il s'agissait d'approcher l'« acceptabilité » de ce projet. D'un côté, pour les acteurs de la remise directe et les industriels, une vingtaine d'entretiens semi-directifs basés sur un guide commun a été menée avec les différents syndicats représentatifs. Les quatre principales associations de consommateurs positionnées dans le domaine de l'alimentation ont aussi été consultées au niveau national. D'un autre côté, un questionnement direct des consommateurs était initialement envisagé sous deux modalités alternatives : un *focus group* d'une dizaine de consommateurs (soit représentatifs, soit plus sensibilisés à la question alimentaire) ou un sondage par Internet auprès d'un échantillon représentatif de la population française. La première piste a été écartée car elle semblait plus adaptée à une problématique que l'on souhaite « défricher » avec essentiellement des apports qualitatifs. Avec des objectifs à visée plus opérationnelle, l'étude web permettait de consulter un plus grand nombre de consommateurs, et notamment de les mettre « en situation » face à des visuels ou des expériences décrites. Cette modalité a donc été retenue, la taille de l'échantillon (330 répondants) permettant en outre une analyse croisée avec le profil des répondants. Cet échantillon a été soumis à une vingtaine de questions fermées et ouvertes.

Pour compléter ce travail de consultation des parties prenantes, et avancer sur la question de l'acceptabilité d'un dispositif de mise en transparence, deux groupes de travail ont été organisés, l'un réunissant les représentants des opérateurs de la remise directe, l'autre ceux des industries agroalimentaires. Les associations de consommateurs consultées individuellement ont également été conviées dans les deux cas. Ce travail en groupe ou en sous-groupe (pour la remise directe) a porté sur deux scénarios volontairement tranchés (l'un de publication de résultats individuels, l'autre de publication de résultats groupés) et a permis d'ouvrir les débats sur les modalités possibles dans chaque cas. Cela a également été l'occasion de mieux faire exprimer, par les acteurs, les avantages perçus et les freins pressentis à la mise en place de chaque dispositif.

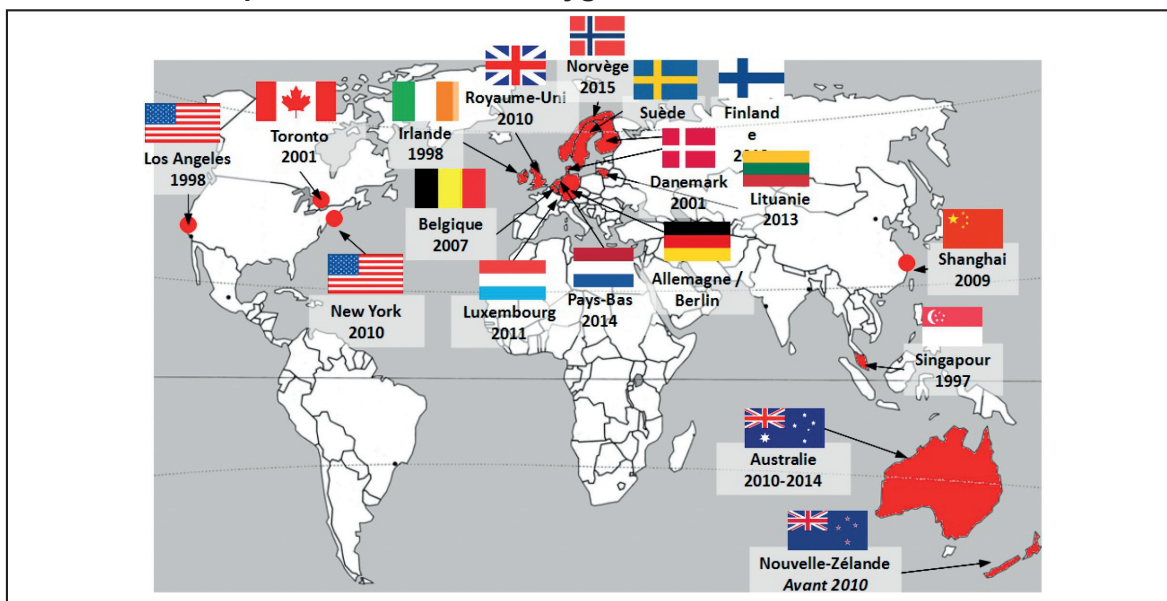
Enfin, la dernière phase a été centrée sur la formulation de propositions. Elle s'est basée sur une analyse menée par le prestataire et complétée par la participation à une réunion de travail interministérielle et les échanges du comité de pilotage final. La réalisation et l'examen rapide de quatre scénarios de mise en transparence des résultats des contrôles ont amené le prestataire à formuler une proposition « de compromis » soumise au commanditaire et aux acteurs impliqués dans le comité de pilotage de l'étude.

3. Résultats de la comparaison internationale

3.1. La situation dans les différents pays étudiés

Des démarches de communication des résultats des contrôles sanitaires ont été initiées à la fin des années 1990, et dix-sept pays ont d'ores et déjà mis en place des dispositifs de diffusion des résultats des contrôles officiels en hygiène, à différentes échelles. Le recensement de ces pays est présenté sur la carte ci-dessous.

Carte 1 - Recensement des villes ou pays ayant préfiguré ou mis en place des mesures de transparence en matière d'hygiène



L'année indiquée correspond à l'entrée en vigueur du dispositif ; dans les autres cas, le dispositif est toujours en discussion.

Source : BLEZAT Consulting

Trois grandes dynamiques se dessinent dans le temps. Tout d'abord, sur la période 1997-2000, émergent des initiatives essentiellement localisées à l'échelle de grandes métropoles, avec une volonté d'améliorer le niveau d'hygiène de la restauration (Los Angeles, Singapour – voir encadré 1), suivies ensuite par d'autres villes (Shanghai, New York).

Puis, après la crise de l'encéphalopathie spongiforme bovine (2000-2007), des pays précurseurs, le Danemark en tête, souhaitent renforcer l'information offerte aux consommateurs et améliorer les pratiques des opérateurs. La Suède (mais avec certaines réserves liées à des restrictions budgétaires et à des évolutions réglementaires sur le secret professionnel¹⁹), et la Belgique y participent avec l'instauration d'un système de logo, type *smileys*, inspiré du modèle danois.

Enfin, sur la dernière période (2007 à aujourd'hui), d'autres pays européens et anglo-saxons suivent le mouvement dans un contexte d'évolution des attentes des consommateurs (perte de confiance dans la qualité des aliments) et de développement de la pratique des TIC appelant à plus de transparence et de jugement partagé.

19. Le dispositif en discussion en 2005 n'a finalement pas été adopté. Par la suite, des dispositifs locaux, à l'échelle des municipalités et à leur propre initiative, ont été mis en place, en général sur la base du dispositif initialement envisagé.

Le tableau 1 suivant illustre la diversité de cas et des modalités d'application.

Tableau 1 - Principales caractéristiques des cas recensés

Pays	Nom du dispositif	Entrée en vigueur	Échelle géographique	Autorité compétente	Affichage obligatoire ou volontaire
Singapour	<i>Grading of Licensed Eating Establishments and Food Stalls</i>	1997	Nationale	National Environment Agency (NEA)	Volontaire
Los Angeles	<i>Letter grade system</i>	1998	Los Angeles County	L.A. Public Health	Obligatoire
Irlande	-	1998	Nationale	Food Safety Authority of Ireland (FSAI)	Obligatoire
Toronto	<i>DineSafe</i>	Janvier 2001	Ville de Toronto	Ministère de la Santé de l'Ontario	Obligatoire
Danemark	<i>Smiley face scheme</i>	2001	Nationale	Ministère de l'Agriculture (Fødevarestyrelsen)	Obligatoire
Suède	<i>Smiley scheme</i> - retrait du projet de loi	2005	Nationale	National Food Administration (et municipalités)	Obligatoire
	Plusieurs dispositifs locaux en place	Après 2005	Municipalités	Municipalités	Obligatoire/volontaire
Belgique	Système de <i>Smileys</i> « positifs » uniquement	2007	Nationale	AFSCA	Volontaire (Obligatoire depuis 2015)
Shanghai	<i>Smileys</i>	2009	Ville de Shanghai	Shanghai's Food and Drug Administration	Obligatoire
Nouvelle-Zélande	<i>Food Premises Gradings</i>	Avant 2010	Certaines régions (par exemple Auckland et Wellington Councils)	Autorités sanitaires régionales (Health Environment Office)	Obligatoire
New York	<i>Letter Grades</i>	Juillet 2010	Ville de New York	Health Department de la ville	Obligatoire
Royaume-Uni	FHRS/FHIS	Novembre 2010 (Écosse 2005)	Nationale - FHRS en Angleterre, Pays de Galles et Irlande du Nord, - FHIS en Écosse	Food Standards Agency (FSA) en partenariat avec les autorités locales	Volontaire en Angleterre et Irlande du Nord Obligatoire en Écosse et au Pays de Galles
Australie	<i>Scores on the Door</i>	2010-2014	Certains États/villes	Autorités sanitaires des États	Volontaire (sauf au Queensland)
Luxembourg	<i>Smileys</i>	2011	Nationale	Service de la sécurité alimentaire	Volontaire
Pays-Bas	Feux tricolores – mise en place d'un pilote en 2014	Discussions depuis 2009 Entrée en vigueur en juillet 2014	Nationale	Autorité néerlandaise pour l'alimentation et les marchandises (NVWA)	Obligatoire
Allemagne	Feux tricolores - échec de l'adoption	Initialement prévue en 2012 - non effective	Nationale	Ministère fédéral de l'alimentation, l'agriculture et la protection des consommateurs (BMELV)	Obligatoire
	Indice de couleur - dispositif annulé	2011-fin en 2014	Trois arrondissements à Berlin (notamment Berlin-Pankow)	Services d'inspections locaux	Obligatoire
Finlande	<i>Oiva</i>	1 ^{er} mai 2013	Nationale	Autorité pour la sécurité alimentaire (Evira)	Obligatoire depuis le 1 ^{er} janvier 2014 (volontaire avant 2014)
Lituanie	Système de points	1 ^{er} novembre 2013	Nationale	Ministère de l'Agriculture, (Valstybinė maisto ir veterinarijos tarnyba)	Obligatoire
Norvège	-	2015	Nationale	Norwegian Food Safety	Obligatoire

Source : BLEZAT Consulting

Plusieurs traits caractérisant les 18 dispositifs de communication étudiés se dégagent :

- opérateurs concernés : le plus souvent, il s'agit de ceux de la remise directe ; dans certains cas, c'est l'ensemble des acteurs de la chaîne alimentaire ;
- caractère obligatoire ou volontaire de l'affichage ;
- information affichée en devanture de l'établissement et/ou mise en ligne sur un site Internet officiel ;
- modalités de publication et/ou d'affichage : feux tricolores, *smileys* (dans certains cas, uniquement des *smileys* positifs), indices de couleur, nombre de points, lettres ;
- organismes chargés des contrôles : services de contrôles publics (niveau national ou infranational) ou organismes indépendants agréés par les autorités (dans ce cas, les contrôles se font selon un référentiel validé par les autorités).

L'encadré 1 ci-dessous présente deux exemples de dispositifs.

Encadré 1 - Dispositifs mis en place à Toronto et Singapour

Toronto : entré en vigueur en janvier 2001, le système *DineSafe* (<http://www.toronto.ca/health/dinesafe/>) est obligatoire et concerne les établissements en remise directe. Réalisés par les inspecteurs municipaux, les contrôles ont lieu une à trois fois par an, selon une classification des établissements par niveaux de risque. L'information diffusée est basée sur les rapports d'inspection des contrôles d'hygiène. Elle est diffusée selon un système de feux tricolores correspondant à une notation en trois niveaux (*pass*, *conditional pass*, *closed notice*), avec affichage sur la devanture de l'établissement et publication sur le site Internet de l'autorité de contrôle à travers une carte interactive. Le nombre d'établissements au niveau *pass* a progressé de 50 % en 2001 à 90 %

aujourd'hui. Par ailleurs, ce dispositif a reçu en 2011 le prix Samuel J. Crumline pour la protection des consommateurs (<http://www.crumlineaward.com/>).

Singapour : entré en vigueur en juin 1997, le dispositif *Grading of Licensed Eating Establishments and Food Stalls* est d'application volontaire et concerne les établissements en remise directe. Les contrôles réalisés par les inspecteurs de la *National Environment Agency* portent sur l'hygiène et l'entretien des locaux. Renouvelée une fois par an, la note repose sur une échelle de quatre niveaux (A, B, C, D). Cette note est affichée en devanture. En 1997, moins de la moitié des établissements obtenaient un A ou un B, alors qu'ils étaient plus de 90 % en 2011.

3.2. Les 3 études de cas

L'analyse de l'ensemble des dispositifs existant au niveau international est complétée par des études de cas plus approfondies de la situation dans trois États membres, sélectionnés en accord avec le commanditaire pour les raisons suivantes :

- Le Danemark : pays précurseur en Europe, il est en de nombreux points considéré comme l'exemple à suivre pour la mise en place du dispositif de transparence des résultats des contrôles officiels. Au-delà du succès du dispositif, le pays constitue un cas intéressant par l'antériorité de son expérience en la matière (plus de 10 ans).

- Le Royaume-Uni, pays ayant développé un dispositif hybride avec des particularités régionales. La méthodologie d'inspection est relativement proche de celle de la France et le dispositif adopté, combinant aspects obligatoires et volontaires, est apparu intéressant à étudier. Un focus est réalisé sur le cas de l'Angleterre.
- Les Pays-Bas : une longue situation de blocage entre professionnels et administration, tout comme les questionnements posés par l'évolution nécessaire du dispositif de contrôle (avec des moyens d'inspection très limités en remise directe), ont dès le début de l'étude été considérés comme révélateurs et pertinents à analyser.

Chaque cas est présenté successivement ci-dessous (données clés des dispositifs et principaux enseignements).

Cas n° 1 : le Danemark

Mis en place en 2001, le *Smiley face scheme* (cf. tableau 1) concerne tous les établissements de remise directe, y compris la restauration collective. La notation comporte quatre niveaux, avec affichage de la note sur la devanture de l'établissement et publication sur le site Internet de l'autorité compétente (www.findsmiley.dk). Les détails du rapport d'inspection, précisant sur quels items est basée la note (en fonction de ce qui a été inspecté), sont donnés et les résultats des trois contrôles précédents sont également disponibles.

D'une manière générale, toutes les parties prenantes s'accordent sur les bénéfices et l'expérience positive de la mise en transparence des résultats des contrôles officiels. Le dispositif a permis une amélioration des pratiques des opérateurs de la chaîne alimentaire. Le coût de la réinspection, notamment, incite ces derniers à prendre des mesures correctives rapidement si nécessaire. L'antériorité du cas danois permet de bénéficier de résultats d'évaluation²⁰ :

- la conformité des opérateurs avec la réglementation en vigueur s'est améliorée de manière significative au cours des 10 dernières années (de 70 % en 2002 à 83 % en 2014) ;
- les opérateurs étaient dans leur grande majorité (88 %) satisfaits ou très satisfaits du système de smileys, en 2007 ;
- en 2012, 97 % des consommateurs trouvaient que le système de smileys était une « bonne » ou « très bonne » idée. 6 consommateurs sur 10 indiquent qu'ils ont déjà changé d'avis en constatant une mauvaise note sur la devanture d'un restaurant.

Deux critiques principales persistent, pour les restaurateurs, vis-à-vis du système de transparence. Ils pointent d'une part l'absence d'un recours légal permettant aux opérateurs de contester les résultats de l'inspection, ceci étant lié à l'affichage immédiat sur la devanture de l'établissement. D'autre part, ils souhaiteraient que le *smiley* ne reflète que les résultats du contrôle de l'hygiène.

En revanche, pour l'association de consommateurs interviewée et les autorités compétentes, tous les aspects des contrôles officiels sont pertinents et indirectement liés à l'hygiène de l'établissement, même si les consommateurs ne sont pas des experts et ne comprennent

20. Données recueillies lors d'un entretien en novembre 2014 avec un représentant du Département pour la sécurité sanitaire et vétérinaire (Fødevarestyrelsen) du Ministère de l'Agriculture (FSVT).

pas forcément les critères sous-jacents du *smiley*. De plus, les consommateurs semblent bien comprendre le système de *smileys* sur une échelle à 4 niveaux. Toutefois, pour l'association de consommateurs, l'ajout d'un *smiley* « élite »²¹ peut porter à confusion et ne sert pas l'objectif d'information des consommateurs.

La mise en place du système de transparence a également nécessité un travail important de la part des autorités d'inspection. Le système de *smileys* a « exposé » l'autorité d'inspection au Danemark et son fonctionnement auprès des professionnels et du public. Le travail d'adaptation aux nouvelles obligations législatives et de discussion avec les opérateurs est continu, et l'amélioration du niveau de conformité des établissements passe par des échanges entre inspecteurs et inspectés. Enfin, les campagnes d'inspection sur un thème particulier sont efficaces pour améliorer la conformité sur des aspects spécifiques de la réglementation.

Cas n° 2 : le Royaume-Uni

Deux dispositifs (cf. tableau 1) existent au Royaume-Uni, le *Food Hygiene Rating Scheme* (FHRS) depuis novembre 2010 en Angleterre, Pays de Galles et Irlande du Nord, et le *Food Hygiene Information Scheme* (FHIS) depuis 2005 en Écosse. Les opérateurs de la remise directe sont concernés, y compris les grandes et moyennes surfaces et la restauration collective. La notation se fait par point pour le FHRS (échelle de 0 à 5) et est qualitative pour le FHIS (3 niveaux : *pass*, *improvement required*, *fail*), avec affichage sur la devanture des établissements (non obligatoire dans certains cas) et publication sur le site Internet de l'autorité (<http://ratings.food.gov.uk>). Les résultats des contrôles sur l'hygiène sont communiqués (procédures d'autocontrôle et de management, niveau de conformité du personnel avec les règles d'hygiène et de sécurité sanitaire, niveau de conformité des locaux).

Comme précédemment, le dispositif est considéré comme utile par tous les acteurs (Greenstreet Berman Ltd, 2008) : autorité compétente, consommateurs, opérateurs (il récompense les « bons élèves »). Il remplit le double objectif (accès à l'information pour le consommateur et amélioration du taux de conformité des opérateurs) sur lequel tous les acteurs sont d'accord.

La phase de concertation est essentielle et nécessite du temps et des ressources (ex : études consommateurs). L'adoption d'un guide précisant les modalités du dispositif, validé par tous les acteurs, en permet la bonne mise en place. L'affichage obligatoire rendrait le dispositif plus efficace dans sa capacité à atteindre le double objectif énoncé précédemment.

Les services d'inspection doivent être préparés afin que leurs contrôles et la notation soient homogènes sur l'ensemble du territoire. Les méthodes adoptées au Royaume-Uni en vue de cet objectif comprennent : l'accord sur des règles communes fixées par la Food Standards Agency avec les parties prenantes, la formation des inspecteurs, des adaptations dans le fonctionnement (ex : autorité locale de référence). Ainsi, pour les chaînes de grande distribution présentes sur tout le territoire, il est possible de ne se faire contrôler que par une seule autorité locale pour un traitement plus homogène. Enfin, l'échelle à 5 niveaux est trop complexe, selon les opérateurs, qui estiment que cela gêne non seulement la bonne

21. Cette distinction est obtenue si un opérateur reçoit quatre fois de suite la meilleure note et ne reçoit aucune remarque au cours des douze derniers mois.

communication de l'information aux consommateurs mais aussi le travail et la notation homogène des inspecteurs.

Cas n° 3 : Pays-Bas

Discuté depuis 2011, un dispositif pilote est en test depuis juillet 2014 (cf. tableau 1). Dans ce cadre, seuls les snacks sont concernés mais, à terme, le dispositif devrait s'appliquer à tous les opérateurs de la remise directe. La notation comporte trois niveaux, sur la base de feux tricolores, avec publication sur le site Internet de l'autorité (<http://www.inspectieresultaten.vwa.nl/iframe/inspectieresultaten.html>). La note globale se base sur les obligations en matière de sécurité sanitaire des aliments.

Le cas hollandais, retenu initialement comme « contre-exemple », illustre une bonne partie des freins que ce type de système peut rencontrer avant sa mise en place. En effet, avec un ratio d'un inspecteur pour mille établissements, le système proposé a dû composer avec de nombreuses adaptations : choix pour une expérience pilote d'une catégorie limitée d'établissements et relativement faciles à inspecter, inspections ciblées mises en place rapidement et spécialement pour le dispositif (grille d'inspection, formation de vingt inspecteurs), auto-déclaration d'hygiène pour les opérateurs non inspectés depuis deux ans, publication uniquement sur Internet et à travers une application mobile.

Cependant, malgré ces réserves, la mise en place du système est ancrée dans une réelle dynamique, alors que la situation paraissait initialement plus figée. C'est l'aboutissement de plusieurs années de discussion avant la mise en place d'un dispositif pilote, avec une volonté de concertation et de compromis entre les parties prenantes. Une étude auprès des consommateurs, antérieure à la mise en place des discussions, a permis également d'appuyer cette démarche (Zweers, van Haeften, Wils, 2009).

3.3. Les principaux enseignements de la comparaison internationale

La comparaison internationale permet d'identifier des points communs, que ce soit des freins ou des facteurs de succès.

Pour les opérateurs de la chaîne alimentaire, la possibilité de contester les résultats de l'inspection a une importance primordiale dans l'acceptation du dispositif. Ils considèrent ainsi qu'il doit y avoir un recours légal possible, ainsi qu'un délai entre l'inspection et la publication des résultats, en ligne ou affichés en devanture de l'établissement.

Au niveau des modalités de la mise en transparence, les opérateurs estiment généralement que le résultat de l'évaluation doit refléter le niveau d'hygiène de l'établissement, sans intégrer les autres champs couverts par les contrôles officiels (information du consommateur notamment l'étiquetage des produits, loyauté des pratiques commerciales, etc.). Il est également important que le barème de notation et l'attribution des notes par les inspecteurs soient les plus harmonisés possibles sur l'ensemble du territoire. Le nombre de graduations sur l'échelle de notation pourrait impacter l'harmonisation des résultats.

Les opérateurs soulignent enfin les impacts économiques négatifs conséquents que peut avoir une mauvaise note, en particulier dans les pays où l'affichage de la note est

obligatoire en devanture de l'établissement (Danemark, Pays de Galles, Écosse). Les associations professionnelles constatent néanmoins un bon taux de conformité général des entreprises de leur secteur et reconnaissent que la mise en transparence a incité les opérateurs à de meilleures pratiques d'hygiène.

Les consommateurs sont considérés, par les acteurs interrogés, comme les principaux bénéficiaires du système de mise en transparence. Pour les associations de consommateurs, le dispositif est ainsi très positif et permet aux futurs clients de choisir de manière informée les établissements qu'ils souhaitent privilégier ou éviter. Un système de notes simple et clair, qui utilise des codes compris par tous (couleurs, *smileys*) et des explications synthétiques, permet une bonne communication des résultats. Le bénéfice en termes d'information des consommateurs, et donc d'incitation des opérateurs à de meilleures pratiques, est largement renforcé par un affichage obligatoire en devanture des établissements.

Le système de notation visible contribue également à une plus grande transparence du travail des autorités en matière de contrôles officiels, et de ce fait à une meilleure visibilité et compréhension pour les consommateurs. Cela implique souvent une modification assez importante des méthodes de travail et de contrôle, avec des services dont le fonctionnement est fortement « exposé ».

Certaines difficultés ont été rencontrées par les autorités. Dans des pays en situation de blocage sur ce sujet, notamment en Allemagne et en Suède, la réglementation sur le secret professionnel et les clauses de confidentialité régissant les relations commerciales bloquent, dans leur principe même, la mise en place du dispositif de transparence. Au-delà de ces freins juridiques, la pénurie de moyens humains peut ralentir le déploiement du dispositif (Pays-Bas, Royaume-Uni), notamment si le cadre politique et budgétaire est contraint.

Enfin, de manière plus transversale, les études de cas montrent l'importance du temps de concertation et de mise en place, et mettent en lumière les questions clés à traiter : objectifs poursuivis, modalités pratiques du dispositif (gradation, critères, type de publication et/ou d'affichage, caractère volontaire/obligatoire de l'affichage, délai entre inspection et publication ou affichage de la note, etc.), évolution de l'organisation des contrôles officiels.

Malgré les difficultés rencontrées parfois lors de la mise en place des dispositifs, tous les interviewés recommandent le développement d'un système de transparence et en reconnaissent l'efficacité et les bénéfices. Le processus de changement découlant de la mise en transparence des résultats des contrôles sanitaires officiels peut donc être schématisé de la façon suivante : une information claire est bien prise en compte par les consommateurs lorsqu'elle est affichée en devanture, elle encourage l'amélioration du taux de conformité des opérateurs à la réglementation en vigueur et, *in fine*, contribue à l'amélioration des pratiques et de l'état général relatif à l'hygiène des aliments. Elle permet donc l'enclenchement d'un cercle vertueux en matière sanitaire.

3.4. La dynamique actuelle

Des évolutions ont été constatées entre le début et la fin de l'étude, avec un renforcement de la dynamique européenne autour de la communication des résultats des contrôles sanitaires (augmentation du nombre de pays européens impliqués et participant à un groupe de travail européen). La future révision du règlement (CE) n° 882/2004 devrait également intégrer ces notions de transparence de manière plus explicite.

On peut plus particulièrement citer le déploiement de dispositifs dans certains pays ou l'évolution positive de la situation dans d'autres : les *Länder* allemands semblent aller vers l'adoption d'un système de mise en transparence, la Finlande va dépasser le stade de l'expérimentation et appliquer le modèle danois, l'Autriche s'engage dans une démarche de transparence, la mise en transparence des notes individuelles devient obligatoire en Belgique suite à une décision de justice, et la Suède a décidé de relancer le projet, après en avoir bloqué l'application au niveau national.

4. Acceptabilité de la part des différentes parties prenantes

L'« acceptabilité » s'entend ici comme la capacité des parties prenantes (acteurs de la remise directe, représentants des industriels, des consommateurs et autorités compétentes) à s'impliquer dans une mise en place du système sous réserve ou non de modifications mineures. Cette notion s'oppose à celles de « refus » ou de « blocage » qui pourraient ralentir voire perturber la mise en place du système envisagé par les autorités compétentes. Une part importante de l'étude a donc porté sur l'identification des déterminants de l'acceptabilité pour chaque partie, permettant par la suite de proposer un dispositif y répondant autant que possible (cf. partie 5 du présent article).

4.1. Les consommateurs

L'acceptabilité pour les consommateurs a été approchée à travers deux sources d'information : les entretiens avec les associations de consommateurs et les résultats de l'enquête en ligne auprès de 330 personnes.

Conduite du 22 au 25 février 2015 par EDInstitut, l'enquête a consisté en un questionnaire auto-administré par Internet auprès d'un échantillon de 330 personnes, représentatif de la population française²². Si cette étude a permis d'obtenir des éléments intéressants, détaillés ci-dessous, il convient toutefois d'en mentionner deux limites : les personnes hors connexion Internet n'entrent pas dans l'échantillon ; les réponses sont déclaratives et ne reflètent pas forcément les choix faits en situation réelle.

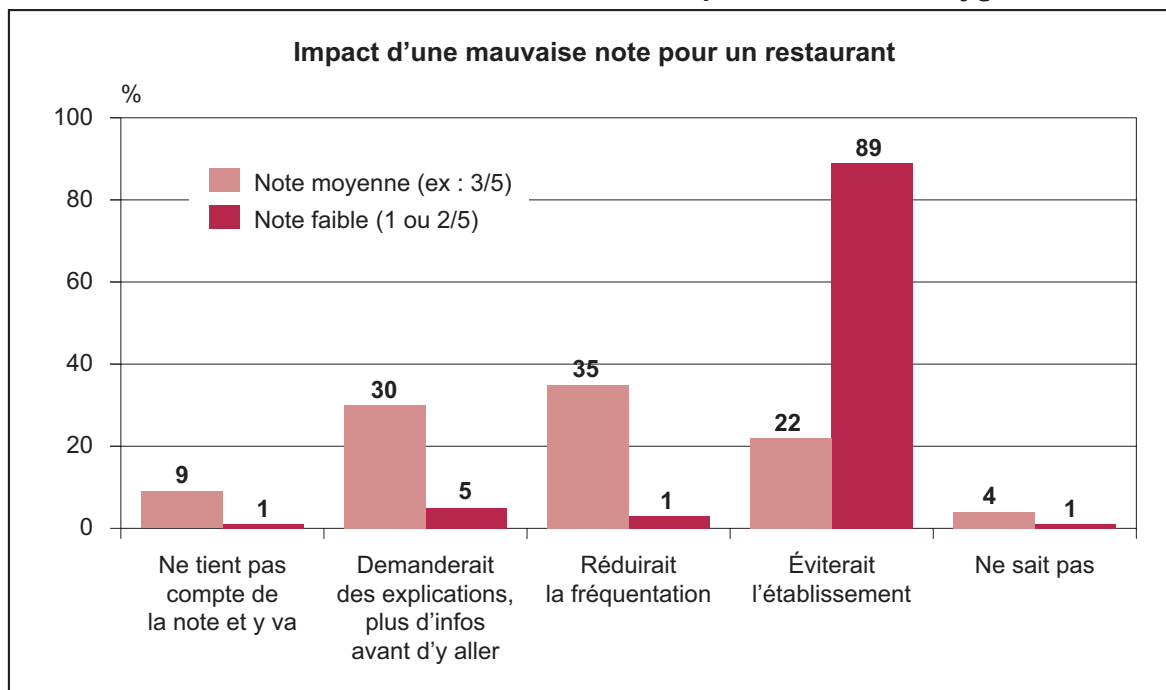
Les résultats montrent tout d'abord l'importance du critère relatif aux conditions d'hygiène dans le choix des consommateurs, ce critère devant parfois (même de peu) le critère « prix » ou le critère « qualité des plats » pour un restaurant. On peut considérer que cela reflète le fait que le consommateur considère la qualité sanitaire (et donc la sécurité sanitaire) comme un prérequis.

Cette enquête a également montré un impact économique potentiellement fort du résultat des notes, quand celles-ci sont faibles et moyennes, avec une baisse de fréquentation induite et peu d'intérêt pour demander des explications. Ce constat montre toute l'importance du système de gradation des notes, qui peut être très pénalisant pour

22. Le mode d'échantillonnage a inclus des quotas sur le sexe, l'âge, la catégorie socio-professionnelle et la région d'habitation du répondant.

l'établissement si le nombre de classes est trop réduit (3 classes par exemple), comme le montre la figure 1 ci-dessous.

Figure 1 - Réponses à la question « Vous souhaitez aller dans un restaurant. Quelle serait votre réaction si vous constatiez qu'il a une note d'hygiène... ? »



Source : Enquête internet EDInstitut

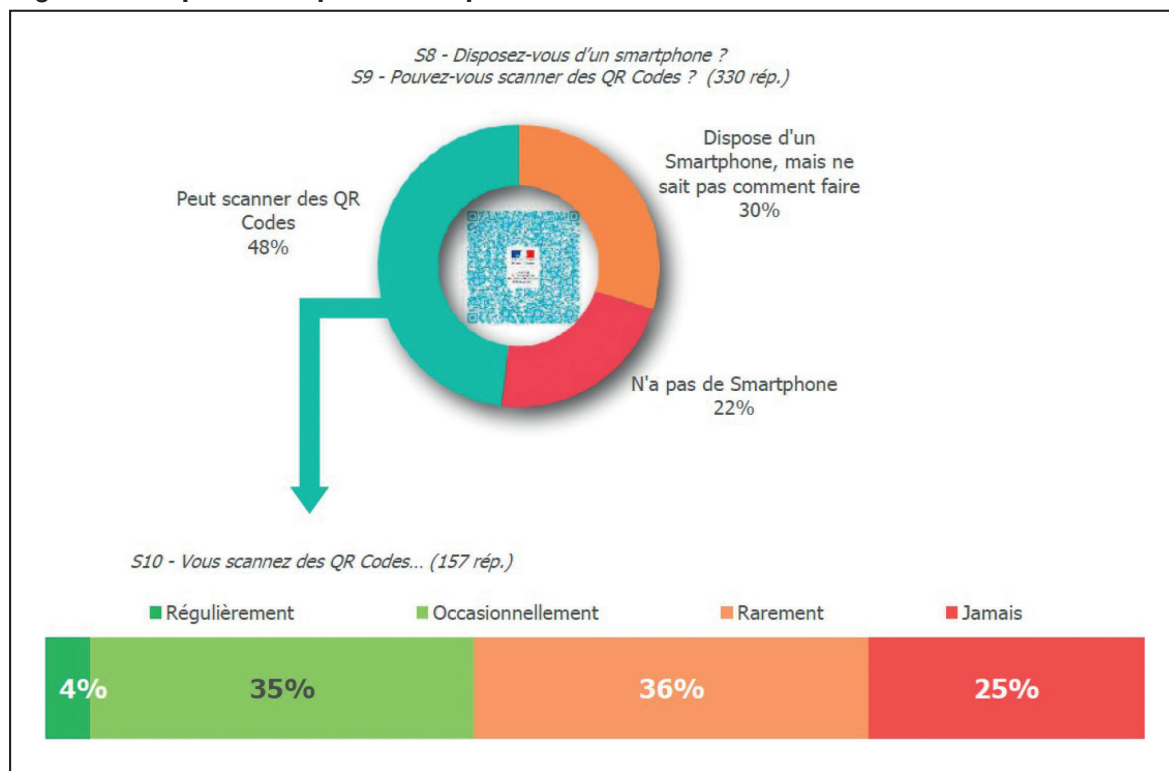
En termes de modalités, les consommateurs privilégieraient l'emploi de notes (au lieu de lettres, de *smileys* ou de feux rouges), notamment lorsqu'elles sont accompagnées d'une explication simple à côté.

Pour la visualisation des résultats, l'emploi d'affiches en devanture pour un commerce alimentaire ou un restaurant est plébiscité, juste devant l'utilisation d'un site internet dédié. Ce dernier média est souhaité pour les établissements de fabrication de produits alimentaires concernés, loin devant les QR Codes²³ (voir figure n° 2) ou les applications pour smartphones qui ne sont accessibles qu'à une partie de la population.

Les associations de consommateurs consultées voient d'un bon œil le principe de mise en transparence des résultats des contrôles sanitaires, qui doit permettre de diffuser une information individualisée, affichée en devanture pour les établissements fréquentés par le grand public.

23. Le QR (*quick response*) code est un type de code-barres constitué de modules noirs disposés dans un carré à fond blanc, l'agencement de ces points définissant l'information que contient le code. Son contenu peut être décodé rapidement, notamment par un smartphone, et il peut stocker des « données directement reconnues par des applications » (https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_QR).

Figure 2 - Réponses à plusieurs questions concernant les QR codes



Source : Enquête internet EDInstitut

Selon elles, un tel dispositif devrait être rassurant pour le consommateur et être l'occasion de mieux mettre en avant la bonne qualité sanitaire constatée dans la moyenne des établissements alimentaires français. Il permettrait également, pour les consommateurs, de prendre conscience que des contrôles ont lieu et que les établissements qu'ils fréquentent respectent les normes sanitaires fixées. Ce jugement découle du fait que les résultats devraient être plutôt bons, la réassurance ne pouvant en effet intervenir qu'à condition que la majorité des notes affichées soit favorable. Dans le cas contraire, la mise en transparence devrait contribuer à « tirer les professionnels vers le haut ».

L'autre bénéfice perçu est l'intérêt de communiquer « par temps calme » sur des questions de qualité sanitaire, permettant une meilleure compréhension par le consommateur. Ce sujet est en effet abordé en général en « temps de crise », ne montrant ainsi que des aspects négatifs de la question. Enfin, l'accès à une information officielle sur des contrôles déjà réalisés aujourd'hui contribuerait à la réappropriation par le consommateur de la question alimentaire, alors même que celui-ci se sent dépossédé par un système de plus en plus complexe.

4.2. Les acteurs économiques

La prise en compte des positions des acteurs économiques doit intégrer l'hétérogénéité des situations, notamment entre acteurs de la remise directe et établissements agréés. En effet, la pression de contrôle, voire la structure même du contrôle, diffèrent d'un segment à l'autre, selon les opérateurs. Le tableau 2 montre ainsi une pression de contrôle élevée pour les établissements agréés (plan de contrôle suivi à l'échelle nationale et un acteur

unique, la DGAL, pour assurer les contrôles d'ordre sanitaire). La situation est en revanche plus complexe pour la remise directe, avec différentes administrations qui interviennent (DGAL, DGCCRF, etc.).

Tableau 2 - Bilan synthétique des contrôles officiels réalisés en 2014

	Industrie	Restauration collective	Remise directe
Nombre d'établissements concernés	14 101	106 931	433 094
Nombre d'inspections réalisées	14 040	16 094	30 256
Nombre de suites	1 466	3 395	10 760
% de suites ²⁴	10	21	36

Source : Programmation des contrôles en Sécurité Sanitaire des Aliments – Bilan 2014, DGAL, retraitement BLEZAT Consulting

Quand on interroge individuellement les acteurs économiques, peu d'avantages sont spontanément exprimés, contrairement aux consommateurs, dans la mesure où les enjeux économiques potentiels liés à la mise en place d'un tel système (ex : perte de clientèle en cas de mauvaise note) tendent à accroître leur sensibilité. En effet, pour les industriels, la mise en transparence des résultats des contrôles sanitaires, avec les limites et craintes liées à l'interprétation de l'information par le consommateur et à la reprise potentielle par les médias, représente un risque économique majeur : incidences sur l'image, utilisation possible des résultats par les acheteurs pour faire pression sur leurs fournisseurs, risque également sur les marchés à l'export vers les pays tiers, avec des clients étrangers très sensibles aux informations communiquées par les autorités compétentes en charge des contrôles sanitaires.

Malgré les démarches qualité mises en place par les industriels, ces derniers craignent la diffusion d'une information non adaptée à des consommateurs non avertis, et ce sur un sujet complexe qui peut rapidement mener à des amalgames avec la qualité intrinsèque des produits agroalimentaires. Des évolutions des contrôles tels qu'ils sont réalisés actuellement leur semblent donc indispensables pour construire un dispositif transparent et équitable entre opérateurs, avec une information claire et juste pour le consommateur, qui ne mène ni à des amalgames ni à une perte de confiance dans la chaîne alimentaire. Avant d'y parvenir, les fédérations d'industriels mettent en avant de nombreux freins, montrant ainsi leur scepticisme quant à la capacité des services officiels à réformer rapidement leur système, dans un contexte de restrictions budgétaires. Les évolutions souhaitées sont de plusieurs ordres : renforcement de l'homogénéité des contrôles, amélioration du dialogue entre inspecteurs et inspectés, construction nécessaire d'un processus contradictoire là où, aujourd'hui, les possibilités de contestation des résultats d'inspection sont limitées.

Enfin, les opérateurs citent la difficulté, pour le consommateur, de faire le lien entre produits et sites de production (notamment pour les produits à marque de distributeur). Ils insistent également sur le fait que peu d'exemples de dispositifs similaires, pour l'industrie, ont été identifiés dans la comparaison internationale, hormis au Danemark : cela renforce leur sentiment que ce projet n'est pas adapté à des acteurs industriels, dont les produits sont commercialisés par des intermédiaires (avec d'éventuelles transformations) auprès du consommateur final.

24. Cf. note de bas de page n° 6.

Finalement, l'évolution de la communication sur la qualité sanitaire des établissements est perçue comme une avancée positive si elle est envisagée comme une information groupée, qui permettrait de réduire le phénomène de « boîte noire » qui crée de la défiance vis-à-vis des industries agroalimentaires. Pour autant, sur ce point, il s'agit d'identifier l'information à diffuser, pour qu'elle soit destinée au grand public, mais aussi pour qu'elle ne soit pas redondante avec d'autres réflexions en cours²⁵.

Pour les acteurs de la remise directe, les enjeux diffèrent selon le type d'opérateur et sont liés, par exemple, à l'image de la marque ou de l'enseigne pour les chaînes de distribution ou de restauration, ou encore à des risques commerciaux pour la restauration hors domicile (par exemple, pression des convives ayant connaissance de la note, associations de parents d'élèves), avec le risque de remise en cause de contrats ou du principe de gestion directe selon le type d'exploitant.

Néanmoins, malgré cette diversité d'acteurs, il ressort, comme pour les industriels, un faible niveau d'acceptabilité d'un dispositif de mise en transparence des résultats des contrôles officiels sanitaires, et ce quel que soit le scénario proposé. Trois raisons essentielles expliquent ce positionnement :

- l'organisation actuelle de l'inspection pour le secteur de la remise directe, jugée non compatible avec un dispositif de mise en transparence qui devrait être nécessairement « équitable » (pression d'inspection suffisante et identique pour tous, harmonisation des pratiques, etc.) ;
- des enjeux économiques majeurs dans un contexte difficile (cf. impacts potentiels de la publication de certaines notes sur l'activité des établissements concernés) ;
- un manque de moyens pour les contrôles officiels qui ne permet pas d'avoir des notes actualisées pour tous, remettant en cause la crédibilité du dispositif... ou qui pourrait mettre à contribution les professionnels pour financer le surcroît d'inspection.

La publication des résultats individuels pourrait se faire à travers un site Internet officiel. En revanche, l'affichage obligatoire en devanture d'établissement est exclu par les opérateurs de la remise directe. Dans le cas d'une publication de résultats individuels, plusieurs points de vigilance sont identifiés :

- le choix de la note, de l'échelle et de la terminologie doit faire l'objet de la plus grande vigilance, et aller dans un sens positif pour ne pas stigmatiser les opérateurs (« mention valorisante ») ;
- un droit de réponse doit être impérativement mis en place ;
- le dispositif de transparence doit concerner tous les acteurs de la chaîne alimentaire avec une égalité de traitement.

4.3. Les autorités compétentes

Les modalités d'étude initialement envisagées ne concernaient pas spécifiquement les services centraux ou d'inspection des autorités compétentes. Cependant, la comparaison internationale a montré que la mise en place d'un tel système induisait un grand nombre de

25. Voir à ce sujet Chanséaume E., Bouillot A., Lesage M., Danan C., 2015.

transformations du système de contrôle. Les prises de positions des acteurs des administrations ont donc été relevées lors des réunions de travail et des comités de pilotage réunis pour cette étude, sans que cela puisse toutefois être représentatif d'une acceptabilité, depuis le terrain jusqu'à l'échelon national. Quoi qu'il en soit, il apparaît que le système doit limiter au maximum les surcharges de travail pour les services de contrôle.

4.4. Une écoute nécessaire dans une dynamique de mise en place du dispositif

Plus globalement, la mise en place du système de transparence s'inscrit dans un contexte économique difficile, avec une pression réglementaire de plus en plus lourde (règlement INCO par exemple), mais qui répond à des préoccupations sociétales de plus en plus fortes vis-à-vis de l'alimentation. Cette situation limite l'acceptabilité par les acteurs économiques et leur capacité à s'impliquer dans ce type de dispositif.

Même si le consommateur admet que le risque zéro n'existe pas, la mise en place d'un tel dispositif nécessite des efforts pédagogiques importants, d'autant plus que le système de « dialogue » actuel entre l'inspecté et l'inspecteur est orienté dans une relation bilatérale entre professionnels. Ainsi, le vecteur de communication doit être réorienté pour le grand public, avec une information qui devra aller au-delà de la dichotomie « conforme »/« non conforme ».

Malgré toutes ces réserves, ces premiers échanges avec les acteurs concernés et les groupes de travail ont permis de repérer les principaux freins à lever et d'initier une démarche allant vers l'identification de grands principes et la formulation de propositions.

5. Les propositions

5.1. Quatre scénarios étudiés

Afin d'élaborer des propositions, trois scénarios tranchés ont été construits, en identifiant notamment leurs avantages et inconvénients au regard d'un scénario tendanciel (« fil de l'eau »). Ces scénarios sont les suivants, le deuxième présentant deux variantes :

- un scénario tendanciel de « Bilans sectoriels » (S1) : des bilans annuels repensés dans le fond et dans la forme, pour l'instant destinés aux professionnels, seraient mis à disposition du public par l'autorité compétente, sans que les données individuelles ne soient divulguées. Ce scénario est considéré comme tendanciel car il est dans les faits déjà partiellement réalisé ;
- un scénario « Notes individuelles », décliné en deux variantes selon que l'affichage, par le professionnel contrôlé, serait volontaire (« affichage volontaire », S2) ou obligatoire (« affichage obligatoire », S3). Ces deux scénarios, inspirés du modèle danois, supposent une diffusion de notes individuelles, sous un format normalisé et synthétique ;

- un scénario « Open Data » (S4), où l'administration mobiliserait les plateformes de données publiques existantes (en particulier data.gouv.fr) pour mettre les résultats de contrôles à disposition de tous.

Les tableaux suivants retracent les principaux avantages et inconvénients identifiés pour chacun des scénarios.

S1 : Scénario tendanciel « Bilans sectoriels »	
Avantages	- Système peu coûteux, qui peut être un premier pas avant d'aller plus loin
Inconvénients	- Résultats agrégés peu flatteurs pour certaines professions, notamment en remise directe. - Faible pression sur l'harmonisation de l'inspection sanitaire, et l'amélioration de la fréquence d'inspection. - Faible plus-value pour les professionnels si l'analyse par sous-secteur n'est pas assez poussée. - Pas de respect de l'esprit du législateur.
Synthèse	Ce scénario demande très peu d'évolutions par rapport aux pratiques actuelles, mais apporte parallèlement une faible valeur ajoutée. Il pourrait être une première étape permettant une meilleure communication auprès du consommateur afin qu'il se familiarise avec le sujet. Cependant il resterait une incohérence entre la loi, son esprit et son application, qui le rend difficilement acceptable en l'état.

S2 : Scénario « Note individuelle avec affichage volontaire »	
Avantages	- Système incitatif qui permet de valoriser des établissements présentant un bon niveau d'hygiène. - Effet potentiellement stimulant sur l'amélioration des pratiques (en particulier en remise directe pour les opérateurs qui souhaiteraient afficher un résultat favorable). - Dans un premier temps, peu d'impact économique.
Inconvénients	- Système partiel qui limite le niveau d'information. - Risque de manque de visibilité/notoriété selon le niveau d'adhésion des opérateurs. - Un principe de volontariat de l'affichage à gérer entre catégories d'acteurs, lesquels n'ont pas tous les mêmes modes d'exposition au consommateur (produit, emballage du produit et communication institutionnelle pour les industries alimentaires, lieu physique (commerce ou restaurant) pour les établissements en remise directe, lieu physique d'affichage des menus pour la restauration hors domicile, etc.).
Synthèse	Ce système transitoire, basé en partie sur le volontariat, présente une meilleure acceptabilité chez les opérateurs, mais repose sur le principe d'un fort effet d'entraînement induit. Or, celui-ci dépendra : <ul style="list-style-type: none"> • de la pression médiatique générée au démarrage du système ; • de l'atteinte d'une masse critique d'établissements affichant leurs notes (visibilité globale du système) ; • de l'adhésion des syndicats pouvant encourager leurs adhérents à participer au dispositif.

S3 : Scénario « Notes individuelles avec affichage obligatoire »	
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Valorisation des établissements présentant un bon niveau d'hygiène. - Effet stimulant sur l'amélioration des pratiques (en particulier en remise directe). - Renforcement théorique de la confiance des consommateurs. - Respect de l'esprit du législateur.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Fiabilité de la note en fonction de sa « fraîcheur ». - Capacité du consommateur à comprendre l'information diffusée. - Moyens supplémentaires nécessaires pour les contrôles en remise directe, afin d'avoir des fréquences de contrôle crédibles.
Synthèse	<p>Ce système est techniquement envisageable pour l'ensemble des établissements de la chaîne alimentaire. La comparaison internationale a cependant mis en évidence l'importance d'une phase probatoire, précédant l'entrée en vigueur de ce dispositif. Par ailleurs, un travail devra porter sur l'augmentation des fréquences d'inspection en remise directe afin d'avoir davantage de résultats mis en transparence.</p>

S4 : Scénario « Open data »	
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Système peu coûteux et largement adaptable pour chaque utilisation.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Difficulté de compréhension et d'interprétation. - Accès limité à l'information en dehors d'un public initié. - Des risques quant aux utilisations potentielles pouvant être faites.
Synthèse	<p>Ce scénario « extrême » permet la mise en transparence avec les moyens actuels, sans faire évoluer le système en place. Mais sa plus-value est limitée par rapport aux objectifs poursuivis (information du consommateur, renforcement de la maîtrise sanitaire) avec des risques non négligeables de « dégâts collatéraux » (image des entreprises et de l'administration, procédures juridiques, etc.).</p>

5.2. Les propositions de Blezat Consulting

S'il apparaît difficile d'identifier une proposition alliant respect de la disposition législative et forte acceptabilité des opérateurs, le scénario « affichage volontaire » semble, selon le prestataire, présenter des avantages plus importants que les autres. Par ailleurs, la comparaison internationale a montré que les systèmes qui fonctionnent reposent sur une bonne acceptabilité des acteurs économiques. De ce fait, pour y parvenir, le compromis proposé repose sur une combinaison des modalités de différents scénarios étudiés.

Blezat Consulting recommande ainsi un déploiement en deux temps, avec une première période de transition de 2 ans. Lors de la première phase, un bilan sectoriel serait diffusé en vue de disposer de données factuelles et globales, facteur de transparence essentielle. Un système de notations individuelles serait établi mais l'affichage par les opérateurs se ferait sur une base volontaire. Ce système de notation pourrait comporter des mentions valorisantes, avec la possibilité, pour les opérateurs, d'un recours non juridique une fois la note établie. Quatre niveaux pourraient être retenus pour la notation, auxquels s'ajouteraient deux niveaux sans note dans les cas où l'établissement n'aurait pas encore été inspecté et où un recours serait engagé. Cette phase se déploierait sur deux ans, pour avoir le temps d'évaluer les impacts du dispositif et mettre en place d'éventuelles actions correctives. Dans un second temps, l'affichage des notations individuelles deviendrait obligatoire pour tous les acteurs.

Conclusion

Rendre publics les résultats des contrôles sanitaires officiels réalisés auprès des opérateurs de la chaîne alimentaire s'inscrit dans une dynamique européenne et internationale. Au niveau français, plusieurs actions concourent à cet objectif. Ainsi, établie en vue de la rédaction, par la DGAL, du décret définissant les modalités d'application de l'article 45 de la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt, la proposition de dispositif en deux temps faite par Blezat Consulting sera à mettre en perspective avec les résultats de l'expérimentation conduite à Paris et à Avignon en 2015.

Le champ de contraintes au démarrage de cette étude était important : calendrier serré limitant les possibilités de concertation avec les parties prenantes ; impulsion nationale, contrairement aux premiers dispositifs mis en place au niveau international ; cadre de référence complexe – PNCOPA, types d'établissements concernés, partage des compétences entre administrations, etc. ; diversité des acteurs économiques concernés, avec des enjeux et moyens parfois asymétriques ; sujet apparemment non prioritaire pour les consommateurs, principaux bénéficiaires du changement envisagé.

Toutefois, la consultation large et itérative des acteurs concernés, le partage collectif des enseignements de la comparaison internationale et le recueil des réactions aux premières propositions présentées ont permis, dans un temps limité, de définir les contours des solutions envisagées en dernière partie de cet article. Par ailleurs, l'appropriation au fur et à mesure des éléments collectés par les services de la DGAL a conduit à travailler, en cours d'étude, sur les modalités nécessaires à la levée des freins identifiés et à la mise en place d'une plateforme de propositions interministérielles présentant des actions correctives à court et moyen termes. Enfin, le partage d'éléments chiffrés et de propositions concrètes (simulations réalisées par la DGAL sur la base des résultats des contrôles pour l'année 2014), ainsi que les possibilités envisagées d'une période de transition et d'une procédure de recours (déjà existante au demeurant), ont permis d'atténuer les craintes des acteurs. Malgré des handicaps initiaux, le consensus entre les différentes parties a commencé à émerger au cours de cette étude, ce qui devrait faciliter l'adoption des modalités d'application proposées par la DGAL.

In fine, si la publication des résultats de ces contrôles participe au mouvement général de transparence qui parcourt l'administration française, la réception par les consommateurs sera à étudier de près. Ce nouveau type d'informations, accueilli positivement d'après les résultats de l'étude, vient grossir le flot de données mises à disposition de chaque individu, par différents vecteurs, et ce tout particulièrement dans le domaine de l'alimentation. De là découlent de nouveaux questionnements, notamment sur l'appréhension, la compréhension et l'utilisation de cette diversité d'informations par les individus.

Références bibliographiques

- Ania, TNS Sofres, 2013, *Baromètre « Les Français et l'alimentation »*, mai. <http://www.ania.net/wp-content/uploads/2015/06/barometre-tns-sofres.pdf>
- Ania, Opinion Way, 2015, *Baromètre « Les Français et l'alimentation »*, 24 juin. http://www.ania.net/wp-content/uploads/2015/07/etude-ania-opinionway-les_francais-et-l-alimentation.pdf
- Babusiaux C., Guillou M., 2015, *La politique de sécurité sanitaire des aliments*, Diagnostic et propositions à l'attention de Mesdames et Messieurs les ministres de l'économie et des finances, de l'économie sociale et solidaire et de la consommation, des affaires sociales et de la santé, et de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt, 30 juin. <http://agriculture.gouv.fr/ministere/la-politique-de-securite-sanitaire-des-aliments>
- Chanséaume E., Bouillot A., Lesage M., Danan C., 2015, *Communiquer sur la qualité sanitaire des aliments en France : enjeux et perspectives*, Analyse CEP n° 87. <http://agriculture.gouv.fr/communiquer-sur-la-qualite-sanitaire-des-aliments-en-france-enjeux-et-perspectives-analyse-ndeg-87>
- Conseil national de l'alimentation, 2015, Avis n°73, *Communication et alimentation : les conditions de la confiance*.
- Crédoc, 2011, *Baromètre de la perception de l'alimentation*.
- Ethicity, 2014, *Baromètre de la Consommation durable*, 2014.
- Greenstreet Berman Ltd, 2008, *Evaluation of Scores On The Doors - Final Main Report for the Food Standards Agency*.
- IRSN, 2012, *Baromètre sur la perception des risques et de la sécurité*.
- Poulain J-P., 2012, « Risques et crises alimentaires », dans Poulain J-P., dir., *Dictionnaire des cultures alimentaires*, Puf.
- Projet Food Hygiene and Food Safety in the Baltic Region – Focus on Food, 2012, *Investigation of Award Systems for food businesses*. http://www.focus-on-food.eu/fileadmin/media/PDF/Presse/focus_on_food/1204Awardsys_long.pdf
- Raude J., 2015, « La perception des risques alimentaires : un paradoxe contemporain », dans Esnouf C., Fioramenti J., Laurieux B., dirs., *L'Alimentation à découvert*, CNRS Éditions.
- Zweers J.S., van Haeften M., Wils J., 2009, *Openbaarmaking van controlegegevens van de VWA - Een evaluatie van de beleidsdoelstellingen*.

Les débats de société sur l'élevage en Allemagne, au Danemark et aux Pays-Bas : analyse, confrontation avec le sud de l'Union européenne et enseignements

Christine Roguet¹, Delphine Neumeister², Pascale Magdelaine³, Anne-Charlotte Dockès²

Résumé

Cet article présente un panorama des débats de société sur l'élevage dans quelques pays européens. Nous y confirmons l'existence d'un gradient de préoccupations sociétales sur l'élevage, du nord au sud de l'Europe. Les controverses sont très actives dans le nord de l'Europe, portées par de puissantes associations. Elles se traduisent par la mise en place de réglementations spécifiques et de nombreux labels, qui commencent à trouver leurs marchés. Elles le sont beaucoup moins dans les pays du sud, en particulier en Espagne. En Italie, la recherche d'une alimentation tracée et de qualité entre en synergie avec les aspirations sur la condition animale, et se traduit dans des mouvements comme Slow Food.

Mots clés

Élevage, demandes sociétales, controverses, bien-être animal, labels, Union européenne

Le texte ci-après ne représente pas nécessairement les positions officielles du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Il n'engage que ses auteurs.

1. IFIP-Institut du porc, La Motte au Vicomte, BP 35104, 35651 Le Rheu Cedex.

2. Institut de l'Élevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12.

3. ITAVI, 7 rue du Faubourg Poissonnière, 75009 Paris.

Introduction

Dans un contexte d'interpellations sociales fortes adressées à l'élevage, un recensement et une analyse des controverses sur l'élevage ont été réalisés en France en 2013 (Delanoue et Roguet, 2015). Une trentaine d'entretiens a été menée au cours desquels les personnes rencontrées (salariés d'associations, d'interprofessions, d'instituts techniques, etc.) étaient invitées à décrire les sujets qu'elles considéraient faire débat sur l'élevage en France, leurs positions et leurs arguments.

Un travail similaire a été réalisé en 2015 dans cinq pays de l'Union européenne (Allemagne, Danemark, Pays-Bas, Espagne, Italie) afin d'évaluer si, et dans quelle mesure, les thèmes et la virulence des débats, les parties prenantes, leurs arguments et modes d'action, différaient entre États membres. L'élevage fait-il davantage l'objet de controverses au nord qu'au sud de l'Europe ? Existe-t-il une influence réciproque entre dynamique de développement des productions et controverses sur l'élevage ? Quelles solutions les différents acteurs des débats proposent-ils pour rapprocher l'élevage des attentes de la société ? Dans un marché unique, quelles conséquences, à plus ou moins long terme, les controverses pourraient-elles avoir sur l'évolution des modèles et pratiques d'élevages ?

Cette étude sur cinq pays¹, dont le présent article restitue les enseignements, a reposé sur une large bibliographie, majoritairement en langue nationale, et trois missions d'étude en 2015 (Allemagne, Danemark, Italie). Elles ont permis de recueillir, auprès d'une trentaine d'acteurs de l'élevage, de la recherche et des associations, leurs positions, arguments et modes d'action.

La part de l'agriculture dans le PIB national est la plus élevée au Danemark, aux Pays-Bas et en Espagne et la plus faible en Allemagne (tableau 1). L'élevage représente 62 % de la production agricole finale au Danemark (porc, lait, animaux à fourrure principalement), 49 % en Allemagne (lait et porc), 42 % aux Pays-Bas (lait et porc), 39 % en Espagne (porc, aviculture, lait) et 32 % en Italie (lait et viandes). Les densités animales sont les plus élevées aux Pays-Bas et au Danemark, en moyenne nationale. Mais dans les autres pays, les densités peuvent aussi très élevées dans les zones où se concentre l'élevage (Roguet *et al.*, 2015) : nord-ouest de l'Allemagne, nord-est de l'Espagne, nord de l'Italie (carte 1). La croissance des productions animales et le taux d'autoapprovisionnement sont aussi très différents selon les pays (tableau 2). En Allemagne et en Espagne, les croissances ont été fortes pour la production de porcs (+ 30 % et + 23 % respectivement sur 2000-2014 contre - 4 % en France) et de volailles de chair (+ 93 % et + 35 % contre - 18 % en France). La production de porcs a aussi beaucoup augmenté au Danemark et aux Pays-Bas. Mais les contraintes environnementales et économiques conduisent ces deux pays à exporter des porcelets, 30 à 40 % de ceux qu'ils produisent, principalement vers l'Allemagne. L'Italie a aussi développé ses productions animales. Certains pays, comme le Danemark et les Pays-Bas (mais également l'Espagne et l'Allemagne dans une moindre mesure), produisent beaucoup plus qu'ils ne consomment et exportent largement vers les autres pays de l'UE ou les pays tiers.

La première partie de cet article identifie les principaux thèmes de débats sur l'élevage dans les pays étudiés. La deuxième présente les principaux acteurs des débats, leurs modes d'action dans les controverses et les initiatives prises pour infléchir l'évolution des modèles et pratiques d'élevage. La conclusion tire les enseignements de cette comparaison.

1. Cette étude, réalisée par l'IFIP, l'ITAVI et l'Institut de l'élevage, s'inscrit dans un projet de recherche de trois ans, ACCEPT, financé par le CASDAR. Son objectif est d'apporter aux parties prenantes des questions sur l'élevage, en premier lieu les éleveurs, leurs conseillers et représentants, des connaissances nouvelles sur les déterminants des controverses et mobilisations collectives autour de l'élevage.

Tableau 1 - Données de cadrage sur les pays étudiés - Année 2014

	France	Allemagne	Danemark	Pays-Bas	Espagne	Italie
Population (en millions d'habitants)	63,7	80,8	5,6	16,8	46,5	60,8
Superficie (en milliers de km ²)	551,5	357,2	42,9	41,5	506,0	302,1
<i>dont SAU (%)</i>	50	47	62	45	47	43
Densité humaine (habitants/km ²)	115	226	130	405	92	201
Densité animale (UGB totales/km ²) ^(a)	41	50	114	162	29	33
Production agricole finale (PAF, en millions d'euros)	70 914	51 043	10 470	26 753	41 003	48 486
<i>dont productions animales (%)</i>	38,0	49,0	62,0	42,0	39,0	34,0
<i>Bovins viande (%)</i>	11,3	6,7	3,8	5,9	5,9	6,7
<i>Porcs (%)</i>	4,5	12,0	29,5	9,8	14,5	6,2
<i>Volailles de chair (%)</i>	4,8	4,2	2,3	3,2	6,0	5,4
<i>Lait (%)</i>	13,9	23,6	18,8	18,9	7,8	10,5
<i>Œufs (%)</i>	1,3	1,4	0,8	2,5	1,9	2,8
<i>Animaux à fourrure (%)</i>	0,0	0,0	7,2	0,0	0,0	0,0
Part de la PAF dans le PIB (%)	3,3	1,8	4,0	4,0	3,9	3,0

(a) Année 2010 (Recensement agricole). L'Unité de Gros Bétail (UGB) est une unité de référence permettant d'agréger le bétail de différentes espèces et de différents âges en utilisant des coefficients spécifiques établis initialement sur la base des besoins nutritionnels ou alimentaires de chaque type d'animal. Il existe un tableau de correspondance pour chaque espèce animale. Par exemple : vache laitière (1 UGB), vache allaitante (0,8 UGB), bovin entre un et deux ans (0,7 UGB), truie reproductrice (0,5), poulet de chair (0,007), etc. La moyenne nationale masque la répartition très hétérogène des productions animales sur le territoire qui conduit à des chargements beaucoup plus élevés à une échelle régionale (cf. carte 1).

Source : IFIP d'après Eurostat

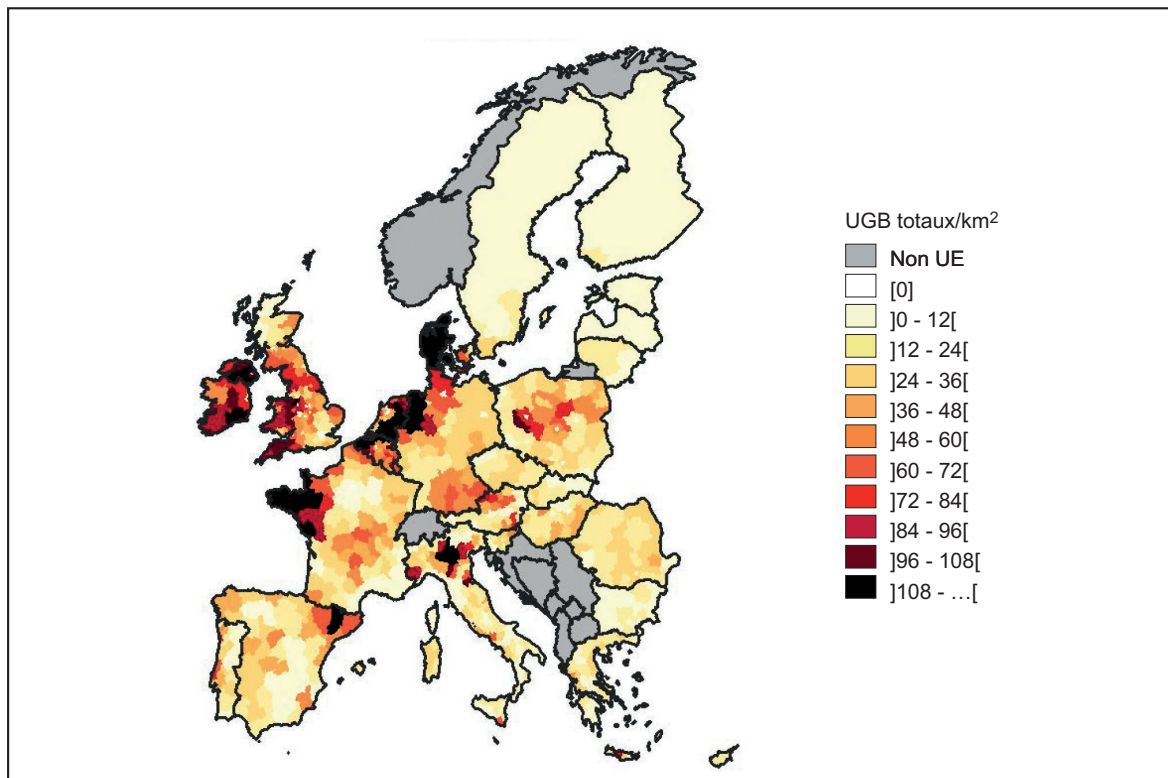
Tableau 2 - Les productions animales dans les pays étudiés en 2014 et leur évolution depuis 2000

	France	Allemagne	Danemark	Pays-Bas	Espagne	Italie
Nombre de porcelets produits ^(a) en 2014 (en millions de têtes)	24,3	46,7	30,6	24,1	44,0	12,1
Évolution sur 2000-2014	- 9	+ 12	+ 36	+ 15	+ 23	+ 2
Production porcine indigène brute						
en 2014 (en milliers de tec)	2 213	5 042	1 900	1 740	3 715	1 545
Évolution sur 2000-2014	- 4	+ 29	+ 13	+ 2	+ 23	+ 11
<i>Taux d'approvisionnement en 2014 (%)</i>	104	116	570	187	149	64
Production de volaille de chair en 2014 (en milliers de tec)	1 826	1 785	173	941	1 390	1 261
Évolution sur 2000-2014	- 18	+ 93	-15	+ 35	+ 24	+ 17
<i>Taux d'approvisionnement en 2014 (%)</i>	105	113	nd	230	102	107
Nombre d' œufs produits (en milliers de tonnes)	900	778	70	645	690	80
Évolution sur 2000-2014	- 6	- 9	+ 11	+ 3	- 8	+ 15
<i>Taux d'approvisionnement en 2014 (%)</i>	100	67	95	300	117	102
Production de lait de vache (en millions de tonnes)	26	32,5	5	12,5	7	11,5
Évolution sur 2000-2014	+ 3	+ 14	+ 9	+ 15	+ 8	+ 7
<i>Taux d'approvisionnement en 2014 (%)</i>	125	124	nd	213	nd	71
Production de viande bovine (abattages en millions de tonnes)	1,4	1,1	1,3	0,4	0,6	0,7
Évolution sur 2000-2014	- 7	- 13	- 18	- 20	- 8	- 39
<i>Taux d'approvisionnement en 2014 (%)</i>	92	104	83	129	102	71

(a) Les flux de porcs vivants entre les trois pays du nord de l'UE sont très importants et expliquent les différences entre porcelets produits et porcs abattus. En 2014, le Danemark et les Pays-Bas ont exporté respectivement 11,3 et 6,6 millions de porcelets et 0,3 et 2,3 millions de porcs charcutiers, principalement vers l'Allemagne. L'Allemagne a importé 15,6 millions de porcs vivants.

Sources : Eurostat & ZMB, traitement GEB - Institut de l'Élevage, IFIP et ITAVI

Carte 1 - Répartition spatiale des densités d'UGB totaux par km² en 2010



Source : Eurostat - Traitement RMT Économie des filières animales

1. Thèmes de débats sur l'élevage

En France, l'analyse des discours des parties prenantes a conduit Delanoue et Roguet (2015) à classer les débats sur l'élevage en quatre grands thèmes : l'impact environnemental, le bien-être animal, les risques pour la santé humaine et le modèle d'élevage (tableau 3). Ce classement se révèle pertinent pour l'analyse des débats dans les autres pays de l'UE. Cependant, leur virulence et leur existence varient selon les pays. Porcs et volailles sont les premières cibles des critiques, en lien avec un mode d'élevage (confinement, densité, nombre d'animaux), souvent plus intensif en capital et en intrants.

Tableau 3 - Thèmes de controverses sur l'élevage en France et points de débats associés

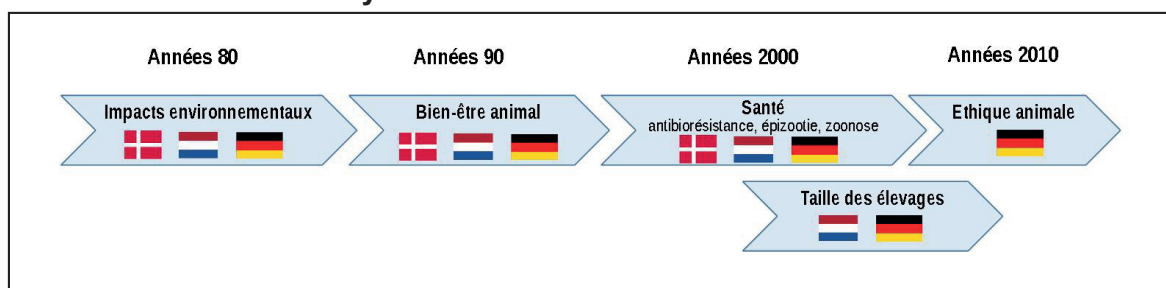
Environnement	Bien-être animal	Risque sanitaire	Organisation
Émissions de gaz à effet de serre	Définition	Utilisation d'antibiotiques	Système d'élevage intensif
Pollution des eaux	Conditions de vie	Risques d'épizooties et de zoonoses	Concentration géographique
Alimentations des animaux (soja, OGM)	Mutilations		
Utilisation de ressources (eau, terres)			
Nuisances (odeurs, bruits)			

Source : Delanoue et Roguet, 2015

Aux Pays-Bas, les débats concernant l'élevage portent sur (i) l'environnement, problématique la plus ancienne, en lien avec une densité animale historiquement très forte, (ii) le bien-être animal, problématique plus récente mais devenue centrale, (iii) la santé publique avec la question de l'antibiorésistance et des épizooties et zoonoses et (iv) la taille des fermes (Roguet, 2013).

Au Danemark, le trio de tête des controverses sur l'élevage est aujourd'hui l'antibiorésistance, le bien-être animal et les impacts environnementaux. Comme aux Pays-Bas, la controverse environnementale est la plus ancienne (début des années 1980). Les préoccupations sur le bien-être animal ont émergé au milieu des années 1980 et celles sur les risques pour la santé humaine au début des années 2000 (figure 1). La croissance et le volume de la production porcine – 30 millions de porcelets produits par an pour 5,6 millions d'habitants – sont un sujet majeur de débat au Danemark en raison des impacts sur l'environnement et la santé humaine.

Figure 1 - Frise d'apparition des controverses sur l'élevage en Allemagne, Danemark et Pays-Bas



Source : auteurs

En Allemagne, après une décennie de croissance très dynamique des productions animales, l'acceptation sociale des filières d'élevage a diminué de façon spectaculaire depuis le début des années 2010 (WBA, 2015). Les débats sont vifs sur de nombreux sujets : le mode d'élevage et la taille des troupeaux, en lien avec le bien-être animal et l'usage d'antibiotiques ; l'alimentation animale, en lien avec l'accaparement de foncier, les importations de soja et les OGM ; la concentration spatiale ; les impacts environnementaux ; les risques pour la santé humaine ; le lien entre consommation de viande et santé ; les exportations de viande, accusées de perturber les marchés des pays en développement ; la durabilité et l'équité sociales. En définitive, ces thèmes de débat se rejoignent dans un rejet global d'un modèle d'élevage dit « intensif » et caractérisé par des concentrations importantes d'animaux, un confinement de ces derniers et une suspicion générale sur la qualité sanitaire des produits.

En Italie, les scandales et fraudes alimentaires des vingt dernières années en Europe ont renforcé chez le consommateur le besoin d'assurance qu'il trouve dans la proximité de la production. La sécurité sanitaire est le point d'entrée des principales controverses concernant l'élevage, conséquence des tensions croissantes sur l'origine des produits, pour la production de charcuteries notamment. L'effet de la consommation de viande sur la santé est aussi un argument de plus en plus mobilisé. S'ils sont moins virulents que dans le nord de l'Europe, les débats sur le bien-être animal et l'environnement augmentent.

En Espagne, les débats sont beaucoup moins importants, pour ne pas dire quasi inexistants, comparativement au nord de l'Europe. Le risque pour la santé humaine (antibiorésistance) est le principal sujet de controverses. Les autres thèmes – environnement, bien-être, modèle d'élevage – apparaissent pour l'instant limités à la sphère scientifique.

1.1. Impacts environnementaux

L'élevage est la cible de critiques pour ses impacts sur l'environnement à une échelle locale (odeurs, bruits, pathogènes, dégradation paysagère), régionale (pollution des eaux, émissions d'ammoniac) et planétaire (émissions de gaz à effet de serre, utilisation de foncier, alimentation à base d'OGM). L'environnement est souvent la controverse la plus ancienne, montée en puissance lors de la mise en place de la directive Nitrates au début des années 1990.

La dynamique des productions animales influence la virulence des débats. La croissance très forte de ces productions sur la décennie 2000 dans certaines régions, comme le nord-ouest de l'Allemagne ou le sud-est des Pays-Bas, a accru les tensions locales avec des conflits lors de projets d'élevage, même dans les zones où l'agriculture était associée à la réussite économique et bien acceptée par la population. Au-delà, l'impact sur la qualité des eaux de la croissance et de la concentration géographique des cheptels a conduit, selon les cas, à la mise en œuvre de solutions technologiques par les filières pour maintenir la dynamique de la production (construction d'une usine d'incinération des fientes de volailles aux Pays-Bas) et/ou à un durcissement des réglementations (contingentement des cheptels avicoles et porcins aux Pays-Bas depuis le milieu des années 1980, nouveau programme d'action « Nitrates » en Allemagne en 2015). À l'opposé, au Danemark, en l'absence de constructions d'élevages ces dernières années, les tensions se sont apaisées. Le secteur agricole en a profité pour obtenir en 2015 un assouplissement de la réglementation (hausse des apports réglementairement autorisés de fertilisants par hectare). Mais, la même année, un rapport du ministère de l'environnement révélant la contamination des sols par l'oxyde de zinc administré aux porcs a relancé la controverse (DANMAP, 2015).

En Espagne et en Italie, malgré l'augmentation des productions animales et des densités animales localement très élevées (carte 1), l'élevage est nettement moins remis en cause sur la question environnementale. La pollution par les nitrates est très peu relayée par la presse et les émissions de méthane par les ruminants passent au second plan par rapport aux transports. Il existe cependant une demande pour des systèmes plus en phase avec la nature et une consommation locale que traduit le phénomène « *Slow Food* » en Italie.

1.2. Bien-être animal

Les attentes des citoyens concernant le bien-être animal se focalisent autour de quelques principes simples : tailles d'élevage limitées, faibles densités, liberté de mouvement des animaux (bannissement des cages ou des étables entravées), mise à disposition de matériaux manipulables (paille notamment), accès à des zones différenciées dans les bâtiments (alimentation, couchage, exercice) et surtout à l'air libre (courette ou plein air pour les granivores, pâturage pour les herbivores). Il s'agit essentiellement d'obligations de moyens. Dans le même temps, la réglementation européenne, qui s'est considérablement étoffée depuis vingt ans, repose de plus en plus non seulement sur des obligations de moyens (normes de surface par animal) mais également sur des obligations de résultats (absence de blessures), dont la mesure et le contrôle sont beaucoup plus complexes.

Pouvoir renoncer aux mutilations (coupe des queues, époinçage des becs, écornage) est considéré par les ONG et certains chercheurs comme un indicateur clé de bien-être animal dans les élevages. Les interactions violentes entre animaux sont en effet attribuées à des systèmes d'élevage jugés non conformes à leurs impératifs biologiques. Les ONG soulignent que la réglementation n'est pas respectée, ces interventions n'étant autorisées qu'à titre exceptionnel.

Montée en puissance dans les années 2000, la problématique du bien-être animal est devenue centrale aux Pays-Bas, avec des ONG très actives (partie 2) et, depuis 2002, un parti politique dédié à cette cause, le Parti pour les animaux (*Partij voor de Dieren*, PvdD). Le PvdD a des partenariats avec des partis européens partageant la même cause : *Mensch Umwelt Tierschutz Partei* en Allemagne, fondé en 1993 et qui a aussi obtenu un siège au Parlement européen en 2014, *Fokus* au Danemark, *Djurens* en Suède, *Animal Welfare Party* en Angleterre, *Hayvan Partisi* en Turquie.

En Italie, le degré de préoccupation sur le bien-être animal fluctue au gré des articles de presse sur les conditions d'élevage (figure 2). En Espagne, si la recherche travaille à l'amélioration des conditions d'élevage, les ONG semblent plus focalisées sur les animaux de compagnie.

Figure 2 - Campagne « Cow Tour » de CIWF dénonçant les conditions de transport à longue distance des animaux vivants



Source : La Repubblica, quotidien national italien

1.3. Antibiorésistance

Dans les trois pays du nord de l'Europe, les citoyens sont préoccupés par le développement en élevage de bactéries résistantes aux antibiotiques et transmissibles à l'homme (SARM, ESBL)² et par la présence de résidus d'antibiotiques dans les produits animaux. Au Danemark, un épisode de la série très populaire, *Borgen*, a été consacré aux résidus de pénicilline dans la viande de porc, reflétant l'importance de la préoccupation sociale. Des programmes de réduction de l'utilisation des antibiotiques en élevage sont mis en place. Des acteurs des filières développent des cahiers des charges sans antibiotiques. En Italie et en Espagne, l'antibiorésistance est une préoccupation croissante mais elle n'a pas conduit à de telles actions.

2. SARM : Staphylococcus Aureus Résistant à la Méthicilline. ESBL : Extended spectrum beta-lactamase.

1.4. Taille des troupeaux

Le débat sur la taille des élevages est particulièrement vif en Allemagne (*Massentierhaltung, Agrarfabriken*) et aux Pays-Bas (*megastallen, varkensflat*), mais absent au Danemark, où les élevages sont pourtant parmi les plus grands d'Europe. Au contraire, les associations environnementales danoises voient dans les économies d'échelle des grands élevages le moyen d'amortir les coûteux investissements pour réduire les pollutions. Le débat concerne surtout les élevages avicoles et porcins. Aux Pays-Bas, ce débat est ancien. Déjà en 1972, l'association *Natuur en Milieu* publiait un livret intitulé « l'élevage industriel : les écuries d'Augias dans l'environnement et le paysage ». En 2006, les pouvoirs publics ont organisé un débat sur le développement des mégafermes, avec tous les acteurs de la société, autour des questions de condition animale, d'environnement, de santé animale et humaine, de sécurité sanitaire, d'alimentation animale, de paysage et de disparition de l'exploitation familiale (Animal Science Group, 2008). Malgré la controverse, la volonté de préserver la compétitivité des Pays-Bas sur les marchés mondiaux a conduit à un compromis sur un élevage « intensif de manière responsable ». Par contre, dans le Brabant du nord, première région d'élevage du pays, l'ampleur de la contestation sociale a conduit les autorités locales à plafonner la taille des élevages à 1,5 ha d'emprise des bâtiments au sol³ en 2010 (Roguet, 2013). En Allemagne, le plafonnement de la taille des élevages est aussi évoqué par certains responsables politiques face à la montée de la contestation (Topagrar.com, 2014a, 2015a).

1.5. Éthique animale

Au nord de l'Europe, la sélection génétique fait débat. Les performances zootechniques en élevages sont jugées trop élevées et causes de douleur et de mortalité. Il est question de « *plofkip* » aux Pays-Bas (figure 3), de « *Turbokuh* » (vaches turbo) en Allemagne, des « *25.000 døde grise om dagen* » au Danemark (25 000 porcelets morts par jour, car non viables, du fait de la prolificité trop élevée des truies). La suppression d'animaux pour raison économique (poussins mâles des volailles de ponte, porcelets chétifs, veaux laitiers mâles

Figure 3 - Campagne d'affichage de Wakker Dier en 2012 pour dénoncer la croissance trop rapide des poulets de chair



Source : Wakker Dier

3. Ce seuil correspond à un bâtiment d'environ 1 500 truies en naissance ou 11 000 places d'engraissement.

selon la conjoncture), est aussi vivement remise en cause sur un plan éthique en Allemagne et aux Pays-Bas. Au Danemark, ce sujet est évoqué sans provoquer un vrai débat, d'autres controverses s'imposant comme l'élevage d'animaux pour leur seule fourrure.

2. Les orientations données par les principaux acteurs des débats

Les controverses sur l'élevage mobilisent divers acteurs, associations, filières d'élevage, chercheurs, pouvoirs publics, etc., qui mettent en œuvre différents modes d'action pour faire avancer leur cause. Les médias (télévision et presse) n'ont pas été analysés dans ce travail bien qu'ils jouent, dans tous les pays, un rôle important de diffusion et d'exacerbation des débats.

2.1. Des modes d'action variables selon les ONG

Les associations se distinguent par leur champ d'influence géographique, international (comme PETA, CIWF ou WWF), ou strictement national. Les associations internationales sont peu présentes dans les pays du nord de l'Europe, le terrain étant occupé par de puissantes associations nationales créées au XIX^e siècle, âge d'or de la zootechnie, de la croissance des productions animales et des premiers questionnements politiques et non-religieux sur le bien-être animal (Delanoue *et al.*, 2015). Les associations nationales se retrouvent à l'échelle européenne au sein d'Eurogroup for Animals (pour la protection animale) et d'European Environmental Board (pour la protection de l'environnement), pour exercer un lobbying commun (tableau 4). Ceci conduit à une perméabilité des controverses entre pays.

Tableau 4 - Nombre d'associations membres des groupes de lobbying européens par pays

Année 2014	Allemagne	Pays-Bas	Danemark	Espagne	Italie	France
European Environmental Board	18	8	2	8	6	14
Eurogroup for Animals	2	3	1	2	1	4

Source : <http://www.eeb.org/> et <http://www.eurogroupforanimals.org/>

Acteurs majeurs des controverses, les associations (environnementales, de protection animale, pour une agriculture paysanne, etc.) mettent en œuvre différents modes d'action répondant à différents objectifs et stratégies. Leurs ressources proviennent des cotisations des adhérents, de legs et de donations. Certaines ONG, que nous qualifions « d'abolitionnistes », ont pour objectif la fin de l'élevage. Par différents canaux (réseaux sociaux, sites internet, médias, stands, etc.), elles communiquent sur les conditions d'élevage et ses conséquences sur l'environnement, le bien-être animal, pour sensibiliser l'opinion publique. Elles organisent des opérations « coup de poing » (happenings, images volées) destinées à choquer et faire réagir. Elles intentent des actions en justice pour faire interdire des projets ou des pratiques et obtenir des dommages et intérêts. D'autres, que nous qualifions

d'« alternatives » selon la typologie de Delanoue *et al.* (2015), ne sont pas opposées au principe même de l'élevage. Leurs actions visent à faire évoluer les pratiques d'élevage vers un idéal qu'elles partagent : une production biologique qui cherche à respecter l'environnement, le bien-être animal (accès à l'air libre) et la biodiversité, et une consommation de produits animaux réduite mais de meilleure qualité. Outre le lobbying pour renforcer les réglementations, elles conçoivent des labels pour différencier les produits animaux selon leur mode de production, et tissent des partenariats avec les acteurs des filières et les enseignes de la grande distribution, pour faire évoluer leurs cahiers des charges.





Certaines associations peuvent se regrouper pour augmenter leur influence auprès des pouvoirs publics ou des acteurs des filières. Par exemple en Allemagne, en 2009, la plus grosse association environnementale du pays, BUND (*Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland*, 500 000 adhérents), et l'association pour une agriculture paysanne, AbL (*Arbeitsgemeinschaft bäuerliche Landwirtschaft*, 3 000 adhérents), ont fédéré les différentes associations et initiatives citoyennes travaillant sur l'élevage au sein du réseau *Wir haben es satt ! Bauernhöfe statt Agrarindustrie* (« Nous en avons assez ! Des fermes, pas des usines ») pour porter leurs revendications communes auprès des politiques, industriels et médias (Niemann, 2014). Opposé à l'orientation « *Wachsen oder weichen* » (grandir ou mourir), donnée par le syndicat agricole majoritaire et les chambres d'agriculture, leur modèle d'agriculture et d'élevage durable est NEULAND (voir ci-après). Depuis 2010, le réseau organise chaque année, lors du salon de l'agriculture de Berlin, un défilé rassemblant entre 25 000 et 50 000 manifestants. Il fait pression – avec un certain succès – sur le gouvernement, pour un droit des associations à porter plainte au nom des animaux, une procédure d'agrément des bâtiments d'élevage par les associations, l'étiquetage des viandes et produits laitiers selon le mode d'élevage, la réorientation des subventions agricoles vers des élevages plus respectueux du bien-être animal et de l'environnement, une alimentation animale locale sans OGM et la baisse de la production et des exportations.

Dans les trois pays du nord de l'UE étudiés, les principales associations de protection animale ont créé leurs propres labels « bien-être animal » (tableau 5). Ainsi, au Danemark, *Dyrenes Beskyttelse*, plus grosse association de protection animale du pays avec 80 000 adhérents, a créé en 1992 le label “*Anbefalet af Dyrenes Beskyttelse*” (encadré 1). Pour la viande, elle l'a d'abord associé au label plein air privé *Friland* puis, en 2005, au label biologique *økologi*, certifié par le gouvernement (Maskinbladet, 2005). Mais contrairement aux espoirs des associations porteuses, la part de marché de la viande biologique est restée mineure (1 % contre 30 % pour le lait biologique). Cet étiquetage conjoint s'est étendu aux œufs en 2015 et au lait en 2016.

Aux Pays-Bas, *Dierenbescherming*, la principale association de protection animale avec 200 000 adhérents, a créé en 2007 le label *Beter Leven* (vie meilleure) pour la viande et les œufs. Il repose sur un système d'étoiles dont le nombre augmente avec le bien-être animal. Le maximum, trois étoiles, correspond à la production biologique ou à des cahiers des charges très exigeants de type Label Rouge. Les animaux disposent de plus de surface et d'un milieu de vie enrichi, la contention et les pratiques douloureuses sont réduites. Les cahiers des charges sont transparents et téléchargeables sur le site beterleven.dierenbescherming.nl (tableau 6). Les ventes des produits *Beter Leven*, tous confondus, ont connu une croissance exponentielle aux Pays-Bas, passant de 22 à 473 millions d'euros de 2008 à 2013 (Ministrie van Economische Zaken, 2014). En 2015, 1 057 éleveurs produisent 20 millions d'animaux sous label *Beter Leven* (+18 % sur un an), dont 17 millions de poulets de chair, 1 million de poules pondeuses, 2 millions de porcs, 254 000 veaux et 16 000 bovins. Ces volumes restent néanmoins très limités par rapport à la production nationale totale. La

certification Beter Leven n'ayant pas atteint des parts de marché significatives, les ONG ont maintenu leur pression sur les enseignes de distribution pour améliorer la prise en compte du bien-être animal. Ceci a conduit ces dernières à mettre sur le marché leurs propres labels « porc (ou poulet) de demain » (cf. 1.1.1.).

Tableau 5 - Labels « bien-être animal » créés en partenariat avec une association de protection animale

Danemark	Pays-Bas	Allemagne	
			
1992	2007	1998	2013
Viande (porc, poulet, bœuf, mouton/agneau, cerf, bison), œufs	Viande (porc, poulet, bœuf, veau, lapin), œufs, lait (critères en cours d'élaboration en 2015)	Viande (porc, volaille, bœuf, mouton/agneau), œufs	Viande (porc, volaille)
Bio	3 étoiles = bio et Label Rouge	Bio	2 étoiles = bio

Source : auteurs




Encadré 1 - Cahier des charges de Anbefalet af Dyrenes Beskyttelse

Le cahier des charges *Anbefalet af Dyrenes Beskyttelse* couvre la protection des animaux pendant l'élevage, le transport et l'abattage. En élevage de porc, les reproducteurs sont élevés en plein air et en groupe, les porcelets et porcs à l'engrais dans des enclos, avec accès à l'extérieur, selon les normes de surfaces fixées par Dyrenes Beskyttelse.

Les truies peuvent être inséminées dans des cases individuelles en bâtiments. Le naissage se fait en plein air dans des cabanes, l'âge au sevrage est de 30 jours au minimum (40 jours en élevage biologique), la coupe des queues est interdite.

Source : site internet de Dyrenes Beskyttelse

Tableau 6 - Cahier des charges Beter Leven : exemple du poulet de chair

Critère	Standard			
Densité en bâtiment	Pas d'obligation 18 poussins/m ² en moyenne	12 poussins/m ²	13 poussins/m ²	10 poussins/m ²
Chargement	Max 42 kg/m ²	Max 25 kg/m ²	Max 27,5 kg/m ²	Max 21 kg/m ²
Jardin d'hiver	Non	Oui	Non	Non
Parcours extérieur	Non	Non	1 m ² /poulet	4 m ² /poulet
Race à croissance lente	Non	Oui	Oui	Oui
Matériaux manipulables	Non	Oui	Oui	Oui
Lumière naturelle	Pas obligatoire	Obligatoire	Obligatoire	Obligatoire
Âge à l'abattage	35 - 42 jours	56 jours	56 jours	70 jours
Étourdissement	Électrique ou gaz	Gaz	Gaz à partir de 2018	
Transport	24 h maxi	3 heures maxi	3 heures maxi	24 heures maxi

Source : beterleven.dierenbescherming.nl, traduction C. Roguet

En Allemagne, le label bien-être le plus ancien et le plus utilisé est Neuland, créé en 1988 par le *Deutsche Tierschutzbund* (DTB, plus grosse association de protection animale du pays avec 800 000 adhérents), BUND et AbL, précédemment citées. Les cahiers des charges (un général et un par filière) sont transparents et téléchargeables sur le site de Neuland (encadré 2). Les produits sont vendus sans étiquetage spécifique par des bouchers, cantines et restaurateurs affiliés. Plus récemment, en 2013, en partenariat avec VION, deuxième abatteur de porcs du pays, Wiesenhof, premier producteur de volailles, et avec le soutien politique et financier du ministère fédéral de l'agriculture, DTB a créé le label bien-être *Für mehr Tierschutz* (pour plus de protection animale). Ses obligations sont précisément renseignées dans un cahier des charges consultable sur un site internet dédié (tableau 7). À l'instar de Beter Leven, le label *Für mehr Tierschutz* repose sur un système d'étoiles, avec un niveau d'entrée et un niveau supérieur (Roguet et Rieu, 2014). Ses parts de marché sont minimes. En porc, l'ensemble des cahiers des charges (*Für mehr Tierschutz*, Four Pfoten, Neuland, Bioland, Naturland, Biopark, Biokreis, Demeter) concerne en définitive moins de 1 % de la production nationale en 2014 (Christensen *et al.*, 2014).



Encadré 2 - Principaux éléments du cahier des charges du label bien-être allemand Neuland

La taille d'élevage est plafonnée à 150 truies ou 950 places d'engraissement, 200 mères en bovins allaitants, 14 400 poulets de chair ou 5 100 dindes ou 2 000 canards ou 9 000 poudeuses. Les animaux doivent disposer d'un sol paillé (caillebotis interdit), d'un accès per-

manent à l'air libre et d'une alimentation locale, sans soja ni OGM. Les mutilations (coupe de la queue, meulage des dents, époinçage du bec, écornage) sont interdites.

Source : site internet de Neuland

Tableau 7 - **Cahier des charges du label Für Mehr Tierschutz : exemple pour les porcs**
Partenariat filière (Vion), Université de Göttingen et Deutscher Tierschutzbund






	Conventionnel		
Taille maximum d'élevage	Aucune	3 000 places d'engraissement	2 000 places d'engraissement
Accès à l'extérieur	Non		Oui (parcours ou courette)
Surface par animal	50 kg : 0,5 m ² /porc 50-110 kg : 0,75 m ² > 110 kg : 1,0 m ²	+ 50 % de surface que par rapport à la loi	+ 100 % de surface que par rapport à la loi
Type de sol	Caillebotis intégral	Création d'aires de couchage plus confortables	Sol plein pour aire de couchage
Aire de couchage	Pas séparées, sur caillebotis	À créer	Séparées, avec litière paillée
Matériaux manipulables	Pas d'obligation de matériaux naturels comme la paille	Distributeurs de paille ou de copeaux + matériaux organiques (cordes de chanvre, bois, etc.)	Paille à brins longs obligatoire
Température	Pas encadrée en détail	Refroidisseurs d'air ou brumisateurs obligatoires	Accès à l'extérieur, refroidisseurs et brumisateurs obligatoires
Castration	Autorisée sans anesthésie	Sous anesthésie générale, immunocastration ou mâles entiers	
Coupe de la queue	Autorisée sans anesthésie	Interdite	
Transport	Sans limite si eau disponible ; pause après 24 heures	200 km et 4 heures maximum	

Source : tierschutzlabel.info/home/, traduction C. Roguet

En Espagne et en Italie, les ONG de protection animale sont moins nombreuses et dotées de moyens financiers et humains plus limités. La mobilisation sociale est beaucoup moins forte sur le sujet. CIWF est la principale ONG active sur le bien-être animal en Italie. Pour améliorer les conditions de vie du plus grand nombre d'animaux, sa stratégie est de travailler avec les leaders de l'agroalimentaire. Elle décerne chaque année un trophée à ceux dont la politique d'achat ou les engagements ont un impact positif sur le bien-être des animaux d'élevage (tableau 8). Toujours en Italie, le mouvement *Slow Food*, né en 1989 dans la région du Piémont en opposition au « *fast food* », promeut un élevage responsable pour l'environnement, des produits de qualité et une juste rémunération pour l'agriculteur. Il rassemble 100 000 membres issus de 160 pays. En 2007, l'entrepreneur Farinetti s'est inspiré du concept pour créer sa chaîne de supermarchés de luxe *Eataly*, qui commercialise

des produits italiens de haute qualité, équitables et durables, telle la viande de bœuf du Piémont. Sur les mêmes principes, d'autres initiatives locales ont vu le jour comme l'association *Crisoperla* en Toscane en 2009. Elle compte une trentaine de membres, principalement des producteurs regroupés en une coopérative et accompagnés par deux techniciens. Elle promeut l'agriculture biologique et l'économie solidaire, en encourageant les synergies entre producteurs, consommateurs et techniciens.

Tableau 8 - Conditions à respecter pour concourir aux Trophées Bien-être animal de CIWF

Année de création	2007	2010	2011	2012	2015
Filière					
Obligations	Œufs ou ovoproduits issus d'élevages hors-cage : au sol, plein air, bio.	Densité d'élevage et vitesse de croissance plafonnées, enrichissement du milieu (lumière naturelle, objets à piquer et perchoirs)	Accès au pâturage durant la période de pousse de l'herbe, plan d'action concernant les indicateurs de bien-être animal (boiteries, mammites, état d'engraissement). Élevages des veaux en groupe, sur litière, avec une alimentation riche en fibres	Logement des truies en groupe durant toute la gestation, arrêt des opérations douloureuses (coupe des queues, des dents, castration chirurgicale), apport de matériaux manipulables adéquats et de litière.	Système hors cage

Source : <http://www.ciwf.fr/campagnes/trophees-bien-etre-animal/>

2.2. L'implication de la recherche dans l'innovation vers des élevages plus acceptables socialement

Dans les trois pays étudiés du nord de l'Europe, la recherche joue un rôle actif dans les controverses sur l'élevage. Elle formule des recommandations pour améliorer l'acceptabilité sociale des élevages et participe à la conception de modèles d'élevage plus durables.

2.2.1. Prescriptions pour un élevage socialement accepté en Allemagne

Dans une approche économique, éthologique et sociale, les universitaires Spiller et Knierim (2014) ont tracé les grandes lignes de l'élevage à l'horizon 2035 en Allemagne. L'objectif était de donner aux agriculteurs un peu de visibilité sur les façons socialement acceptées de pratiquer l'élevage et de contribuer à « la réconciliation de la société avec l'élevage moderne ». Leurs conclusions (tableau 9) ont été largement reprises dans le rapport du conseil consultatif pour la politique agricole du ministère de l'alimentation et de l'agriculture (WBA, 2015). Ce rapport présente les « chemins vers un élevage accepté par la société ». Jugeant non durables les conditions de logement de la majorité des animaux de ferme, ses auteurs prônent des mesures pour améliorer le bien-être animal, la protection de l'environnement et de la santé humaine, la durabilité et l'équité sociale. Le rapport évalue les

surcoûts induits par ces mesures et souligne leurs impacts négatifs potentiels sur la compétitivité de l'élevage allemand, en l'absence de toute politique publique d'accompagnement. Il recommande des campagnes de promotion pour faire connaître et mieux valoriser les produits issus de modes de production aux standards plus élevés.

Tableau 9 - **Recommandations pour un élevage durable sur le bien-être animal**

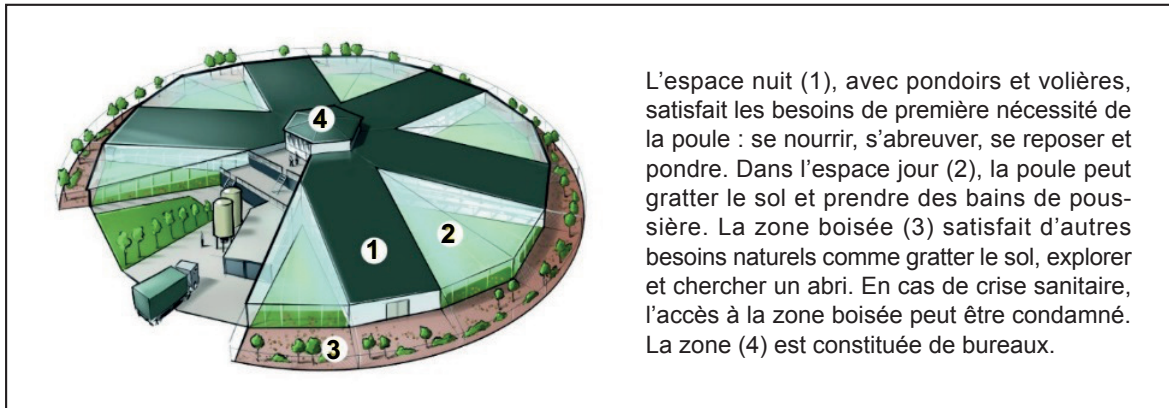
<p>Conditions d'élevage</p> <p>(1) Accès de tous les animaux à différentes zones climatiques, y compris à l'air libre et, pour les vaches laitières, aux pâturages.</p> <p>(2) En 2035, l'élevage strictement en bâtiment ne sera plus accepté. L'accès à des zones différentes, voire au plein air, réduira le stress des animaux. De plus, les animaux seront ainsi à nouveau visibles par les citoyens, un point important dans l'acceptation des modes d'élevage.</p> <p>(3) Différents domaines fonctionnels (couchage, alimentation, etc.), avec différents types de sol.</p> <p>(4) Équipements et matériaux pour une occupation, une alimentation et un toilettage conformes aux besoins de l'espèce.</p> <p>(5) Espace suffisant, sans immobilisation permanente.</p>
<p>Pratiques</p> <p>(6) Arrêt des mutilations qui visent à adapter l'animal au système d'élevage et réalisation sous anesthésie des autres interventions potentiellement douloureuses.</p> <p>(7) Mise en place d'un système obligatoire de contrôle de la santé et du comportement des animaux.</p> <p>(8) Réduction de la consommation de médicaments.</p> <p>(9) Élévation du niveau de formation, de connaissances et de motivation des personnes en charge d'animaux.</p>
<p>Sélection génétique</p> <p>(10) Meilleure prise en compte des caractéristiques fonctionnelles des animaux.</p>

Source : Spiller et Knierim (2014), WBA (2015)

2.2.2. Co-design d'élevages aux Pays-Bas

En 2004, l'université de Wageningen a réalisé une étude pour concevoir des modèles d'élevage durables de poules « pour une vie meilleure des poules, des éleveurs fiers et une société satisfaite » (WUR, 2004). La combinaison des besoins des poules, de ceux des éleveurs et des demandes de la société, et des séances de co-design entre chercheurs, citoyens et acteurs des filières, ont conduit à la rédaction du cahier des charges pour un élevage socialement responsable. Il peut y être élevé jusqu'à 30 000 poules et le coût de production des œufs est environ 20 % plus cher qu'en élevage conventionnel. Deux prototypes ont été dessinés, Rondeel et Plantation. Grâce à la coopération de nombreux partenaires techniques et financiers, un élevage Rondeel a été construit, organisé en trois espaces (figure 4). Les œufs ainsi produits sont commercialisés en code 2 (claustration) car ils ne répondent pas aux obligations sur le plein air. Ils bénéficient cependant d'un classement 3 étoiles dans le label Beter Leven.

Figure 4 - Le système Rondeel



Source : <http://www.rondeel.org/fr/le-systeme/>

2.2.3. Programme d'innovation au Danemark : *The Moon Pig*

En 2013, le ministère de l'Environnement et de l'Alimentation danois a lancé le projet *Månegrisen* (*The Moon Pig* en anglais) pour stimuler l'innovation en élevage porcin. De 2013 à 2018, un partenariat public-privé doit développer des méthodes et technologies innovantes, « révolutionnaires », pour concilier production porcine intensive et respect de l'environnement. Le projet est jugé aussi ambitieux que l'était, dans les années 1960, celui d'envoyer un homme sur la lune. Conformément au plan d'action « bien-être » de 2014 (cf. 2.3.), l'amélioration du bien-être animal a été ajoutée au cahier des charges du projet. Les innovations doivent relever quatre défis : mesurer et réduire toutes les émissions, améliorer le bien-être et la santé animale, optimiser l'utilisation des ressources, le tout dans un concept global d'élevage attractifs pour les éleveurs. Des prototypes d'élevages ont été imaginés et leurs impacts sur le bien-être animal, l'économie, l'environnement et le climat chiffrés (Andersen *et al.*, 2014). Ils seront évalués en 2016.

2.3. Les orientations données par le pouvoir politique et la réglementation

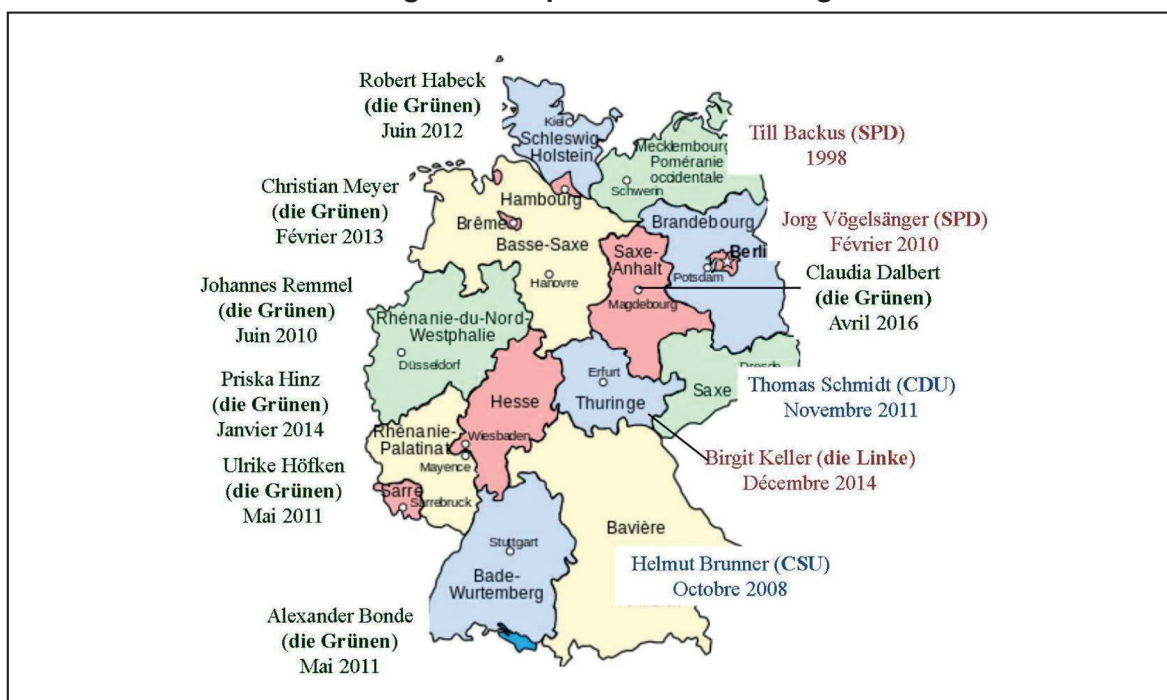
Dans un marché unique, les mesures de protection des animaux en élevage, lors du transport et de l'abattage, sont fixées à l'échelle européenne pour éviter les distorsions de concurrence. Mais des spécificités nationales (sensibilité, marchés) conduisent certains États membres à fixer des obligations plus élevées. Par exemple, l'Allemagne et les Pays-Bas imposent une surface minimale par porc plus grande (0,75 et 0,80 m² respectivement) que la norme européenne (0,65 m²). Le Danemark interdit le caillebotis intégral en élevage porcin (une partie du sol doit être pleine) et les cages en attente-saillie⁴, et limite à la moitié de sa longueur la coupe de la queue. En poules, l'Allemagne a anticipé la mise en œuvre de la Directive (2010 au lieu de 2012) et ajouté des contraintes (cages plus hautes et densités plus faibles). Certains *Länder* demandent l'interdiction, à l'échelle fédérale, des cages en élevage de poules pondeuses d'ici 2025 (ou 2028 en cas de difficultés). Très exportateurs sur le marché allemand, les Pays-Bas ont suivi la même voie.

4. Dans les nouvelles constructions depuis 2015 et dans tous les élevages à partir de 2035, les truies ne pourront être bloquées que trois jours maximum au moment de l'insémination.

À l'échelle nationale, le pouvoir politique intervient aussi quand un arbitrage apparaît nécessaire devant la virulence des débats. Ainsi, en Allemagne, chaque nouveau ministre fédéral de l'agriculture rédige une charte pour l'agriculture, à partir de consultations avec les associations, les filières, la recherche et les gouvernements des *Länder*. Celle de 2012 avait deux priorités : la recherche de solutions pour arrêter les mutilations et l'étiquetage des viandes selon le mode d'élevage avec la création d'un label officiel (*Für mehr Tierschutz* décrit en 2.1.). Celle de 2014 place l'amélioration du bien-être des animaux d'élevage, porcs et volailles en particulier, comme la priorité du nouveau ministre de l'agriculture (Topagrar.com, 2014b). Les points visés sont, en porc, le transport, la coupe de la queue et la prolificité des truies, et en volaille, l'époinçage du bec et l'élimination des poussins mâles d'un jour. Le gouvernement encourage la « démarche volontaire obligatoire » : si les filières ne prennent pas d'initiatives, de nouvelles réglementations s'imposeront. Il s'engage à promouvoir le bien-être animal à l'échelle européenne et internationale (OCDE, OIE). Dans une déclaration conjointe au comité Agriculture et Pêche du Conseil de l'Europe en 2014, l'Allemagne, le Danemark et les Pays-Bas ont ainsi appelé à une application plus stricte et plus harmonisée de la législation européenne en vigueur sur le bien-être animal en élevage, lors du transport et de l'abattage (General Secretariat of the Council, 2014). L'Allemagne souhaite aussi une réglementation européenne pour la protection des dindes (Topagrar.com, 2015b).

À l'échelle régionale, au début des années 2010 en Allemagne, les Verts et les socialistes ont fait de l'élevage un de leurs thèmes de campagne et remporté de nombreux succès électoraux. En 2016, onze des 16 *Länder* ont un ministre de l'agriculture écologiste ou socialiste (carte 2). Ceci se traduit par des positions politiques⁵ très offensives envers l'élevage. La Basse-Saxe en 2011 et la Rhénanie du nord-Westphalie en 2015, respectivement premier et deuxième *Land* agricole du pays, ont chacune lancé un « plan bien-être ». Par la recherche et l'expérimentation dans des fermes-tests et par des évolutions réglementaires,

Carte 2 - Les ministres de l'agriculture par Land en Allemagne en 2016



Source : auteurs

5. En Allemagne, État fédéral, les *Länder* ont des compétences réservées dont l'agriculture et l'environnement.

elles entendent parvenir à l'arrêt des mutilations, de la contention individuelle, de la suppression d'animaux pour raison économique⁶ et réorienter la sélection vers des souches à croissance plus lente en volaille de chair. Ces plans sont administrés par des représentants des associations, de la recherche et développement, des éleveurs, des industriels, des distributeurs, de l'Église et de l'administration (protection des consommateurs et de la sécurité sanitaire, vétérinaires).

Au contraire de l'Allemagne, la pression politique et réglementaire sur les élevages semble se relâcher au Danemark, depuis l'arrivée au pouvoir des libéraux en juin 2015. Auparavant, le ministre de l'agriculture sortant, social-démocrate et très impliqué dans la cause animale, a fait signer en 2014 aux représentants du gouvernement, des consommateurs, des associations de protection animale, des scientifiques et des praticiens, un plan d'action « bien-être » pour les porcs, traduisant un consensus autour de neuf points (tableau 10). La mention, en introduction du plan, selon laquelle « la production porcine danoise est un secteur important de l'économie du pays. Cela ne doit pas changer », nuance cependant l'ambition réelle du gouvernement danois.

Tableau 10 - **Plan d'action bien-être en 9 points pour l'élevage de porc au Danemark**

1	Augmentation du taux de survie des porcelets et des truies : + 500 000 porcelets par an d'ici 2020
2	Bannissement des cages de truies avec l'objectif de 10 % des truies en maternité libres en 2020
3	Arrêt de la castration des porcelets sans anesthésie
4	Réduction de la caudectomie par la recherche de solutions technologiques permettant d'apporter plus de paille
5	Réduction des ulcères de l'estomac
6	Conception de bâtiments d'élevage durables avec le projet de recherche <i>The Moon Pig</i>
7	Information des consommateurs
8	Formation des éleveurs
9	Mobilisation à l'échelle internationale

Source : Ministère de l'environnement et de l'alimentation du Danemark (Jorgensen, 2014)

Aux Pays-Bas, la coalition au gouvernement depuis 2012 des libéraux et des travailleurs soutient le secteur économique, avec l'objectif d'une croissance maîtrisant les impacts environnementaux. En Espagne et en Italie, l'agriculture ne constitue pas, ou très peu, un sujet politique. Le cadre réglementaire national se limite à la transposition des directives et aux règlements européens.

2.4. Les actions mises en œuvre par les filières

2.4.1. Communiquer davantage pour rassurer le citoyen et le consommateur

Dans les débats sur l'élevage, syndicats et entreprises des filières animales argumentent sur la nécessaire compétitivité dans une économie mondialisée, sur les emplois, la fourniture d'aliments à bon marché, le respect du bien-être animal et la réduction des antibiotiques. Face aux critiques, ils mettent en œuvre une stratégie en deux axes : i) communiquer

6. Le ministre de l'agriculture de Basse-Saxe a demandé au gouvernement fédéral d'inscrire, dans la loi de protection des animaux, l'interdiction de la suppression des poussins mâles à l'échéance 2020 (*Die Welt*, 2015). Mais ce dernier s'y refuse au motif qu'en l'absence d'alternative à cette pratique, une telle interdiction conduirait à renforcer la position concurrentielle des autres pays (Raiffeisen, 2015). Il finance donc la recherche de solutions tel le sexage *in ovo*. Mais, pour les partis de gauche et la plupart des ONG, l'objectif est le retour à des souches mixtes (ponte et chair).

pour informer et rassurer les citoyens et consommateurs (campagnes d'affichage, portes ouvertes, installation de fenêtres sur les bâtiments d'élevage, présence accrue sur internet et les réseaux sociaux, etc.), ii) élaborer des cahiers des charges pour redorer l'image des productions animales et répondre à la demande des consommateurs.

En Italie par exemple, la filière avicole a créé un site internet mettant en avant les « six vérités sur le poulet ». Des argumentaires pédagogiques et des témoignages d'experts tentent de mettre fin aux idées reçues sur l'élevage avicole. Pour prendre part plus efficacement aux débats croissants autour de la consommation de viande, les associations des industriels de la viande bovine (Assocarni), de la viande et charcuterie porcine (Assica) et de la volaille (Unaitalia) ont fondé en 2012 l'association Carni Sostenibili (viande durable). L'objectif est de communiquer ensemble sur des sujets communs (impact environnemental, antibiotiques, santé), sans se concurrencer ou se porter préjudice. Des actions identiques sont menées en Basse-Saxe en Allemagne, avec l'appui de l'université de Vechta (programme WING).

2.4.2. Certifications, labels privés et cahiers des charges

Dans le nord de l'Europe, les filières animales ont mis en place des certifications privées traduisant le respect des obligations réglementaires relatives à la protection de l'environnement, au bien-être animal et à la maîtrise sanitaire : QS en Allemagne, DANISH au Danemark, IKB aux Pays-Bas. La quasi-totalité des produits sont certifiés (100 % des porcs aux Pays-Bas, 95 % en Allemagne et au Danemark). L'European Meat Alliance est le lieu de concertation européenne sur ces certifications.

Au-delà, pour se démarquer de leurs concurrents, tout en répondant à la demande de leurs consommateurs, les distributeurs développent leurs propres marques alliant bien-être et qualité gustative (viande plus persillée). Au Danemark, ces produits (*Den Go'e Gris* de Rema1000, *Antonius*⁷ de Dansk Supermarked) représentent 12 % des ventes de viande de porc, le bio et le plein air 5 % (Christensen *et al.*, 2014).

Aux Pays-Bas, à côté de *Eko* (bio) et *Beter Leven*, les distributeurs ont créé de nombreuses marques pour un bien-être animal intermédiaire (*Good farming welfare*, *Krull-Varkenvlees*, de *Heydehoeve*, *Friever-Friberne*) ou supérieur (*Scharrelvarken*, *Livar*), ou des produits durables (*Keten Duurzaam Varkensvlees*, *Milieukeur Varkenvlees*). Ils sont souvent étiquetés *Beter Leven* (trois étoiles pour le bio, deux pour le Scharrel, une pour les autres). La viande « durable » représente près de 30 % des achats des ménages en valeur en porc (tableau 11) et 9 % en poulet (principalement 1 étoile⁸), une part qui pourrait progresser jusqu'à 20 % ou 30 %. La campagne médiatique de *Wakker Dier* en 2012, dénonçant le *Pflopkip*, a conduit la filière avicole et la distribution néerlandaises à s'engager à arrêter, en 2015, la commercialisation du poulet standard au profit du « poulet de demain » (*Kip van Morgen*). Il comprend des obligations pour le bien-être animal (souches à croissance ralentie, chargement plafonné à 38 kg/m², milieu de vie enrichi) et la protection de l'environnement (soja RTRS⁹, réduction des émissions d'ammoniac, sources d'énergie durable). De fait, en 2016, toutes les enseignes de distribution aux Pays-Bas proposent un « poulet de demain »

7. Le cahier des charges des porcs « *Go'e Gris* » et « *Antonius* » impose que les truies soient en liberté en maternité, les porcs disposent de 30 % de surface en plus, d'une litière paillée et n'ont pas la queue coupée.

8. Le poulet plein air (2 étoiles) n'est quasiment pas développé et le bio (3 étoiles) ne représente que 2 % du marché.

9. RTRS : Round Table on Responsible Soy est une organisation non gouvernementale qui promeut la production, la transformation et le commerce responsables du soja à l'échelle mondiale. Ses membres sont les principales entreprises de la filière soja et des représentants de la société civile du monde entier.

avec des exigences proches, intermédiaires entre l'ancien standard et le poulet une étoile Beter Leven (tableau 12). D'ici la fin de l'année 2016, ce poulet aura totalement remplacé le poulet standard dans les linéaires. Dans le même esprit, des discussions entre acteurs de la filière porcine et distributeurs néerlandais ont conduit en 2013 à un accord sur la viande fraîche de porc durable (*Duurzaam Vlees Initiatief*) et à l'élaboration du cahier des charges du « porc de demain » (*varkens von morgen*). Organisé en trois axes, santé animale, bien-être animal et environnement (Global GAP, 2014a, b, c), il offre plus de place par porc, un milieu de vie enrichi et limite les mutilations (castration interdite, meulage des dents sous réserve, restriction à la coupe de la queue). Le transport est limité à six heures. D'autres obligations portent sur la durée d'allaitement, les antibiotiques, les émissions d'ammoniac et de particules, l'utilisation de soja durable et d'énergies renouvelables. Le premier élevage « *Global Gap – Varkens van morgen* » a été certifié fin 2015. Dans le secteur laitier, pour répondre à la demande des Néerlandais de voir des vaches dans les champs, la coopérative FrieslandCampina vend depuis 2007 des produits laitiers étiquetés « lait de pâturage » (*weidemelk*, figure 5). Par une prime de 6 ct€/litre au producteur, elle souhaite relancer le pâturage et retrouver en 2020 le taux de 2012 de 81 % de vaches pâturant (Elite magazine, 2011). Pour bénéficier de la prime, l'éleveur doit faire pâturer ses vaches au moins 120 jours par an et six heures par jour. La première sortie doit avoir lieu avant le 15 juin. Le chargement est plafonné à dix vaches par hectare.

Tableau 11 - Valeurs de dépenses en viande « durable » aux Pays-Bas en 2013

	Produits animaux durables (M. €)	Produits animaux totaux (M.€)	Part des produits durables (%)
Viande de porc	209,7	738,3	28,4
Viande bovine	74,3	689,3	10,8
Veau	3,0	4,4	68,2
Volaille de chair	81,8	900,4	9,1

Source : Ministerie van Economische Zaken, 2014

Tableau 12 - Cahier des charges des labels de distributeurs aux Pays-Bas (poulet de chair)

Distributeur	Croissance maxi (g/jour)	Densité maxi (kg/m ²)	Nom	Part de marché (%)
Albert Heijn	50	38	Hollandse kip	34
Jumbo	45	33		20
Lidl	45	25	Beter Leven 1 étoile	10
Aldi	47	34		7

Source : Van Horn, LEI, communication personnelle, 2015

Figure 5 - **Étiquetage « lait de pâturage » (weidemelk) sur les produits laitiers commercialisés par le distributeur Albert Heijn (Pays-Bas)**



Source : www.consumentenbond.nl

En Allemagne, les abatteurs Westfleisch (porc) et Wiesenhof (volaille) ont créé, en 2010 et 2011 respectivement, les labels bien-être *Aktion Tierwohl* et *Privathof Geflügel* (Rouget et Rieu, 2014, Topagrar.com, 2015c). Ces labels représentent des volumes confidentiels. De même, l'initiative lancée en 2015 par le distributeur allemand Kaufland, de commercialiser des œufs pondus par des poules élevées en plein air et sans le bec épointé, est anecdotique en termes de volume mais révélatrice d'une tendance (Topagrar.com, 2015d, figure 6).

Figure 6 - **Étiquetage « Issus de poules pondeuses sans le bec coupé » (Allemagne)**

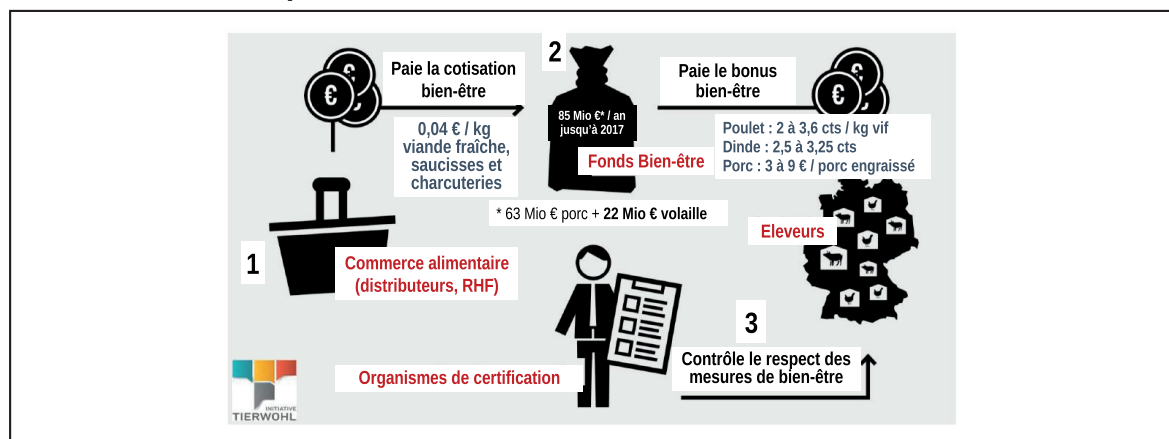


Source : Kwitterseierhof

À l'opposé, l'initiative de branche initiée en 2013 par les filières avicoles et porcines allemandes, pour améliorer les conditions d'élevage sans entamer leur compétitivité (*Initiative Tierwohl*) est de grande ampleur. En 2016, elle concerne un tiers de la production allemande de poulet de chair, 24 % de celle de dindes et 8 % de celle de porcs (Top agrar, 2016). L'Initiative Tierwohl associe producteurs, abatteurs et distributeurs autour de trois objectifs stratégiques : permettre aux éleveurs d'investir pour le bien-être animal dans leurs élevages sans affecter leur compétitivité, éviter de nouvelles réglementations qui ruineraient toute possibilité de valoriser financièrement et médiatiquement les efforts consentis,

et réconcilier élevage et société (Roguet et Rieu, 2014). Les éleveurs volontaires doivent choisir, dans une liste préétablie, plusieurs points à améliorer parmi lesquels, en porc, obligatoirement plus de surface par animal ou un accès permanent à de la paille. Les surcoûts occasionnés sont compensés par des bonus versés aux éleveurs et financés par un fonds alimenté par les distributeurs partenaires (figure 7). Ces derniers prélèvent quatre centimes d'euros sur chaque kilo de viande fraîche, saucisse et charcuterie, vendu dans le pays. Dans les supermarchés ou les restaurants, les produits des élevages participant à l'initiative ne se démarquent pas des autres. Il n'y a aucun étiquetage spécifique, ni de différence de prix entre produits.

Figure 7 - Initiative Tierwohl : mécanisme financier de l'initiative Bien-être allemande associant producteurs, abatteurs et distributeurs



Source : <http://initiative-tierwohl.de/>

En Italie, les grandes entreprises (Coop, Esselunga, Verenozzi, Amadori, etc.) intègrent aussi progressivement des critères de bien-être animal, pour l'instant en volaille (viande et œufs) comme par exemple le label « Campese » d'Amadori (poulets en plein air). Ces labels ont presque toujours une dimension territoriale pour répondre à la forte attente des consommateurs italiens d'acheter « local » (politique du zéro kilomètre), comme en témoigne également le grand nombre de labels territoriaux (près d'une centaine de SIQO en viande, transformation de viande ou fromages). Dans cet esprit, la filière bovine vient de créer un cahier des charges, reconnu par le ministère, qui implique six mois d'engraissement minimum en Italie.

Enfin, dans leur programme de responsabilité sociale (RSE), de nombreuses entreprises de la distribution et de la restauration prennent aussi des engagements en faveur du bien-être animal et de l'environnement. Par exemple, Mc Donald's s'approvisionne exclusivement en porcs non castrés aux Pays-Bas depuis 2007 et en Allemagne depuis 2011, et en œufs produits en plein air dans les deux pays (pas de tel engagement au Danemark).

Conclusion

Si les thèmes des débats sur l'élevage sont relativement communs entre pays, leur virulence varie. La présente étude semble confirmer l'existence d'un gradient des préoccupations sociétales sur l'élevage, du nord au sud de l'Europe. Les controverses sont très actives dans le nord de l'Europe, sur de nombreux sujets, portées par de puissantes associations nationales. Elles le sont beaucoup moins dans les pays du sud, en particulier en Espagne. Les pays d'Europe du Nord (Pays-Bas, Allemagne, Danemark), sous l'impulsion de la société civile, ont à l'instar du Royaume-Uni souvent anticipé la mise en œuvre de réglementations communautaires ou ont mis en œuvre des réglementations plus contraignantes que les normes européennes. Il serait intéressant d'examiner les facteurs historiques et sociologiques de ces différences, au-delà de l'attachement aux valeurs gastronomiques (qualités des produits, traditions alimentaires) en Italie ou du besoin de croissance économique et de création d'emplois en Espagne.

Les risques pour la santé humaine et les conditions de vie des animaux en élevage sont aujourd'hui au cœur des préoccupations au nord de l'Europe. La montée de la contestation, les orientations de la recherche et des pouvoirs publics, et les initiatives de filière, conduisent à des changements de pratiques d'élevage en Allemagne et aux Pays-Bas, tout en gardant le souci de la compétitivité des filières. Par contre, au Danemark, les effets d'annonce semblent l'emporter. Le pays exporte l'essentiel de sa production (90 % en porc), et les acteurs économiques imaginent difficilement trouver, à l'export, la rémunération d'efforts concernant des préoccupations nationales. Le lobby agricole est très puissant, argumentant sur l'effet de règles plus strictes sur les parts de marché et l'économie dans un marché libéral. Pour les chercheurs, la critique sociale n'est pas assez forte pour conduire à des évolutions réglementaires, au vu du poids économique et social de l'agriculture au Danemark.

À plus ou moins long terme, avec des phases d'accélération, les demandes de la société conduisent à faire évoluer les modes et pratiques d'élevage, que ce soit par la réglementation, les préconisations de la recherche, les labels créés par les associations ou les initiatives des distributeurs ou des filières. En termes de consommation, l'attachement à la qualité organoleptique et à l'origine géographique des produits alimentaires explique le succès des AOP en Italie et des produits Label Rouge en France. Dans ces deux cas, les surcoûts induits par un élevage plus extensif sont couverts par une meilleure valorisation permise par la qualité organoleptique supérieure du produit. Pour le consommateur, mode d'élevage et qualité gustative sont ici étroitement associés. En revanche, les produits biologiques, plébiscités par les ONG, ont partout des parts de marché très limitées, en raison de leur prix. De même, les cahiers des charges très exigeants des labels créés par les associations de protection animale conduisent à des coûts de production et des prix de vente élevés, qui les cantonnent à un marché de niche.

Conscients qu'une personne ne pouvant s'offrir les produits (non disponibles ou trop chers) auxquels elle aspire (respect du bien-être animal, de l'environnement, de la santé, etc.), tendra à en réduire la consommation, les distributeurs et les acteurs des filières du nord de l'Europe développent des produits étiquetés selon le mode d'élevage, à des prix plus accessibles. Ils se positionnent sur le créneau de marché entre le standard à bas prix et le bio deux fois plus cher. Leurs cahiers des charges conduisent à faire évoluer les pratiques d'élevage pour une part significative de la production. Leur stratégie est celle des « petits pas sur de grands volumes », comparativement à la stratégie des « grands pas sur de petits

volumes » des associations. Les pays qui s'engagent sur la voie de la différenciation des produits animaux, selon le mode de production, espèrent en tirer à terme un avantage concurrentiel, en verrouillant leur marché intérieur d'une part, et en imposant leurs contraintes aux autres États membres d'autre part. En effet, ces initiatives nationales s'inscrivent dans un mouvement plus général, au sein de l'UE, en faveur de la création d'un étiquetage selon le mode de production de la viande et du lait, à l'instar de ce qu'impose la réglementation européenne pour les œufs depuis 2003. Dans ce cas, l'étiquetage obligatoire des œufs (cage, sol, plein air) a conduit à un changement des modes d'élevage des poules pondeuses, la part des cages baissant de 80 % à 58 % entre 2003 et 2012 à l'échelle de l'UE.

En attendant, il est probable qu'à l'avenir les initiatives privées, qui se développent en dehors ou à côté de tout cadre réglementaire, concerneront des volumes significatifs du marché intérieur communautaire. On peut alors s'interroger sur les rôles respectifs des politiques publiques (réglementations pour la protection de l'environnement, le bien-être animal, etc.) et des standards privés, conçus par les industries agroalimentaires et la distribution en lien étroit avec les ONG. En s'adressant directement aux consommateurs, les seconds joueront un rôle probablement déterminant dans l'évolution des modes d'élevage et des segmentations de marché.

Références bibliographiques

- Andersen M., Kai P., Nørregaard Hansen M., 2014, *Scenarioberegninger - Et diskussionsoplæg vedr. Månegrisstalden*, rapport AgroTech, 45 pages. Lien : <http://agrotech.dk/sites/agrotech.dk/files/public/uploads/services/20140917-scenariebe-regning-32-final.pdf>
- Animal Science Group, 2008, *Megamorfose varkenshouderij?!*, WUR, Rapport 107, 48 pages. Lien : <http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/24118>
- Christensen T., Denver S., Hansen H. O., Lassen J., & Sandøe P., 2014, *Dyrevelfærdsmærker: sammenligning af erfaringer fra seks EU-lande*, okt. 01, 2014 (IFRO Udredning; Nr. 2014/10). Lien : http://curis.ku.dk/ws/files/130202208/IFRO_Udredning_2014_10.pdf
- DANMAP, 2015. DANMAP 2014 - *Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, food and humans in Denmark*, septembre 2015, 110 pages, ISSN 1600-2032. Lien : http://www.danmap.org/~media/Projekt%20sites/Danmap/DANMAP%20reports/DANMAP%202014/Danmap_2014.ashx
- Delanoue E., Roguet C., 2015, « Acceptabilité sociale de l'élevage : recensement et analyse des principales controverses à partir des regards croisés de différents acteurs », *INRA Prod. Anim.*, 2015, 28(1), 39-50. Lien : <https://www6.inra.fr/productions-animales/2015-Volume-28/Numero-1-pp.-3-88/Acceptabilite-sociale-de-l-elevage-en-France>
- Delanoue E., Dockès A.-C., Roguet C., Magdelaine P., 2015, « Points de vue et attentes des acteurs de la société envers l'élevage. Un regard sur les principales controverses ». *Renc. Rech. Ruminants*, 22, 171-178. Lien : <http://www.journees3r.fr/spip.php?article4004>
- Die Welt*, 2015, « Niedersachsen will Tötung von Küken verbieten », 29/03/15. Lien : <http://www.welt.de/wirtschaft/article138879632/Niedersachsen-will-Toetung-von-Kueken-verbieten.html>
- Elite magazin.de*, 2011, « FrieslandCampina belohnt Weidegang ». 28/09/11. Lien : <http://www.elite-magazin.de/news/FrieslandCampina-belohnt-Weidegang-539100.html>
- General Secretariat of the Council, 2014. *Outcome of a trilateral Ministerial meeting on animal welfare – Information from the Danish, German and Netherlands delegations*. 16923/14. Lien : <http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EN&f=ST%2016923%202014%20INIT>
- Global GAP, 2014a, *Animal health and responsible use of antibiotics. Finishing pigs. Control points and compliance criteria*. Lien : http://www.globalgap.org/export/sites/default/.content/galleries/documents/140130_gg_cbl_add-on_ah_cpcc_v1_0_en.pdf
- Global GAP, 2014b, *Animal welfare. Finishing pigs. Control points and compliance criteria*. Lien : http://www.globalgap.org/export/sites/default/.content/galleries/documents/140130_gg_cbl_add-on_aw_cpcc_v1_0_en.pdf

- Global GAP, 2014c, *Environment and conservation. Finishing pigs. Control points and compliance criteria*. Lien : http://www.globalgap.org/export/sites/default/.content/galleries/documents/140217_gg_cbl_add-on_ec_cpcc_v1_0_en.pdf
- Jorgensen D., 2014, *Action Plan Better animal welfare for pigs – Summary. June 2014*, 8 pages. Lien http://en.fvm.dk/fileadmin/user_upload/FVM.dk/Dokumenter/Landbrug/Indsatser/Dyrevelfaerd_og_transport/Svinehandlingsplan_engelsk_final.pdf
- Maskinbladet*, 2005, « Dyrevelfærdsaftale mellem Dyrenes Beskyttelse og Økologisk Landsforening ». 13.06.05. <http://www.maskinbladet.dk/artikel/dyrevelfaerdsaftale-mellem-dyrenes-beskyttelse-og-okologisk-landsforening>
- Ministerie van Economische Zaken, 2014, *Monitor Duurzaam Voedsel 2013. Consumentenbestedingen aan duurzaam gelabelde producten*, 56 pages. Lien : <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2014/06/04/monitor-duurzaam-voedsel-2013>
- Niemann E., 2014, « Bauernhöfe statt Agrarfabriken », die Erfolgsgeschichte eines zivilgesellschaftlichen Netzwerks, *Der Kritische Agrarbericht*, 6-11
- Raiffeisen.com, 2015, « Bundesregierung lehnt gesetzliches Verbot des Kükentöten », 15/11/15. Lien : <http://www.raiffeisen.com/news/artikel/30241119>
- Roguet C., 2013, « Au nord de l'Europe, la taille des élevages fait débat », *Tech PORC*, mars-avril, n°10, 9-11.
- Roguet C., Rieu M., 2014, « La filière porcine allemande face aux demandes de société : des labels privés à l'initiative collective », *Cahiers de l'IFIP*, 1(1), 1-12. Lien : http://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/version_francaise_cahier_ifip_vol01_2014_roguet.pdf
- Roguet C., Gagné C., Cariou S., Carlier M., Chatellier V., Chenut R., Daniel K., Perrot C., 2015, « Spécialisation territoriale et concentration des productions animales européennes : état des lieux et facteurs explicatifs », *INRA Prod. Anim.*, 2015, 28(1), 5-22.
- Spiller A., Knierim U., 2014, *Tierhaltung im Jahr 2035 aus gesellschaftlicher und tierethologischer Sicht. Präkonferenz-Workshop im Rahmen der GEWISOLA-Jahrestagung 2014*. Lien : <https://www.uni-goettingen.de/de/document/download/f3d702c-7138045899fb5dad04b1295d.pdf/Pr%C3%A4sentation%20Pr%C3%A4konferenz%20Knierim%20Spiller%20final%20f%C3%BCr%20Netz.pdf>
- Top agrar, 2016, « Wir müssen die Initiative Tierwohl weiterentwickeln! », 5, pp. 124-126.
- Topagrar.com*, 2014a, « CDU S-A für Obergrenzen in der Tierhaltung »; 24/12/2014. Lien : <http://www.topagrar.com/news/Home-top-News-CDU-S-A-fuer-Obergrenzen-in-der-Tierhaltung-1635509.html>

- Topagrar.com*, 2014b, « Schmidt kündigt Tierschutzkonzept für Deutschland an », 01/09/2014. Lien : <http://www.topagrar.com/news/Home-top-News-Schmidt-kuen-digt-Tierschutzkonzept-fuer-Deutschland-an-1529493.html>
- Topagrar.com*, 2015a, « Berufsstand wehrt sich gegen 'Volksinitiative gegen Massentierhaltung' », 19/01/2015. Lien : <http://www.topagrar.com/news/Home-top-News-Berufss-tand-wehrt-sich-gegen-Volksinitiative-gegen-Massentierhaltung-1648815.html>
- Topagrar.com*, 2015b, « Bundesrat für mehr Tierwohl bei Puten; Kleingruppen bei Legehennen werden verboten », 06/01/15. Lien : <http://www.topagrar.com/news/Home-top-News-Bundesrat-empfehl-t-mehr-Tierschutz-in-der-Gefluegelhal-tung-2600915.html>
- Topagrar.com*, 2015c, « Wiesenhof-Mäster würden auf Privathof umstellen, wenn ´s bezahlt wird », 18/05/15. Lien : <http://www.topagrar.com/news/Home-top-News-Wiesenhof-will-Maester-komplett-auf-Privathof-umstellen-1786602.html>
- Topagrar.com*, 2015d, « Kaufland bietet Eier von Hühnern mit ungekürztem Schnabel ». 27/02/15. Lien : <http://www.topagrar.com/news/Home-top-News-Kaufland-geht-wei-teren-Schritt-in-Richtung-mehr-Tierwohl-1718124.html>
- WBA, 2015, *Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung. Kurzfassung des Gutachtens. Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft*, März 2015, 78 pages. Lien : http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ministerium/Beiraete/Agrarpolitik/GutachtenNutztierhal-tung-Kurzfassung.pdf?__blob=publicationFile
- WUR, 2014, *Laying Hen towards a happy hen life, produi farmers and a satisfied society. New designs fo hens and sustainable husbandry*, Wageningen University and Research Center, 30 pages. Lien : <http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/livestock-research/Expertisegebieden/Veehouderijsystemen/Projecten/Houden-van-hennen.htm>

Note de lecture



LARUE Renan
Le végétarisme et ses ennemis. Vingt-cinq siècles de débats
Presses universitaires de France, 2015, 310 pages

Manger ou ne pas manger de la viande ? Telle est la question qui traverse de nombreuses disputes philosophiques et religieuses, depuis l'Antiquité, et que l'on retrouve aujourd'hui dans les débats, florissants, sur l'évolution des comportements alimentaires. Pour y répondre l'auteur, actuellement chercheur à l'université de Montréal, nous entraîne dans une très intéressante et équilibrée histoire des doctrines végétariennes et antivégétariennes, montrant bien ce que les arguments des uns et des autres ont d'immuable ou de changeant à travers le temps.

Par pitié pour les animaux, par ascétisme ou par rejet du carnisme des peuples Barbares, Hésiode, Empédocle, Téophraste, les pythagoriciens puis surtout Plutarque et Porphyre ont posé les premières bases du végétarisme. Leurs raisonnements, qui rompaient avec les sacrifices religieux de type alimentaire, ont suscité de fortes réactions philosophiques et politiques : Héraclide, Clodius et les stoïciens considèrent que les animaux ne sont là que pour satisfaire l'espèce humaine, et des lois de Tibère interdisent l'abstinence de viande.

Par réaction à la *cachéout* juive qui distinguait les denrées pures des impures, les textes chrétiens prônent l'indifférence alimentaire et un anthropocentrisme radical. Ils célèbrent un Dieu omnivore, un Christ carnivore et, de Saint-Augustin à saint Thomas d'Aquin, sont largement défavorables au végétarisme. La diète des parfaits cathares est signe de leur hérésie et de leur superstition, et les jeûnes ne sont autorisés que s'ils sont réalisés par pénitence ou désir de se mortifier. Il faudra attendre le début du XVIII^e siècle pour que des fidèles chrétiens, sensibles à la douleur des animaux, osent contrarier la parole divine et vanter l'abstinence de viande.

La renaissance du végétarisme, au XVIII^e puis surtout au XIX^e siècle, vient selon R. Larue de la conjonction de plusieurs tendances : essor de la physiologie et du raisonnement diététique (Gassendi, Wallis, Buffon, Cheyne, Berthelet), progrès des sensibilités, épuisement des présupposés spécistes (Maupertuis, Bentham), développement de l'athéisme et du matérialisme, anti-carnisme éthique des philosophes des Lumières (Voltaire, Rousseau), affirmation

de l'ethnologie et en particulier idéalisation du modèle hindou, etc.

C'est en Angleterre que l'on trouve les premières et plus fortes manifestations de dégoût pour les nourritures carnées, qui aboutiront à l'invention du terme *vegetarian* en 1839, à la création de la *Vegetarian Society* en 1847, puis à l'ouverture de nombreux restaurants végétariens dans les années 1880 et 1890. Ce mouvement est couronné par l'œuvre d'Henry Stephens Salt, qui détache le végétarisme des systèmes philosophiques et religieux et en fait une véritable doctrine politique et sociale. Mais les adeptes du régime carné seront toujours plus nombreux que les défenseurs des animaux, constamment accusés de sectarisme.

Avec l'industrialisation de l'élevage, on n'a jamais consommé autant de produits d'origine animale, et le fait que les bêtes ne soient plus que de la « nourriture sur pattes » soulève des objections morales croissantes. C'est dans les années 1940 que Donald Watson forge le terme *vegan* et crée la *Vegan Society*. Allant au-delà du végétarisme, ce mouvement reçoit ensuite le soutien d'universitaires de premier plan, qui théorisent les « intérêts animaux » (Peter Singer) ou les « sujets animaux » (Tom Regan, Gary Francione). En complément de ces éthiques animales, ce sont aujourd'hui les préoccupations de développement durable qui viennent légitimer le véganisme : effets néfastes de l'élevage sur l'environnement et sur le climat, épuisement des stocks de poisson, forte consommation de protéines végétales par les animaux de boucherie alors que de nombreuses populations souffrent de la faim, etc. Et comme à toutes les époques, les « pro » rencontrent sur leur route les « anti » (Jean-Marie Meyer, Janine Chanteur, Luc Ferry, Jean-Pierre Digard).

L'auteur termine son ouvrage par une réflexion prospective sur l'avenir du véganisme. Il considère que les conditions d'un passage massif à ce nouveau régime alimentaire sont dorénavant réunies, et ce pour plusieurs raisons. La première est que le processus de « civilisation des mœurs » cher

à Norbert Elias continuera de produire ses effets, et donc que le dégoût pour la viande s'étendra à mesure du développement des capacités des individus à ressentir de l'empathie pour les animaux. La deuxième est que la mondialisation des valeurs anglo-saxonnes contribuera à porter de nouvelles théories de la justice donnant des droits aux vivants non-humains. Le troisième facteur susceptible de favoriser le véganisme est d'ordre économique : comme pour le bio, quand les entreprises de l'industrie agroalimentaire et les grands distributeurs verront dans ce nouveau secteur une source prometteuse de profits, ils développeront une offre de plus en plus large qui stimulera à son tour la demande. L'évolution des positions des gouvernements, de plus en plus liées à l'état des connaissances scientifiques et aux opinions publiques, contribuera aussi à suggérer puis à imposer de nouveaux canons diététiques. Enfin, le réchauffement climatique, la surpêche et la diminution de la biodiversité légitimeront la dimension écologique du véganisme qui, sous l'influence d'un consensus médiatique, s'imposera de plus en plus à la conscience du mangeur. Du fait de la conjugaison de ces facteurs, « plus il y aura de véganes dans nos sociétés, plus il sera facile de le devenir et de le rester, et moins la réprobation sociale à leur égard se fera sentir » (p. 281).

On l'aura compris, cet ouvrage riche, clair, très documenté et plaisant à lire, dresse un panorama philosophique et historique complet sur un sujet trop souvent livré aux commentaires superficiels des médias, des marketeurs et des sondologues. L'ouvrage montre aussi que les débats sur l'alimentation, constamment renouvelés, s'ancrent dans des traditions séculaires, voire millénaires, qui les orientent et les conditionnent. Les discours sur le « bien manger », prétendument modernes, assurent aussi l'éternel retour des mêmes arguments et des mêmes justifications. Comme toujours en matière d'histoire des idées, ce qui est nouveau n'est pas forcément très intéressant, et ce qui est intéressant n'est pas forcément très nouveau. Ce faisant, Renan Larue nous convainc aisément des vertus du détour par

le passé, seule façon d'éclairer le présent, de le comprendre et de le relativiser : comme le disait l'écrivain portugais José Cardoso Pires, « sans mémoire le présent se vide ».

Enfin, cette lecture rappelle qu'à travers la question de la consommation de viande, surgissent d'autres interrogations relatives aux droits des animaux, à la frontière entre nature et culture, à la morale, la religion, la justice, et plus généralement encore à l'espèce humaine. Nous assistons à la fin

d'un certain humanisme, héritier de l'anthropocentrisme chrétien, et à l'émergence d'un nouvel universalisme moral et politique, ambitionnant d'incorporer l'ensemble des être vivants.

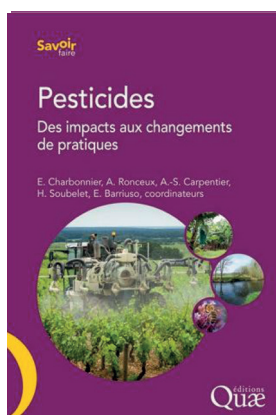
Bruno Héroult

Chef du Centre d'études et de prospective

MAAF

bruno.herault@agriculture.gouv.fr

Note de lecture



CHARBONNIER Edwige, RONCEUX Aïcha,
CARPENTIER Anne-Sophie, SOUBELET Hélène,
BARRIUSO Enrique, coordinateurs
Pesticides. Des impacts aux changements de pratiques
Paris, Éditions QUAE, 2015, 400 pages

Depuis les années 1950 et le développement d'une agriculture productiviste, l'utilisation des produits phytopharmaceutiques pour lutter contre les organismes nuisibles s'est généralisée dans les exploitations agricoles. L'apparition dès les années 1960 d'effets toxiques sur l'environnement est un corollaire de cet usage intensif. Les pesticides, encore très utilisés pour la couverture sanitaire des systèmes de production actuels, font de ce fait l'objet d'enjeux environnementaux majeurs.

L'intérêt de cet ouvrage est d'établir le bilan de quinze années de recherche financées par le ministère en charge de l'Écologie dans le cadre de son programme d'évaluation et de réduction des risques environnementaux liés à l'usage des pesticides (dit « programme Pesticides »). L'accent y est mis sur le transfert des résultats pour une aide à la décision publique. Ce sont ainsi 40 projets de recherche, sur les 57 lancés et conduits de 1999 à 2014, qui y sont présentés, à travers quatre grandes thématiques.

La première porte sur la réduction de la contamination de l'environnement, par une meilleure compréhension des transferts de pesticides et de leur devenir, à la fois dans

l'atmosphère, les sols et les eaux souterraines et superficielles. Parmi les neuf projets dont les résultats sont présentés ici, quatre sont pionniers en France sur la dynamique des pesticides dans l'atmosphère. Il est ainsi montré que les pesticides sont présents dans l'atmosphère aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural (qui enregistre les niveaux les plus élevés), y compris pour des molécules interdites depuis plusieurs années. Des travaux conduits sur la contamination des sols mettent eux en évidence l'effet des pratiques agricoles sur le phénomène de stockage des pesticides, comme par exemple l'influence de la profondeur des labours dans les bananeraies sur le niveau de contamination des sols antillais à la chlordécone. Des progrès restent cependant à réaliser en matière de définition de l'exposition aux contaminations atmosphériques, nécessaire pour faire le lien avec la toxicité sur les êtres humains et l'écotoxicité sur les milieux naturels.

La deuxième thématique concerne les avancées dans le domaine de l'écotoxicologie : étudier les effets des pesticides dans les écosystèmes, terrestres ou aquatiques, dulcicoles et marins, sur les organismes cibles et non cibles, pour une meilleure

évaluation des risques. Les résultats obtenus à partir des treize projets présentés mettent en évidence les effets biologiques non intentionnels des pesticides, parfois sur le long terme et à une large échelle, et la difficulté à évaluer et maîtriser les risques écotoxicologiques. Par ailleurs, des améliorations dans les tests écotoxicologiques de détection utilisés sont proposées (intégration des effets sublétaux sur les organismes non cibles tels l'abeille domestique); des leviers sont identifiés pour optimiser l'utilisation des pesticides de synthèse (gestion des phénomènes de résistance des agents pathogènes aux traitements), et développer pratiques culturales novatrices et produits alternatifs aux pesticides chimiques (composés biocides bactériens). Les résultats présentés confirment la nécessité d'analyser les systèmes en agriculture au travers du cadre « E-S-R », efficacité-substitution-reconception (Hill et MacRae, 1995).

La troisième partie, avec la présentation de dix projets, s'intéresse à ces pratiques agro-nomiques innovantes visant à réduire l'utilisation des pesticides par des techniques de substitution (type « S ») à la lutte chimique : lutte physique (utilisation de filets Alt'Carpo contre le carpocapse du pommier), biotechnique (biostimulation de bactéries telluriques contre une maladie de la pomme de terre) ou biologique (biofongicides contre les maladies de la vigne). Mais les auteurs évoquent également des stratégies de reconception (type « R ») des systèmes de culture afin de limiter, en amont, le développement des bioagresseurs (études réalisées en grandes cultures, en arboriculture fruitière ou encore dans les bananeraies en milieu tropical). Les stratégies de reconception, bien qu'*a priori* les plus efficaces et les plus durables en matière de réduction de l'usage des pesticides, seraient moins utilisées par les professionnels qui leur préféreraient les changements de type « S » plus simples à mettre en œuvre. Des efforts dans la gestion de l'appropriation, sur le terrain, de ces nouvelles pratiques, sont à prévoir, ainsi que dans l'articulation entre les différentes techniques de la grille « E-S-R ».

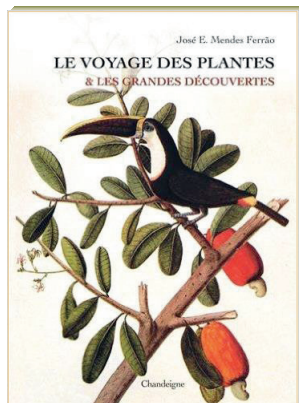
La quatrième et dernière partie traite des modalités d'accompagnement des acteurs pour réduire les risques liés aux pesticides. À partir des résultats de huit projets sont analysés les freins et les leviers à l'adoption de nouvelles pratiques économes en pesticides, et sont étudiés les outils de régulation mobilisables par les pouvoirs publics. Les analyses économiques mettent ainsi en évidence le poids de l'aversion au risque dans la généralisation du changement chez l'agriculteur, réticent à une modification de ses pratiques par crainte des aléas économiques. En termes de leviers, il est montré l'intérêt de combiner divers instruments de politiques publiques – réglementation, incitations économiques, formation et information – en s'assurant de la cohérence des actions entre les différents niveaux, européen, national et territorial, afin de favoriser les initiatives locales. Se pose aussi la question de la mise en place d'un nouveau mode de gouvernance, la société civile étant de plus en plus mobilisée sur les questions environnementales.

Cet ouvrage à caractère scientifique, précis et bien illustré, constitue un outil précieux pour le monde de la recherche et de l'enseignement, avec son importante compilation de travaux et de références bibliographiques. Il est également un outil d'aide à la décision pour les principaux acteurs concernés, décideurs publics, professionnels du monde agricole, gestionnaires de l'environnement, soucieux d'agir pour réduire les risques environnementaux associés à l'usage des pesticides.

Sa composition à la fois équilibrée et dynamique en fait un ouvrage pratique à utiliser, avec notamment l'intégration à la fin de chacune des principales parties d'un ou plusieurs regards critiques sur les « *apports pour la gestion* » des travaux recensés, permettant d'identifier certaines lacunes scientifiques et de réfléchir à de futures pistes de recherche.

Christine Cardinet
Centre d'études et de prospective

Note de lecture



MENDES FERRÃO José E.
Le voyage des plantes et les grandes découvertes
Chandeigne, 2015, 384 pages

Ce livre érudit et dépaysant raconte le grand voyage des plantes vivrières, depuis leurs époques et lieux de découverte jusqu'à leurs zones de transplantation et consommation actuelles. Ancien professeur à l'Institut supérieur d'agronomie de Lisbonne, l'auteur dresse le portrait de 58 espèces, originaires d'Amérique, d'Asie et d'Afrique. Il émaille son récit d'illustrations et de textes anciens de grand intérêt. Chaque notice se termine par une carte indiquant les zones d'origine puis d'expansion de la plante, avec quelques repères sur les tonnages produits aujourd'hui.

La richesse de l'ouvrage fait qu'il se prête à plusieurs niveaux de lecture. On y trouvera d'abord une analyse détaillée de chaque végétal, de ses vertus alimentaires et sanitaires, de ses usages symboliques et culturels. Certains noms sont bien connus (riz, maïs, thé, haricot, ananas, tournesol, tabac), mais d'autres nettement moins (maniguette, jaquier, rocouyer, anones).

Le lecteur y trouvera aussi une description des échanges de plantes entre continents, étudiés d'un point de vue agronomique, avec une description précise des routes maritimes, des chronologies de diffusion, des vecteurs économiques et politiques de cette diffusion, des conditions de bonne acclimatation des espèces, des causes d'échecs et de réussites.

L'auteur retrace également la contribution des Portugais, un temps maîtres des mers, aux grandes découvertes, à la colonisation, au développement de l'agriculture et des plantations. À leur suite, Espagnols, Néerlandais, Anglais et Français se sont répandus sur tout le globe, et avec eux la plupart des plantes vivrières implantées loin de leurs terres d'origine.

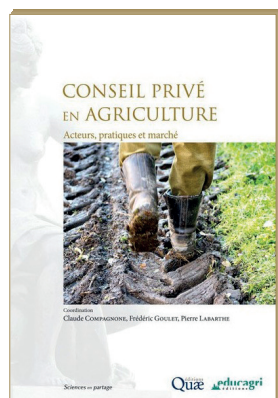
À travers ces pérégrinations, l'ouvrage décrit les grandes étapes de l'histoire du monde, en insistant sur les stratégies des royaumes et des armateurs, sur les travaux des botanistes, sur les pratiques culturelles, l'évolution des goûts alimentaires, le recours aux médications naturelles. Les destinées historiques des noms d'espèces et de leurs étymologies sont également bien retracées.

Enfin, *Le voyage des plantes* nous renseigne précisément sur le processus de globalisation. En essaimant forteresses et comptoirs, les Portugais ont créé le premier réseau commercial mondialisé, et enclenché un vaste mouvement d'échanges qui, dès le XVI^e siècle, a profondément remodelé les pratiques alimentaires. On n'est jamais aussi moderne qu'on le croît...

Bruno Héroult

Chef du Centre d'études et de prospective
MAAF
bruno.herault@agriculture.gouv.fr

Note de lecture



COMPAGNONE Claude, GOULET Frédéric,
LABARTHE Pierre (coord)
Conseil privé en agriculture. Acteurs, pratiques et marché
QUAE & Educagri, 2015, 251 pages

Les travaux sur le conseil agricole, nombreux, ont surtout porté sur les acteurs publics, à commencer par les chambres d'agriculture. L'intérêt de cet ouvrage collectif est de se centrer, lui, sur les opérateurs privés : coopératives, firmes d'amont et d'aval, associations, consultants, bureaux d'études, groupements de producteurs, organismes de gestion, etc. Sept chapitres sont consacrés à la France et les trois autres à des expériences étrangères (Pérou, Maroc, Argentine). Tous s'appuient sur des recherches empiriques récentes, qui privilégient les approches sociologique ou économique, et concernent un large éventail d'acteurs, de filières et de territoires.

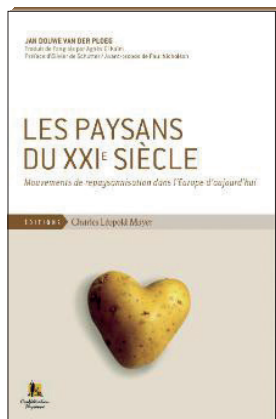
Par-delà les différences imputables aux terrains observés et à la sensibilité des auteurs, ces contributions montrent bien la tendance à l'affaiblissement des intervenants publics et, corrélativement, le fort mouvement de privatisation des activités de conseil. Hier, les États et leurs politiques volontaristes mobilisaient des outils publics et para-publics pour réussir la « modernisation agricole » et la « révolution verte ». Aujourd'hui, la réduction des dépenses étatiques, la diversification des modèles de production et des politiques centrales moins interventionnistes se conjuguent pour créer une offre de services de plus en plus diversifiés, précis, adaptés, efficaces, mais payants.

Si cet ouvrage offre un bon panorama de la situation présente, il suggère aussi, de façon plus prospective, quelques grandes interrogations pour l'avenir. Par exemple, de nombreuses pages incitent à se demander si l'essor du conseil privé permettra ou non de mieux prendre en compte les enjeux sanitaires et environnementaux. En second lieu, cette logique de privatisation débouchera-t-elle sur de nouveaux partenariats, sur de nouvelles concurrences, ou sur un mixte des deux ? Troisièmement, il sera intéressant de voir comment le conseil s'insérera, de façon plus ou moins cohérente, dans l'actuelle palette d'activités économiques de ces acteurs privés. Quatrièmement, en quoi cette privatisation aura-t-elle des conséquences sur la qualité des prestations distribuées ? Certains observateurs craignent également que l'affaiblissement des opérateurs publics ne crée de nouvelles inégalités dans l'accès au conseil. Enfin, les auteurs se demandent, de chapitre en chapitre, si ces acteurs privés sauront, autant qu'ils le prétendent, être porteurs de pratiques innovantes...

Bruno Héroult

Chef du Centre d'études et de prospective
MAAF
bruno.herault@agriculture.gouv.fr

Note de lecture



VAN DER PLOEG Jan Douwe
Les paysans du XXI^e siècle. Mouvements de repaysannisation dans l'Europe d'aujourd'hui
Éditions Charles Léopold Mayer, 2014, 217 pages

Cet ouvrage, adapté d'un livre de 2008, *The new peasantries. Struggles for autonomy and sustainability in an era of empire and globalization*, offre une synthèse en langue française des travaux du sociologue néerlandais Jan Douwe van der Ploeg, enseignant à l'université de Wageningen (Pays-Bas) et à l'Université agricole de Chine (Pékin).

Le premier chapitre met en place différents concepts qui sont déployés dans le reste de l'ouvrage. L'agriculture est segmentée en trois « constellations distinctes mais liées » (p. 19) : « l'agriculture paysanne » d'abord, qui « repose avant tout sur une utilisation soutenue du capital écologique, et s'efforce de défendre et d'améliorer les moyens de subsistance des paysans » ; l'agriculture « de type entrepreneurial » ensuite ; « l'agriculture capitaliste » enfin, actuellement « en pleine renaissance un peu partout grâce au modèle de l'agroexportation ». Ces types sont caractérisés par un « rapport au processus de production » et une « nature, qualité et durabilité des processus » différents. Enfin, trois « trajectoires de développement » (l'industrialisation, la repaysannisation, la désactivation), « entrent en interaction de plusieurs façons et à différents niveaux, ce qui contribue à donner de l'agriculture mondiale cette image dominante d'anarchie et de désorganisation qui semble la caractériser aujourd'hui » (p. 19).

Le second chapitre approfondit la caractérisation de la paysannerie. Van der Ploeg pose les fondements d'un renouveau scientifique qui reconsidérerait comme pertinents les « repères classiques que sont l'autonomie, l'autosuffisance et le cycle démographique de la famille paysanne », et qui appréhenderait pleinement leurs capacités d'action afin de cesser de voir les paysans comme des « victimes passives » et « des obstacles au développement » (pp. 47 et 48). Il introduit notamment le concept de « base de ressources », en entendant par là l'ensemble des facteurs de production au sens large (y compris ceux relevant des liens sociaux et des savoir-faire), qui permettent la production et la reproduction de l'unité de production. La base de ressources est par définition limitante, ce qui implique pour l'agriculture paysanne de rechercher, quitte à produire moins, l'efficacité et la création de valeur ajoutée à travers des stratégies d'intensification par le travail (en quantité et en qualité), fourni pour l'essentiel par les membres de la famille. Inversement, l'agriculture entrepreneuriale se caractérise par des stratégies d'expansion de la base de ressources pour produire plus, souvent au détriment de la valeur ajoutée et de l'emploi.

S'appuyant notamment sur son expertise de l'évolution des exploitations laitières des

Pays-Bas et d'Italie, l'auteur souligne la fragilité croissante des exploitations entrepreneuriales « considérées comme les plus « compétitives » [mais qui] ont le plus de mal à faire face aux conditions inhérentes à la mondialisation et à la libéralisation » (p 32), du fait de la rigidité de leur structure de coûts et des limites à l'artificialisation des modes de production. En période de crise de prix, l'agriculture entrepreneuriale entretrait dans des phases de désactivation, faute de retours sur investissement des capitaux engagés, là où l'agriculture paysanne trouve sa résilience dans sa logique propre : assurer la continuité de l'exploitation en contrôlant l'autonomie de sa base de ressources.

Dans le troisième chapitre, l'auteur analyse les mécanismes de différenciation entre l'agriculture entrepreneuriale et l'agriculture paysanne. Plusieurs couples d'opposition permettent de dégager une grille de lecture des changements en cours : autonomie vs. dépendance à l'égard des marchés, artificialisation vs. coproduction, augmentation d'échelle contre intensification par le travail, spécialisation contre multifonctionnalité, etc.

Le chapitre 4, consacré au « développement rural », avance qu'un mouvement de repaysannisation aurait débuté au cours des années 1990 en Europe, résultant de deux flux. Le premier proviendrait d'individus, pas forcément issus du milieu agricole, mais cherchant dans l'agriculture un projet de vie ou un complément d'activité. Le second d'agriculteurs cherchant à réorienter leur système de production pour retrouver une latitude face à l'emprise croissante du réseau oligopolistique qui contrôle la production, la distribution et la consommation alimentaire. Cette repaysannisation s'inscrirait dans un mouvement de contestation des institutions et des schémas modernistes prévalant depuis le milieu du XX^e siècle en Europe, où l'agriculteur était moins vu comme l'acteur central du système de production agricole que comme l'opérateur de prescriptions venues d'ailleurs. Elle se caractérise notamment par une remise en cause des processus et modes de travail, afin de faire émerger des pratiques professionnelles « qui autorisent une prise de recul,

de la flexibilité et de la qualité, et réduisent considérablement le stress » (p. 125).

La critique de l'ère moderniste n'épargne pas la recherche et les systèmes-experts : l'exemple de la coopérative territoriale NFW (Noardlike Fryske Walden) aux Pays-bas rappelle comment, sous la menace de réglementations environnementales contradictoires, des agriculteurs se sont organisés et sont entrés en négociation avec les autorités, sur la base d'objectifs partagés, pour disposer de marges de manœuvre et appliquer au mieux les solutions techniques qu'ils avaient fait émerger de leurs propres expérimentations. De manière générale, l'auteur appelle d'ailleurs à prêter attention à l'ensemble des structures de coopération entre agriculteurs, car elles sont l'expression de cette recherche d'autonomie individuelle et collective.

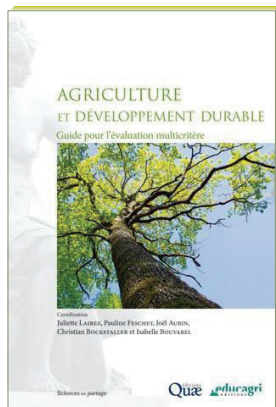
Les paysans au XXI^e siècle appelle aussi à une refondation de la sociologie agricole. Pour l'auteur, les cadres intellectuels hérités de la période de modernisation empêchent de comprendre les évolutions d'une population engagée dans une recherche d'autonomie pour résister aux empires agroalimentaires. « Ce que la science a créé, c'est une image et un modèle d'agriculteur entrepreneur, un modèle qui définit ce que doivent être l'agriculteur, ses pratiques et les relations qu'il entretient (...). C'est pourquoi on estime généralement, notamment dans les zones où les projets de modernisation fonctionnent, que la paysannerie a *de facto* disparu. Selon tout à la fois les « modernistes » et les marxistes, les paysans sont devenus soit des entrepreneurs, soit des prolétaires » (p. 46). Qu'il s'agisse de l'école française de sociologie rurale autour d'Henri Mendras (*La fin des paysans*, 1967) ou de l'influence de l'économiste américain Théodore Schultz (*Transforming traditional agriculture*, 1964), van der Ploeg enjoint de dépasser ces approches, qui seraient « maintenant inadaptées pour appréhender pleinement la présence, l'importance, les problèmes et les potentiels des paysanneries d'aujourd'hui » (p. 47).

Frédéric Courleux*

Centre d'études et de prospective
MAAF

* F. Courleux travaillait au CEP au moment de la rédaction de cette note.

Note de lecture



LAIREZ Juliette, FESCHET Pauline, AUBIN Joël,
BOCKSTALLER Christian, BOUVAREL Isabelle
Agriculture et développement durable. Guide pour l'évaluation multicritère
Quae et Educagri éditions, décembre 2015, 226 pages

L'intérêt pour l'évaluation des actions des administrations ou des entreprises est croissant. Il en résulte un foisonnement de prestataires, de méthodes, notamment dans le champ de la contribution des systèmes agricoles au développement durable. Promouvoir une meilleure compatibilité entre les différents registres de performance des filières animales et végétales devient une priorité, tant politique qu'économique, et l'évaluation multicritère est un mode de raisonnement parfaitement adapté à cet enjeu. L'objectif de ce livre – qui s'adresse aux acteurs plus qu'aux experts –, est d'en fournir un guide méthodologique, d'initier aux principaux concepts, de présenter les outils existants et de faciliter la mise en œuvre de démarches cohérentes.

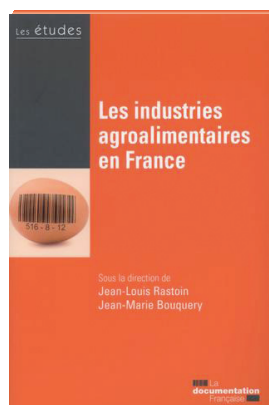
S'agissant d'un ouvrage didactique, son organisation en six chapitres mérite d'être retracée. Le premier rappelle les grandes étapes de l'affirmation de la problématique du « développement durable », situe l'agriculture dans ce processus et défend l'évaluation multicritère comme démarche particulièrement adaptée à la mesure de la durabilité. Le deuxième aborde les précautions à prendre avant de s'engager dans une démarche évaluative : étapes à distinguer, choix à opérer, contraintes et écueils à éviter, etc. Le troisième chapitre est consa-

cré aux indicateurs, depuis leur définition jusqu'à leur représentation visuelle, en passant par leur interprétation et leurs modalités d'agrégation. Le chapitre suivant, plus technique, approfondit la question de l'interprétation de ces indicateurs et présente différentes techniques de pondération et de compensation. Le cinquième présente les questions à se poser avant d'opter pour telle ou telle méthode puis, sur cette base, fait un tour d'horizon des principales méthodes existantes en matière de durabilité des systèmes agricoles : IDEA, MASC 2.0, MESMIS, ADAMA, DIAMOND, OVALI, etc. Bien que l'offre de méthodes soit riche, elle peut ne pas répondre aux besoins spécifiques d'un évaluateur, raison pour laquelle le dernier chapitre accompagne le concepteur dans l'élaboration de ses propres outils, en précisant les étapes et les paramètres à ne pas oublier. L'ensemble est clair, précis, agréable à lire, avec beaucoup d'exemples concrets, ainsi que de nombreux schémas, tableaux, encadrés, résumés, qui aident le lecteur dans sa progression.

Bruno Héroult

Chef du Centre d'études et de prospective
MAAF
bruno.herault@agriculture.gouv.fr

Note de lecture



RASTOIN Jean-Louis, BOUQUERY Jean-Marie (dirs)
Les industries agroalimentaires en France
La Documentation française, juin 2015, 253 pages

Publié dans une collection dédiée au monde contemporain et à ses évolutions, cet ouvrage brosse un large portrait des industries agroalimentaires (IAA) aujourd'hui en France. La douzaine de chapitres, écrits par des spécialistes reconnus chacun dans leur domaine, propose des analyses détaillées reposant sur des chiffres actualisés.

Après l'introduction générale, qui rappelle les grandes dates de l'histoire des IAA, une première série de textes les décrit en termes de structures, d'acteurs et de territoires. Ils insistent sur les ressorts de leur localisation géographique, sur leur polarisation régionale, sur l'emploi dans les principales branches, leur organisation en pôles d'activités et en réseaux d'innovation, leur inscription dans des systèmes productifs locaux. Ils précisent leur place dans la chaîne de valeur alimentaire, rappellent la diversité des structures de marché et leurs défis en matière d'innovation, le tout en insistant sur les spécificités financières, organisationnelles et stratégiques du modèle très français des coopératives.

D'autres chapitres présentent les nouvelles influences auxquelles sont soumises les

IAA, découlant en particulier de la mondialisation des échanges, des nouvelles attentes des consommateurs et des mobilisations d'acteurs de la société civile. Si la France dispose de quelques puissants fleurons internationaux, les nouveaux concurrents des pays émergents connaissent une forte croissance et constituent de réelles menaces pour nos firmes. Simultanément, les comportements et les représentations des mangeurs évoluent vite, les marchés se segmentent de plus en plus en fonction des styles de vie, les mouvements associatifs et citoyens défendent de nouvelles causes alimentaires (santé, écologie, localisme), et la puissance des réseaux sociaux numériques oblige les IAA à s'adapter et à réagir (communication, certification, efforts de « transparence »).

Enfin, un troisième ensemble de chapitres traite de questions plus institutionnelles et systémiques. Ils abordent entre autres les dispositifs interprofessionnels de gouvernance des filières (regroupement, intégration, contractualisation, organisation commune de marché), les politiques et régulations publiques nationales comme européennes, les objectifs prioritaires de ces interventions publiques (qualité, santé,

signes d'identification, information du consommateur), les problèmes de formation, de R&D et de capital humain des IAA.

En conclusion, trois scénarios de prospective mondiale des systèmes alimentaires sont présentés, ainsi que les facteurs clés qui en découlent pour l'avenir des IAA françaises : produits, capacités d'innovation, structures de marché, gouvernance.

Comme on le voit, cet ouvrage déborde le programme annoncé par son titre puisqu'il traite – pour notre plus grand intérêt – autant des IAA que des contextes dans lesquelles elles produisent et vendent. Il s'adresse donc, plus généralement, à l'ensemble des lecteurs intéressés par le système agro-alimentaire et ses transformations. Inver-

sement, l'approche très centrée sur les entreprises, leurs stratégies, leurs financements, leur inscription dans les filières, fait que d'autres aspects intéressants sont moins bien ou pas du tout traités : fonctionnement organisationnel des IAA, processus de production, modalités de management, profils des salariés, conditions de travail, etc.

Bruno Héroult

Chef du Centre d'études et de prospective

MAAF

bruno.herault@agriculture.gouv.fr

Lien : <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/catalogue/3303331954088/index.shtml>

Abstracts and Key Words

Agricultural stimulation products. A review of new inputs destined to improve biological features of soil and plants

Ludovic Faessel, Clement Tostivint

In recent years, various products and substances to improve the functioning of soil, the plant or the interactions between soil and plant, via stimulation of biological processes have appeared on the market of agricultural inputs. These «stimulation products» attract the interest of agricultural stakeholders. As part of the agro-ecological project for France and Ecophyto, the Ministry for Agriculture has commissioned a study to provide an inventory of available knowledge. stimulation on these products. The article provides a summary of the main scientific and technical aspects of this study, conducted in 2014. It provides an overview of these products, detailed agronomic claims and their modes of action, so as to better assess their effectiveness, the associated risks and their possible contribution to agro-ecological transition.

Key words

Plant defense stimulators (SDP), biostimulants, plant protection, fertilization, inputs

Public dissemination of results from official food safety controls

Bertrand Oudin, Géraldine Woerner, Julia Gassie

The article highlights results from a study on transparency of controls in the field of food safety. An international comparison drew lessons for the dissemination of control results to consumers and economic operators and identified brakes to implementation of a new transparency system. Transition measures are examined, based on voluntary involvement of all key players.

Key words

Transparency, food safety controls, consumer information, direct delivery

The social debate on livestock in Germany, Denmark and the Netherlands: analysis and lessons from a confrontation with the South of the European Union

Christine Roguet, Delphine Neumeister, Pascale Magdelaine, Anne-Charlotte Dockès

This paper presents a picture of societal debates about livestock industry in a few European countries. It confirms a graduation in social preoccupations from northern to southern Europe. Controversies are really active in the North, through powerful associations. Specific regulations are implemented. Many quality schemes are developed and begin to find their markets. Controversies are weaker in the South, particularly in Spain. In Italy there is a synergy between the expectations for high quality local food and animal care.

Key words

Livestock farming, social demands, controversies, animal welfare, labels, European Union

Notes et études socio-économiques - Numéros parus

Retrouvez le texte intégral des articles et tous les sommaires de *Notes et Études Socio-Économiques sur internet* :

<http://agriculture.gouv.fr/centre-d-etudes-et-de-prospective>

- Rubrique **Publications du CEP > Notes et études socio-économiques**

<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>

- Rubrique **Publications > Notes et études socio-économiques**

Et abonnez-vous à l'alerte électronique en envoyant un message à l'adresse :

revue-nese.sg@agriculture.gouv.fr avec le sujet « **abonnement** »

N° 30 - mars 2008

- Assurer les calamités agricoles ?
- La gestion des risques en agriculture
De la théorie à la mise en œuvre : éléments de réflexion pour l'action publique
- Gestion des risques de prix et de revenu en production porcine au Canada :
quels enseignements pour la France ?
- Les marchés à terme agricoles en Europe et en France
- La gestion des risques appliquée à l'Aide Publique au Développement : la nécessité
d'une politique globale de gestion des risques

N° 31 - juillet 2008

- La mise en œuvre des DPU dans les états membres de l'Union européenne
- Le scénario central 2005-2012 du modèle MAGALI : application de la réforme de juin 2003
- Les effets de la réforme de la PAC sur la consommation d'eau agricole : simulation
des impacts du découplage des aides

N° 32 - mars 2009

- L'emploi et la compétitivité des filières de fruits et légumes : situation française et
comparaison européenne
- La place du travail salarié dans la gestion des exploitations agricoles
- Produits phytosanitaires et protection intégrée des cultures : l'indicateur de fréquence
de traitement

N° 33 - novembre 2009

- L'évaluation ex post du PDRN : un regard instructif sur le passé pour améliorer l'avenir
- Le soutien à l'agroenvironnement en France sur la période 2000-2006
- Les politiques de développement des territoires ruraux

N° 34 - décembre 2010

- La PAC et ses mécanismes actuels et futurs de régulation des marchés agricoles
- Ukraine : une approche comparée des dynamiques et performances économiques
des structures agricoles
- Terres cultivables et terres cultivées : apports de l'analyse croisée de trois bases
de données à l'échelle mondiale

N° 35 - octobre 2011

- L'utilisation des pesticides en France : état des lieux et perspectives de réduction
- Le Conseil Scientifique de l'Agriculture Biologique identifie 8 priorités de recherche-développement
- Le Grenelle de l'environnement et la certification environnementale des exploitations agricoles : un exemple de conception participative
- Vers un affichage environnemental sur les produits alimentaires : contexte, enjeux et méthodes
- Essor et mutation de la production porcine dans le bassin nord-européen : émergence d'un modèle d'élevage transfrontalier inédit

N° 36 - juin 2012

- L'analyse socio-économique à l'appui des politiques de gestion des risques sanitaires des aliments
- Analyse coût-bénéfice de la réglementation sur le confinement de la chrysomèle des racines du maïs
- Les modèles économiques et l'instabilité des marchés agricoles
- Evidence-based policy : de la médecine aux politiques agricoles ? les enjeux d'une approche méconnue en France
- L'utilisation de la donnée chiffrée dans le pilotage et l'évaluation des politiques publiques. Le cas des politiques de développement rural
- L'OCDE et les politiques agricoles : une analyse critique

N° 37 - janvier-juin 2013

- Économies d'échelle et économies de gamme en production laitière
- Changement de paradigme et création de valeur ajoutée en agriculture : le cas des systèmes bovins herbagers économes du Bocage poitevin
- Quelle évaluation économique pour les services écosystémiques rendus par les prairies en France métropolitaine ?
- Le suivi des prix et des marges pour l'analyse de la formation des prix au détail des produits alimentaires
- La compétitivité agricole du Brésil : le cas des filières d'élevage

N° 38 - juin 2014

- Émissions de gaz à effet de serre d'origine agricole : coûts et potentiels d'atténuation, instruments de régulation et efficacité
- Protocole de Kyoto et marché carbone européen
- Coûts de transaction privés et adoption de mesures d'atténuation des émissions de GES
- Impacts des aléas climatiques en élevages bovin et ovin allaitants et demande de couverture assurantielle

N° 39 - Avril 2015

- La diversification des cultures : comment la promouvoir ?
- Inégalités sociales et alimentation
- L'adaptation de l'agriculture à la disponibilité de la ressource en eau
Le cas de la Drôme des Collines
- Les innovations technologiques, leviers de réduction du gaspillage dans le secteur agroalimentaire
- L'analyse orientée objets comme outil d'aide à la gestion des risques sanitaires
- Flexibiliser les politiques de soutien aux biocarburants : éclairages théoriques et expérience américaine

Recommandations aux auteurs

● Format

Les manuscrits sont présentés sous format Word ou Writer en police de taille 12. Ils ne dépassent pas 50 000 signes espaces inclus, y compris tableaux, graphiques, bibliographie et annexes.

Sur la première page du manuscrit doivent figurer :

- le titre de l'article ;
- le(s) nom(s) de(s) auteur(s) et leur(s) institution(s) ;
- le résumé de l'article (800 signes espaces compris) en français et en anglais ;
- trois à six mots-clés en français et en anglais.

Toutes les sources des chiffres cités doivent être précisées. Les sigles doivent être explicités. Lorsque l'article s'appuie sur une enquête, des traitements de données, etc., un encadré présentant la méthodologie est souhaité. Pour une meilleure lisibilité, les notes de bas de page doivent être limitées en nombre et en longueur.

Les références bibliographiques sont présentées ainsi :

- a** - Dans le texte ou les notes, chaque référence citée est constituée du nom de l'auteur et de l'année de publication entre parenthèses, renvoyant à la bibliographie en fin d'article. Par exemple : (Griffon, 2004).
- b** - À la fin de l'article, les références sont classées par ordre alphabétique d'auteurs et présentées selon les normes suivantes :
 - pour un ouvrage : nom de l'auteur, initiale du prénom, année, *Titre d'ouvrage*, ville, maison d'édition ;
 - pour un article : nom de l'auteur, initiale du prénom, année, « Titre d'article », *Revue*, n° de parution, mois, pages.

Seules les références explicitement citées ou mobilisées dans l'article sont reprises en fin d'article.

● Compléments pour mise en ligne de l'article

Dans la perspective de la publication de l'article sur le site internet du CEP et toujours selon leur convenance, les auteurs sont par ailleurs invités à :

- adresser le lien vers leur(es) page(s) personnelle(s) à caractère « institutionnelle(s) » s'ils en disposent et s'ils souhaitent la(les) communiquer ;
- communiquer une liste de références bibliographiques de leur choix utiles pour, contextualiser, compléter ou approfondir l'article proposé ;
- proposer une liste de lien vers des sites Internet pertinents pour se renseigner sur le sujet traité ;
- proposer, le cas échéant, des annexes complémentaires ou des développements utiles mais non essentiels (précisions méthodologiques, exemples, etc.) rédigés dans la phase de préparation de l'article mais qui n'ont pas vocation à intégrer la version livrée, limitée à 50 000 caractères. Ces compléments, s'ils sont publiables, viendront enrichir la version Internet de l'article.

● Procédure

Tout texte soumis est lu par au moins 3 membres du comité de rédaction. Deux fiches de lecture rédigées par un des membres du comité de rédaction et par un expert extérieur sont transmises aux auteurs. La décision de publication est prise collectivement par le comité de rédaction. Tout refus est argumenté.

Les manuscrits sont à envoyer, en version électronique uniquement, à :

- Florent Bidaud, secrétaire de rédaction : florent.bidaud@agriculture.gouv.fr
- Bruno Héroult, rédacteur en chef : bruno.herault@agriculture.gouv.fr

● Droits

En contrepartie de la publication, l'auteur cède à la revue *Notes et Études Socio-Économiques*, à titre exclusif, les droits de propriété pour le monde entier, en tous formats et sur tous supports, et notamment pour une diffusion, en l'état, adaptée ou traduite. À la condition qu'il demande l'accord préalable à la revue *Notes et Études Socio-Économiques*, l'auteur peut publier son article dans un livre dont il est l'auteur ou auquel il contribue à la condition de citer la source de première publication, c'est-à-dire la revue *Notes et Études Socio-Économiques*.

Notes et études socio-économiques

Tous les articles de *Notes et Études Socio-Économiques* sont téléchargeables gratuitement sur :
<http://agriculture.gouv.fr/centre-d-etudes-et-de-prospective>

- Rubrique **Publications du CEP > Notes et études socio-économiques**

<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>

- Rubrique **Publications > Notes et études socio-économiques**

Abonnement à l'alerte électronique en envoyant un message à l'adresse :
florent.bidaud@agriculture.gouv.fr avec le sujet « **abonnement** »

Notes et études socio-économiques

Ministère de l'Agriculture,
de l'Agroalimentaire et de la Forêt
Secrétariat Général
Service de la Statistique et de la Prospective
Centre d'études et de prospective

Renseignements :

Service de la Statistique et de la Prospective
Centre d'Études et de Prospective
3 rue Barbet de Jouy
75349 Paris 07 SP

Diffusion :

Service de la Statistique et de la Prospective
Bureau des ventes – BP 32688
31326 – Castanet Tolosan cedex

Vente au numéro : agreste-ventes@agriculture.gouv.fr
fax : 05.61.28.93.66

Abonnement : tél. : 05.61.28.93.05