

# **COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE**

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**

**ROBOTISATION EN ÉLEVAGE**

**ASPECTS SOCIÉTAUX DE LA CONSOMMATION DE VIANDE**

**AGRO-ÉCOLOGIE**

**EUTROPHISATION**

**PAC ET TRANSITION AGRO-ÉCOLOGIQUE ET ALIMENTAIRE**

**BOIS ET ALIMENTS**

**CONSOMMATION DE VIANDE**



# SOMMAIRE

## SÉANCES DE JANVIER À MARS 2019

---

- 3 **SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
(9 janvier 2019)  
Discours de **Gérard TENDRON**.  
Discours de départ, par **Bertrand HERVIEU**  
Intervention de **Constant LECOEUR**, nouveau Secrétaire perpétuel de l'Académie.  
Discours de **Jean-Louis BERNARD**, Président de l'Académie pour l'année 2019.
- 27 **LA ROBOTISATION EN ÉLEVAGE : ÉTAT DES LIEUX ET ÉVOLUTION**  
Séance animée par **René AUTELLET** (16 janvier 2019)  
La genèse du robot de traite - Histoire de la machine à traire de l'antiquité à la robotisation, par **Hervé MAIRE**.  
Témoignages et présentations des constructeurs invités, par **Philippe JEANTIL**, **Olivier BRUCHON** et **Frédéric PRADELLE**.  
Robotique en élevage : travaux et approches de l'Institut de l'Élevage, par **Clément ALLAIN**
- 29 **ASPECTS SOCIÉTAUX DE LA CONSOMMATION DE VIANDE**  
Séance animée par **Jeanne GROSCLAUDE** (23 janvier 2019)  
Posséder et exploiter la terre en Europe du 18e au 20e siècle : la pluralité des figures d'un couple compliqué, par **Jean-Pierre JESSENNE**.  
Avant-propos à une réforme foncière - Jeu de lois, par **Hubert BOSSE-PLATIÈRE**.  
Une politique des structures est-elle encore envisageable ? par **Emmanuel HYEST**.
- 35 **Séance AGRO-ÉCOLOGIE**  
Séance animée par les animateurs du Groupe de travail du même nom, **Denis COUVET** et **Bernard Hubert** (30 janvier 2019)  
Quelle vision pour les sciences agronomiques, par **Jean-Marc MEYNARD**.  
Vision du terrain, par **Marie-Françoise BRIZARD**.  
Une perspective opérationnelle en Europe, par **Stéphane TREYER**.
- 37 **L'EUTROPHISATION : DES MÉCANISMES AUX CRISES ENVIRONNEMENTALES**  
Séance animée par **Chantal GASCUEL** et **Yves SOUCHON** (6 février 2019)  
Eutrophisation : un vieux vin dans une nouvelle bouteille, par **Gilles PINAY et al.**  
Les dynamiques sociales et politiques associées à l'eutrophisation, par **Alix LEVAIN**.  
Évolution, bilan et perspectives, par **Stéphane STROFFECK**.
- 41 **PAC ET TRANSITION AGRO-ÉCOLOGIQUE ET ALIMENTAIRE : Bilan et perspectives dans quatre pays de l'Union européenne.**  
Séance animée par **Nadine VIVIER** (20 février 2019)  
Allemagne, par **Christian LIPPERT**.  
Espagne, par **Eduardo MOYANO ESTRADA**.  
Pays-Bas, par **Nicolas VAN OPSTAL**.  
Roumanie, par **Dacian CIOLOS**.

*Les présentations sont disponibles sur notre site internet.*

- 55 **PRÉSENTATION DU PROJET STRATÉGIQUE 2019-2024**  
Séance réservée exclusivement aux membres et correspondants de l'Académie  
(13 mars 2019)
- 57 **BOIS ET ALIMENTS : AMIS OU ENNEMIS**  
Séance animée par **Sophie VILLERS** et **Bernard THIBAUT** (20 mars 2019).  
Les atouts du bois en matière de contenant et de support des aliments, par **Bernard THIBAUT**  
L'emballage léger en bois pour les fruits et légumes : une réponse à plusieurs enjeux, par **Olivier DE LAGAUSIE**.  
Le bois et l'affinage des fromages : une combinaison gagnante, par **Éric NOTZ**.  
Le chêne et le vin, une association séculaire, par **Nicolas VIVAS**.
- 65 **LA CONSOMMATION DE VIANDE EST-ELLE ANTAGONISTE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ?**  
Séance organisée par le Groupe de travail « Consommation de viande »  
(28 mars 2018)  
Un nouveau regard pour évaluer la contribution de l'élevage à la sécurité alimentaire, par **Jean-Louis PEYRAUD**.  
Le zéro gaspillage.... Coproduits et productions animales, par **Jean-Michel BESANCENOT**.  
Impacts environnementaux de l'élevage : arguments à charge, arguments en défense, par **Jeanne GROSCLAUDE** et **Gérard MAISSE**.
- 69 **Analyses d'ouvrages**
- 80 **Analyses de thèses**
- 109 **Journée d'études AEHA**
- 110 **Hommage à Georges PÉDRO**
- 114 **Les visites de l'Académie**

## Séance d'installation du Nouveau Bureau du 9 janvier 2019

### Discours de Gérard TENDRON Secrétaire perpétuel honoraire

Mesdames et Messieurs,  
Chères consœurs, chers confrères,

Le 15 février 2012, à la suite de la démission pour raison de santé de notre confrère Guy Paillotin, j'ai été élu Secrétaire perpétuel de notre Compagnie. Lorsque j'ai présenté ma candidature devant la Commission académique le 18 janvier 2012, j'ai fait connaître mon ambition pour l'Académie et esquissé un programme d'actions afin de moderniser son organisation et son fonctionnement en y associant étroitement les académiciens et en mettant en œuvre des moyens nouveaux de communication et de publication, afin de mieux valoriser ses travaux.

Après sept années passées à la tête de l'Académie, quel bilan en tirer ?

Dès ma prise de fonction, ayant fait le constat que le programme des séances publiques manquait de lisibilité en l'absence de fil conducteur, j'ai souhaité que l'Académie se dote d'**un programme de travail**, ce qui a été très rapidement réalisé. Elaboré à partir des propositions des sections et des groupes de travail et discuté en Commission des programmes, il permet de dégager quelques thématiques principales fortes. Depuis 7 ans, il est actualisé chaque année et présenté lors de la séance solennelle de rentrée à l'automne, en même temps que **le compte rendu d'activités** de l'année précédente. Outil structurant de nos travaux, moyen de dialogue entre les sections, il est aussi un instrument de communication interne et externe, grâce à une large diffusion. Il permet de dégager des priorités dans nos travaux, d'améliorer la programmation des séances publiques et des colloques et de mettre en place des groupes de travail afin de conduire des réflexions interdisciplinaires.

Ce premier grand chantier a également permis de **libérer les initiatives**, comme je m'y étais engagé. Toute proposition novatrice a toujours reçu de ma part un accueil favorable, à partir du moment où elle était argumentée. Ceci m'a conduit, en accord avec le Bureau, à désigner **des chargés de mission** appelés à conduire ou à coordonner des actions, notamment pour chacun des supports de communication (Lettre, Revue, Mensuel, site Internet, réseaux sociaux, encyclopédie), l'analyse de thèses et les communications de recherche, la mise en place et l'animation de **relais territoriaux**, le cercle des conférenciers, la recension des ouvrages publiés... De la même façon **les groupes de travail** se sont largement développés et sont plus d'une vingtaine aujourd'hui, chaque animateur recevant une lettre de mission du Secrétaire perpétuel précisant les objectifs, les sorties attendues, les délais. Ils ont permis, en associant des membres de différentes sections, d'engager des réflexions approfondies sur des thèmes d'intérêt majeur tels que les potentiels de la science pour une agriculture durable, les nouvelles biotechnologies pour l'agriculture et l'alimentation, l'agriculture et les changements climatiques, l'agro écologie, la connaissance et la gestion des sols, les évolutions souhaitables de la PAC, les risques alimentaires...

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

Puis très vite, j'ai souhaité que nous procédions à **une révision de nos statuts et de notre règlement intérieur**, afin de développer nos missions dans les champs nouveaux de la connaissance et de mieux faire jouer à l'Académie son rôle à l'interface de la science et de la société, et de clarifier les rôles respectifs des instances de gouvernance en donnant la préséance à la Commission académique en termes d'orientations générales, la Commission des programmes se consacrant au programme de travail et à son suivi par les séances et les colloques, puis à leur valorisation par des synthèses. Quant au **Bureau, organe exécutif de l'Académie**, j'ai veillé, en accord avec les présidents successifs, à ce qu'il **fonctionne réellement de manière collégiale** et à ce que ses ordres du jour abordent tous les sujets souhaités par ses membres. Force de propositions pour les différentes commissions (Commission académique, Commission des programmes, Commission des finances), il met en œuvre leurs décisions et ceci dans **la plus grande transparence**, les décisions du Bureau étant diffusées chaque quinzaine (rythme habituel de ses réunions), dorénavant grâce au Flash-Info.

Le groupe de travail que j'ai animé pendant 18 mois et qui a associé des représentants des différentes sections pour la révision des statuts et du règlement intérieur a aussi retenu, sur ma proposition, la définition de l'accomplissement des missions de l'Académie dans le **respect de principes déontologiques**, ainsi que l'abaissement progressif, étalé sur 5 ans, de **l'âge de l'éméritat et de l'honorariat de 80 à 75 ans**, ceci afin de rajeunir et de féminiser les recrutements. Ainsi au cours des 7 dernières années nous avons renouvelé très largement les effectifs, en recrutant 149 nouveaux membres correspondants sur un effectif total de 180, dont 44 femmes, soit 30 % ; 100 membres titulaires sur un effectif total de 120, dont 27 femmes, soit 27 % ; 39 correspondants étrangers sur un effectif de 60 ; 40 membres étrangers sur un effectif de 60. Si les recrutements doivent permettre aux sections de disposer des compétences nécessaires, et surtout nouvelles, dont elles ont besoin pour remplir leurs missions, le Bureau a souhaité que soient recrutées également des personnalités dont la notoriété rejaillira sur notre Compagnie, ou qui permettront de conduire des actions indispensables à son bon fonctionnement. Dans le même temps la quasi-totalité des secrétaires de section a été renouvelée et plusieurs fois pour certaines. Nos nouveaux statuts, que j'ai défendus à deux reprises devant le Conseil d'Etat, ont été approuvés par un décret du Président de la République du 4 juin 2014, adopté en conseil des ministres et notre règlement intérieur l'a été en séance plénière de l'Académie le 26 novembre 2014.

Les évolutions engagées ont aussi porté sur **la préparation, l'organisation et la valorisation des séances publiques et des colloques**, afin de s'assurer pour chaque thématique abordée de faire intervenir des spécialistes permettant d'éclairer le sujet, sous ses différents aspects, chaque séance étant introduite par un académicien affichant les objectifs et conclue par un académicien tirant les principaux enseignements à la suite des discussions avec la salle, garantissant ainsi que l'Académie est un lieu de débat, voire de controverse, afin de répondre aux préoccupations de la société et des décideurs sur des sujets complexes ayant trait à l'agriculture, à l'alimentation et à l'environnement.

Si pendant longtemps, l'Académie a pu être considérée par certains comme un cénacle fermé sur lui-même et dont les travaux étaient peu connus et peu valorisés à l'extérieur, les efforts déployés ces dernières années pour améliorer sa notoriété ont été très importants et commencent à porter leurs fruits.

Avec le Bureau, je me suis employé également à **ouvrir l'Académie sur l'extérieur**. C'est ainsi que nous avons noué **des relations beaucoup plus étroites avec les autres académies** dont nous sommes thématiquement proches, comme l'Académie des sciences, l'Académie des technologies, l'Académie de médecine, l'Académie de pharmacie, l'Académie vétérinaire. Avec elles, nous avons mis en place des groupes de travail qui ont débouché sur des séances communes, des colloques, des avis, des points de vue, des rapports, des ouvrages valorisant nos compétences et contribuant à éclairer les décideurs et

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

la société sur l'état des connaissances dans nos champs de réflexions, donnant ainsi à notre Compagnie **une véritable utilité sociale**. Parmi les sujets abordés en commun, je rappellerais les plantes génétiquement modifiées, l'antibiorésistance, les risques et les maladies professionnelles chez les agriculteurs, les océans et les bio-ressources marines, la science au service du bien public, les biotechnologies et l'agriculture, les maladies émergentes en santé humaine et animale, le développement des agricultures africaines et l'emploi des jeunes en agriculture, dans le cadre du Groupe inter-académique pour le développement.

Mais c'est aussi **en invitant les directeurs généraux des ministères** proches (agriculture et écologie) à venir débattre de certains de nos rapports ou de nos avis que nous avons pu nouer de nouvelles relations de confiance et **contribuer à ce que certaines de nos propositions soient transformées en actions**.

Les contacts que nous avons noués avec certains parlementaires avaient le même objectif, tout comme notre participation depuis deux ans au **Salon de l'agriculture**, où de nombreux académiciens ont pu, par des exposés et des débats, mieux faire connaître nos travaux auprès des acteurs socioprofessionnels de l'agriculture, du grand public, des médias et des jeunes. Sans oublier notre participation **aux Journées du patrimoine** qui ont permis de faire connaître à un public non averti l'histoire de notre Compagnie et la nature de ses travaux.

Par ailleurs, j'ai souhaité que l'Académie s'investisse plus largement à **l'international**. La mise en place d'un groupe de travail a permis d'identifier des sujets d'intérêt commun aux membres et correspondants étrangers et de les associer plus étroitement aux travaux de l'Académie. Une nouvelle étape vient d'être engagée. Elle vise à construire une participation de l'Académie aux grands événements de l'agenda mondial et à identifier des programmes spécifiques entre la France et des pays tiers dans lesquels l'Académie pourrait s'impliquer. Cela est déjà le cas dans les forums de réflexion euro-méditerranéens (Parménides) et le programme Fast-Dev, initié dans le cadre du GID pour développer l'emploi des jeunes d'Afrique de l'ouest dans l'agriculture. De récents **voyages d'études d'académiciens** au Maroc d'une part, au Sénégal d'autre part, ont permis à notre Compagnie de se tenir informée des évolutions des politiques agricoles dans ces pays et de leur mise en œuvre. Enfin le pilotage de **l'Union européenne des académies d'agriculture** en 2017-2018 par un de nos confrères a été l'occasion de redynamiser cette instance et de conduire des réflexions, en particulier sur la PAC, présentées au Commissaire européen à l'agriculture.

Cette ouverture sur l'extérieur afin d'améliorer la notoriété de l'Académie a été formalisée en 2015 dans ce que nous avons appelé **un plan d'actions**, progressivement mis en œuvre, en déployant toute une gamme d'outils de communication nouveaux ou améliorés.

Je rappellerais **la refonte du site Internet** à deux reprises et sa mise à jour permanente, rassemblant notamment à destination du public toutes nos publications et l'ensemble des informations sur nos activités, **la captation des séances publiques susceptibles d'être suivies en différé par tous, la participation de l'Académie aux différents réseaux sociaux** (Linkedin, Facebook, Twitter, Instagram, Youtube). Mais aussi un projet qui me tenait particulièrement à cœur, la création, en 2013, de **la Revue de l'Académie**, publiée trois fois par an, éditée à 1500 exemplaires et qui en est à son dix-septième numéro. Destinée à faire connaître à l'extérieur les travaux et les activités de l'Académie, elle est entièrement financée par de la publicité, y compris le routage et adressée gratuitement à tous les décideurs et partenaires que l'Académie souhaite sensibiliser à ses travaux, ainsi, bien entendu, qu'aux membres de l'Académie. De même, faisant suite aux réflexions engagées pour nouer des liens avec les **enseignants et les étudiants de l'enseignement supérieur agronomique, la création en 2015 du Mensuel électronique de l'Académie** adressé à 60 000 destinataires, étudiants de troisième année

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

d'écoles d'ingénieurs et de masters 2, doctorants, enseignants-chercheurs, et désormais hommes politiques et cadres des organisations professionnelles des secteurs qui nous concernent, contribue largement à valoriser nos travaux. Enfin, **le lancement de deux collections de livres** en partenariat avec Quæ et Presses des Mines, résultant en majorité de réflexions engagées dans des groupes de travail et complétant des publications faites chez d'autres éditeurs permet à l'Académie d'atteindre un public plus large. Parmi les ouvrages publiés, je citerai : « Le tout bio est-il possible ? », « Les plantes génétiquement modifiées », « L'éthique des relations homme-animal », « Le bio-contrôle en protection des cultures », « La volatilité des prix agricoles », « Les sols et la vie souterraine », « Gérer la biodiversité métropolitaine, avec ou sans l'homme », « Idées reçues en agriculture, parole à la science », « Santé du végétal, regards sur la phytopharmacie », « La sécurité alimentaire mondiale », « Cent ans d'évolution des connaissances et des pratiques en agriculture, au travers les Comptes rendus de l'Académie ».

J'évoquerais aussi les initiatives récentes pour mieux diffuser les connaissances : la publication de **Notes académiques** d'une part, travaux académiques savants émanant de membres de notre Compagnie ou de personnalités extérieures, évalués par deux rapporteurs et d'autre part la publication de **communications de recherche**, présentées par de jeunes chercheurs qui viennent de soutenir une thèse. Et la présentation chaque année par leurs auteurs des points saillants des thèses qui leur ont valu la médaille d'argent de l'Académie et par ailleurs la présentation des mémoires de fin d'études des lauréats de la fondation Xavier Bernard. Enfin, le lancement de **l'Encyclopédie de l'Académie**, destinée à regrouper des publications de synthèse des connaissances les plus actuelles dans nos domaines de compétence.

Enfin convient-il de rappeler la création l'an dernier du **prix de l'information scientifique** de l'Académie destiné à mettre à l'honneur les réalisations journalistiques les meilleures, afin d'encourager un journalisme de qualité, récompense qui sera remise dorénavant chaque année.

Je rappelle également que pour ce qui concerne la communication interne, en plus du site Internet, **la Lettre de l'Académie** a été très nettement améliorée à partir de février 2014, augmentée et illustrée en couleurs et diffusée par voie électronique, toutes les six semaines. **Le Flash-Info** hebdomadaire a pris le relais définitivement depuis fin 2018, afin d'être plus réactif.

Mais si le positionnement de l'Académie a été redéfini, sa notoriété améliorée et ses travaux valorisés, son financement n'est pas assuré de manière pérenne. Aussi, avec le Bureau, j'ai soutenu toutes les initiatives de notre Trésorier perpétuel pour **conforter les financements traditionnels ou en générer de nouveaux**, notamment par la location de salles, la création du Cercle des conférenciers et du Cercle des partenaires adossés à l'Association des Amis de l'Académie, par des conventions de partenariats avec la Fondation du patrimoine ou la Fondation du Crédit agricole Ile-de-France Mécénat et par le recours à une contribution volontaire auprès des académiciens. Ceci a permis notamment la sauvegarde et la valorisation de notre fonds documentaire, les travaux de réfection de l'immeuble à tous les étages et son équipement en matériel moderne, en particulier dans la salle des séances et la bibliothèque, la réfection de la toiture qui démarrera prochainement, tout comme la création d'une nouvelle salle de travail au rez-de-chaussée.

C'est dans ce domaine du financement de l'Académie néanmoins que les marges de progrès restent importantes.

A la suite d'un vaste débat engagé en 2017 et d'une délibération en séance plénière le 14 juin 2017, a été décidée **l'élaboration d'un projet stratégique pour l'Académie**, pour la période 2019-2024. Le groupe de réflexion mis en place fin 2017 a travaillé pendant plus d'un an et a débouché sur un projet qui sera finalisé au printemps après auditions externes et délibérations internes. Il a retenu cinq orientations stratégiques : traiter des thèmes en phase avec les besoins de la société, voire les anticiper en étant à l'écoute de la demande

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

sociale et des partenaires de l'Académie, développer la transversalité des productions par le développement du dialogue entre groupes de travail et sections, poursuivre l'ouverture à des partenaires et à l'international, assurer la valorisation et la diffusion des productions, assurer la pérennité financière et patrimoniale de l'Académie. La mise en œuvre de ces orientations va permettre d'approfondir les évolutions en cours et d'en engager de nouvelles dans une académie dont les effectifs ont été largement renouvelés et dont les membres doivent s'approprier ce projet et s'investir dans sa mise en œuvre.

Au moment où je quitte la fonction prestigieuse de Secrétaire perpétuel de l'Académie d'agriculture de France, **je mesure l'honneur que vous m'avez fait en m'y élisant et je souhaite vous dire ma fierté d'avoir piloté notre compagnie pendant sept années** après avoir été secrétaire de section pendant trois années. Ces dix années ont été bien remplies. J'ai participé à plus de 200 séances publiques, une trentaine de colloques, plus de 140 réunions du Bureau, une trentaine de réunions de la Commission des programmes, une quinzaine de séances de la Commission académique et autant de la Commission des finances. Présent rue de Bellechasse trois à quatre jours par semaine, j'y ai reçu beaucoup de monde, ma porte étant toujours ouverte.

Chères consœurs, chers confrères, en terminant, je souhaite bien sûr vous remercier tous. J'ai entretenu les meilleurs rapports avec chacun d'entre vous pendant toutes ces années et tout particulièrement avec les Présidents de l'Académie et les membres du Bureau, les secrétaires de section et les personnels de l'Académie. Vous m'avez aidé par vos réflexions, vos suggestions, vos conseils à conduire notre compagnie, la faire évoluer et la moderniser.

J'ai eu beaucoup de plaisir dans cette fonction prenante, mais combien stimulante intellectuellement et humainement enrichissante.

Je continuerai bien évidemment à suivre les travaux de l'Académie et à y participer, mais en étant moins présent, consacrant une partie de mon temps notamment dans ma bonne ville de Fontainebleau à son château, témoin de 1000 ans d'histoire, et à sa magnifique forêt, que je m'emploie, avec d'autres, à faire classer au patrimoine mondial par l'UNESCO.

Je souhaite bon vent à mon successeur que je connais de longue date et dont je sais qu'il s'investira totalement dans la fonction.

Je souhaite aussi un bel avenir à notre chère compagnie, à laquelle, comme vous, je resterai très attaché.

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

**Discours de Bertrand HERVIEU**

**Président de l'Académie pour l'année 2018**

Messieurs les Secrétaires perpétuels,  
Monsieur le Trésorier perpétuel,  
Monsieur le Président, Madame la Vice-Présidente,  
Chères Consoeurs, chers Confrères,  
Mesdames, Messieurs,

Je veux tout d'abord en votre nom à tous me tourner vers notre confrère Gérard TENDRON, qui vient de retracer les évolutions et les progrès accomplis au sein de notre compagnie durant les dernières années. De ce parcours, qui a permis à l'Académie d'Agriculture de France de donner d'elle-même une image renouvelée et modernisée le grand chantier de la rénovation de nos statuts et règlements est la parabole exemplaire. C'est à Gérard TENDRON que nous devons son aboutissement, avec tout l'appareil des mesures de mise en cohérence qui ont accompagné sa mise en œuvre.

Je ne reprendrai pas ici l'énoncé des toutes les avancées accomplies, puisque celles-ci viennent d'être évoquées par l'intéressé. Mais je voudrais seulement souligner quelques unes des initiatives qui ont fait la dynamique du mandat de Gérard TENDRON. En direction de l'extérieur, je retiendrai particulièrement le resserrement des relations inter-académiques, le renforcement des liens avec les directions des administrations centrales du ministère de l'Agriculture, la présence de notre compagnie à l'international, grâce en particulier à l'action de notre confrère Michel Thibier au sein de l'Union Européenne des Académies d'Agriculture et à celle de Jacques Brulhet au sein du Groupement Interacadémique pour le Développement. Mais ce sont aussi les dynamiques internes, celles qui engagent le plus fortement notre sociabilité académique, dont je voudrais souligner le caractère novateur : je veux parler ici de l'esprit de collégialité au sein du bureau, du développement des groupes de travail inter-sections, ou encore de la montée en puissance fulgurante de notre dispositif de communication, grâce à la compétence et à l'efficacité de Philippe Kim-Bonbled , assisté de Christine Ledoux.

Mon cher Gérard, nous te sommes tous infiniment reconnaissants d'avoir mis au service de l'Académie ce savoureux cocktail d'énergie élégante, d'intelligence institutionnelle et d'humeur chaleureuse qui te caractérisent. Secondé par Constant Lecoœur – qui te succède désormais –, allié au Trésorier perpétuel Patrick Olivier dont la vigilance constante, autant que celle de son adjoint, Daniel-Eric Marchand, ne sont jamais en défaut, tu as incarné à tous moments la continuité de notre institution, offrant en même temps au président que j'étais la sécurité de ton expérience. Il m'est possible d'affirmer, pour paraphraser un Secrétaire d'Etat aux Affaires Etrangères évoquant les relations qu'il entretenait avec son bouillant ministre : les Perpétuels font tout, le président fait le reste.

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

C'est donc avec sincérité et émotion que je t'adresse, cher Gérard, au nom de tous – car je sais être là le porte-parole d'une assemblée unanime- et en mon nom propre, nos remerciements les plus vifs, en t'assurant de notre reconnaissance profonde, tant nous sommes convaincus que ce que tu as su établir au sein de cette maison sera durable.

Mes remerciements s'adressent aussi au Trésorier Perpétuel, Patrick Olivier, et à Daniel-Eric Marchand. Vous le savez tous : l'Académie est structurellement impécunieuse et pourtant elle doit faire face à des charges permanentes et lourdes de fonctionnement, de communication, d'entretien et de maintenance. C'est grâce à leur dévouement opiniâtre et à leur lucidité tranchante que la maison est tenue, sans que se creuse pour autant un irrémédiable gouffre.

Constant Lecoeur, dont nous connaissons l'engagement vis à vis de l'Académie est désormais notre Secrétaire perpétuel : je lui sais gré d'avoir accepté de solliciter nos suffrages pour assumer cette lourde tâche. Armé de la confiance que nous lui avons manifestée, nous savons avec quelle ardeur il remplira sa mission. Il va trouver auprès de notre consœur Dominique Parent-Massin un appui précieux et efficace : je tiens à exprimer à Dominique notre gratitude pour avoir accepté avec tant de bonne grâce cette charge nouvelle pour elle.

Tout au long de cette année écoulée, j'ai pu mesurer l'engagement de l'équipe de communication, Philippe Kim-Bonbled et Christine Ledoux, celui de l'équipe de la bibliothèque, André Fougeroux et Marion Durand-Viel, ainsi que le dévouement de l'équipe du secrétariat, avec Corinne Migné qui assure avec une efficacité remarquée le secrétariat de direction, et Sylvie Verger.

Ces équipes sont présentes quotidiennement et tous nous leur devons de pouvoir fréquenter ces lieux, y travailler, y réfléchir et y débattre. Que chacune et chacun soient assurés de nos remerciements chaleureux.

Permettez-moi à présent de vous livrer les réflexions que m'ont permis de nourrir ces deux années passées au sein du bureau. Ces réflexions ont gravité autour d'une question centrale placée au centre des débats portant sur la réforme des statuts et cruciale dans les échanges que suscitent actuellement l'élaboration de notre projet stratégique : *à quoi sert une académie ?* Cette question, je la formulerais avec plus de précision de la façon suivante : dans le contexte institutionnel de la recherche scientifique aujourd'hui, quelle est la plus-value propre que l'Académie d'Agriculture de France peut prétendre apporter à l'avancée et à la diffusion de la connaissance ? De quelle valeur ajoutée est-elle porteuse en matière d'animation et de déploiement des débats publics dans les domaines qui sont les siens ?

Si notre institution demeure, c'est que depuis sa création en 1761- cette date clé devant être impérieusement retenue par tous pour des raisons qui ne sont pas que d'ordre historique - si notre institution, donc, demeure, c'est qu'elle a su s'adapter, se transformer et rénover ses orientations dans des contextes changeants.

Or, pour nous inscrire efficacement dans le moment présent, nous devons d'abord prendre acte lucidement de ce que nous ne sommes plus, de ce que nous ne sommes pas, de ce que nous ne serons jamais.

Nous ne sommes plus les conseillers du prince comme le furent les premiers physiocrates, et l'Académie avec eux, au moment de sa création.

## SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU

### Séance du 16 janvier 2019

---

Nous ne sommes pas une centrale de production de connaissances, encore moins un lieu de « la recherche en train de se faire. » Nous pouvons, certes synthétiser des connaissances avérées mais - à quelques exceptions près – nous ne sommes plus à la pointe de la production de connaissances nouvelles.

Nous ne sommes pas davantage et nous ne serons jamais une instance d'expertise ou de conseil, mandatée par les pouvoirs publics, par des professions ou des entreprises. Des agences ont été mises en place aux échelles nationale et européenne à cette fin. Nous ne sommes pas enfin un syndicat de défense des intérêts d'un ou plusieurs milieux professionnels ou un groupe de pression.

Notre spécificité réside ailleurs : elle apparaît fort bien dans certains des échanges que nous avons à l'occasion des auditions que nous conduisons actuellement, et elle est liée à notre positionnement singulier dans le paysage institutionnel de l'échange scientifique. Nous y avons en effet trois atouts propres, qu'il nous faut conjuguer pour apporter au débat public des éléments qui sont attendus, qui font défaut et qui - j'ose l'avancer - ne peuvent être produits que par une instance comme la nôtre.

Notre premier atout est de pouvoir mobiliser, sur les sujets que nous définissons comme relevant de notre périmètre de compétence – en matière d'agriculture, d'alimentation et d'environnement - les chercheurs, les universitaires, les experts, les praticiens d'horizons variés les plus pointus, ceux qui font autorité sur les dits sujets afin d'établir l'état de l'art et de formuler avec eux les questions restant pendantes. Cet atout là est d'importance et nous fait échapper en partie au tropisme générationnel qui pourrait nous conduire à penser, si nous n'écoutions pas les générations montantes, que ce qu'a découvert, ce qu'a construit, ou même ce qu'a projeté et voulu la génération à laquelle nous appartenons serait indépassable. C'est l'objet même de nos séances publiques du mercredi qui allient le double objectif de connaissance et de transmission.

J'ajoute qu'à mes yeux l'attention que nous portons à la production des jeunes docteurs est un antidote efficace à l'enfermement générationnel ; et nous devons vivement remercier Anne-Marie Hattenberger de l'énergie et de la finesse avec lesquelles elle gère nos relations avec les nouvelles promotions doctorales annuelles.

Notre second atout est de nous trouver dans une situation institutionnelle permettant, bien plus qu'en beaucoup d'autres enceintes, le déploiement de l'interdisciplinarité. Personne aujourd'hui ne méconnaît les vertus de l'échange interdisciplinaire lorsqu'il s'agit d'éclairer des objets et des problèmes complexes. On invoque même parfois l'impératif de ce recours interdisciplinaire comme un totem. Mais l'exercice concret de l'interdisciplinarité, qui n'est pas la juxtaposition d'approches différentes et parallèles, mais le croisement effectif des points de vue, permettant de construire et de reconstruire autrement les objets de la recherche est un art rarement pratiqué. Plus exactement, la difficulté même de cet exercice qui requiert de trouver en permanence des espaces adéquats d'interlocution entre ces points de vue produit couramment le retour en force des logiques disciplinaires éprouvées, qui permettent à chaque perspective de cultiver et d'approfondir bien plus commodément son propre registre d'expression. La légitimité de ces logiques disciplinaires, qui valent par elles-mêmes, ne saurait évidemment être remise en cause et elles doivent nécessairement être cultivées pour rendre possible le développement cumulatif des savoirs. Mais la réalité empirique, à laquelle il s'agit *in fine* de se confronter se laisse mal saisir on le sait dans ces filets théoriques que déploient les disciplines, lesquelles, si elles se drapent dans leur autosuffisance, pire dans leur supériorité supposée, paralyse l'accès à une intelligence effective des phénomènes dans toute leur épaisseur.

Cette rémanence continue des impératifs disciplinaires a – redisons-le - une justification proprement scientifique : l'esprit scientifique se forme toujours par l'acquisition et

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

la maîtrise d'une discipline particulière. Mais cette justification scientifique est elle-même emboîtée dans une série de garde-fous institutionnels – celui, en particulier, de l'évaluation par les pairs, qui conduit inéluctablement à un cloisonnement des départements de recherche, des unités d'enseignement, et des écoles doctorales. On sait combien l'entrée au CNRS ou la qualification à la CNU peuvent être rendues difficiles à ceux qui, même reconnus très brillants, présentent ce qu'on appelle pudiquement des « profils atypiques », mal situés dans les répartitions disciplinaires des sections et comités. On sait aussi combien il est difficile à un thésard, s'il a l'ambition de circuler entre plusieurs registres disciplinaires, de répondre à la question fatidique de la « mention de discipline et de spécialité » sous laquelle il doit inscrire son travail.

Les Académies elles-mêmes, avec leurs sections spécialisées, endossent d'ailleurs pour partie ces découpages disciplinaires. Loin de moi l'idée que le gage de compétence auquel renvoient ces classements devrait être passé par pertes et profits. Mais il faut aussi des lieux où, cette maîtrise disciplinaire étant acquise et vérifiée, il devient possible de dépasser les limites qu'elles imposent à la réflexion. Les académies en général, et notre Académie en particulier, sont, par excellence, de ces arènes où, parce qu'on s'y meut libéré des compétitions, des concurrences et des enjeux de financement qui s'imposent aux chercheurs et aux institutions de la recherche, il devient possible de s'adonner à cette confrontation des regards disciplinaires sur des sujets complexes qu'une seule discipline ne peut prétendre embrasser. Et nous savons, au sein du périmètre de notre tripode, combien les objets scientifiques dont nous traitons en appellent ainsi, non seulement à la pluralité des disciplines, mais à leur nécessaire collaboration, fût-ce au prix de débats et même de conflits, qui sont le carburant de l'échange intellectuel.

Notre privilège est enfin de disposer d'un troisième atout, qui est celui du temps. Privilège en effet, puisque nous ne connaissons – bon an, mal an - que les échéances que nous nous donnons, et que nous pouvons tout ignorer de cette tyrannie des appels d'offre, des rapports intermédiaires et des *dead lines*, qui pèse aujourd'hui si lourdement sur les institutions et sur les chercheurs. Privilège insigne, qui nous donne le loisir et la responsabilité de mûrir autant qu'il faut la formulation de questionnements qui n'entrent pas, ou mal, dans les formats imposés à l'exercice savant.

Notre Académie a nettement avancé dans cette direction pluridisciplinaire : les groupes de travail s'appliquent à se nourrir des différences d'approches disciplinaires. Nos séances du mercredi s'ouvrent à l'hybridation des points de vue. Nous constatons, au sein de la commission des programmes notamment, combien l'exercice est difficile, mais la conviction de sa nécessité est désormais de plus en plus largement partagée entre nous.

Comment aller plus loin ? De quelle façon ? Et comment faire valoir, *ad extra*, la plus-value scientifique que dégagent nos échanges ? Acceptez que je m'interroge devant vous.

Faut-il, par exemple, resserrer le programme de travail qui oriente et articule l'ensemble de nos travaux ? A coté de nos multiples productions sectorielles et massivement disciplinaires, toutes utiles et nourrissantes, ne faudrait-il pas nous acheminer vers la formulation d'une grande question commune, définie annuellement ou pluri-annuellement, qui serait, comme le prévoient nos statuts, validée par notre ministre, Président d'honneur de notre compagnie, ou par le gouvernement, au besoin en concertation selon les cas avec d'autres académies ? Cette question, évidemment transverse, et posée à la plupart, voire à toutes nos sections au sein desquelles elle serait travaillée, construirait un axe d'échanges majeur au sein de notre assemblée. Elle servirait par exemple de fil rouge pour construire une partie des séances du mercredi. Et au terme de ces travaux et confrontations, nous pourrions publier un rapport capitalisant l'ensemble des données, des analyses, des résultats et des controverses que ce questionnement partagé aurait généré. Nous pourrions

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

avec clarté y faire le bilan de ce qui est connu, et le tableau de ce qu'il reste à connaître, de ce qui fait consensus parmi nous, comme de ce qui fait disensus.

A défaut d'être immédiatement conclusifs (et ils le seraient rarement, ou en tous cas jamais de façon ultime et définitive), ces travaux viendraient éclairer le débat public, aiderait à comprendre les limites, les zones d'ombre, les regards propres et parfois contradictoires des disciplines sur une réalité donnée, le caractère évolutif des connaissances. Bref, ils pourraient contribuer à faire de notre Académie le lieu d'une pédagogie de la complexité, qui est le seul recours possible pour affronter collectivement l'incertitude. Ne serait-ce pas là une bonne façon de signifier que si le temps est loin où l'Académie était supposée fournir au prince des décisions clé en mains, celle-ci garde, dans un monde de plus en plus complexe et de plus en plus difficilement intelligible, un rôle de vigie active, occupée à donner à lire, à côté des simplifications établies et des discours d'autorité que cette incertitude même fait fleurir la palette des alternatives possibles qui ouvrent au politique, dans une démocratie représentative et respectée, la responsabilité qui est la sienne ?

Soyons conscients du soupçon qui pèse sur les institutions. Nos contemporains éprouvent de la défiance, pour ne pas dire plus, à l'égard de toute institution, fût-elle académique, et de tout discours d'autorité, fût-il scientifique. Dans ce contexte une des voies de la réception positive des avancées de la connaissance réside en partie dans notre capacité à énoncer autant ce que l'on sait que ce que l'on ne sait pas ou pas encore.

En exergue de son ouvrage « Sciences et Territoires de l'Ignorance » paru aux éditions Quae, dans la collection « Sciences en Question », Mathias GIREL cite le Henri MICHAUX de Plume : « Toute pensée, toute création, semble créer, avec une lumière, une zone d'ombre. Toute science crée une nouvelle ignorance. » Comme en écho aux propos que je tenais ici même il y a un an au sujet des relations entre la production scientifique et les opinions publiques, je soulignerais l'importance dans la difficile maîtrise de ces relations entre les mondes scientifiques et les opinions publiques de l'énoncé des ignorances inimaginées jusqu'alors, que font surgir les nouvelles connaissances.

C'est bien parce que ces pistes sont déjà ouvertes au sein de notre assemblée que j'ai pu nourrir ces réflexions ; réflexions que j'ai souhaitées vous faire partager au moment même où je transmets en confiance et en amitié à notre confrère Jean-Louis Bernard notre symbole présidentiel, en l'espèce la cloche des séances, et où nous accueillons notre consœur Nadine Vivier. A eux deux, binôme interdisciplinaire par excellence, j'adresse, comme à vous tous des remerciements très sincères pour l'accueil bienveillant que vous m'avez réservé tout au long de cette année ainsi que mes vœux de belle, fructueuse et intelligente année académique.

**Intervention de Constant LECOEUR à la séance d'installation du Bureau**  
**Secrétaire perpétuel de l'Académie d'Agriculture**  
**9 janvier 2019**

---

Chers Confrères, chères Consoeurs,

Je vais essayer de ne pas ajouter un long discours à tous ceux qui sont prévus en cette séance d'installation du Bureau de l'Académie.

Mes premiers mots rejoignent les propos élogieux prononcés tant par le Trésorier perpétuel que par le Président sortant à l'adresse de notre Secrétaire perpétuel sortant devenu honoraire, Gérard Tendron.

Nous sommes honorés de la qualité de son management au service de notre institution, une qualité d'écoute, un travail collégial, la recherche du consensus, une autorité pour décider, une autorité élégante comme indiqué par le Président à l'instant. L'autorité, ce mot a ses racines dans le latin auctoritas, qui veut dire augmenter. Oui Gérard Tendron, tu nous as fait grandir. Oui tu as fait grandir l'Académie. Reçois aujourd'hui toute notre reconnaissance et mes remerciements personnels.

Vous m'avez élu à cette fonction de Secrétaire perpétuel pour succéder à Gérard. Au-delà de l'émotion du moment, Je mesure l'importance de la charge que vous m'avez confiée et j'en discerne les exigences au quotidien.

Dans le cadre du groupe de travail sur le projet stratégique, ont été élaborées quelques orientations pour les cinq années futures. Notre Compagnie aura à répondre à cinq défis :

- Développer une stratégie de la demande en complément de notre offre sous ses diverses formes, séances hebdomadaires, colloques, rapports, avis, points de vue d'Académiciens, ouvrages des collections propres à l'Académie, points sur... et fiches repères de notre Encyclopédie, notes... Ainsi nous devons être davantage à l'écoute des acteurs et des décideurs, d'où le programme d'auditions entrepris.
- Assurer la prise en compte de la complexité des problèmes et des situations par une plus grande transversalité de nos démarches et de nos réflexions. Déjà, la commission des programmes engage des séances pilotées par différentes sections.
- Développer des partenariats pour élargir nos réflexions et leur impact. Je prends souvent l'image des constructions qui pour faire rentrer davantage de lumière dans les édifices ont dû déployer contreforts et arcs-boutants, des appuis.
- Valoriser nos productions par un effort de communication. L'Académie s'est déjà bien engagée dans les réseaux sociaux. Elle diffuse le mensuel à plus de 62.000 adresses électroniques dont certaines collectives. Elle a pris comme devise depuis 3 ans : « une passion connaître et une ambition transmettre ». Ainsi nous avons développé les dialogues intergénérationnels.
- Assurer la pérennité financière et patrimoniale de l'Académie. Aujourd'hui, il est fait appel directement aux membres pour contribuer à notre équilibre financier. Escomptons sur notre reconnaissance externe pour développer une ingénierie financière.

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

Ce matin, lors de l'accueil des nouveaux membres correspondants, j'ai eu l'occasion d'évoquer le projet de charte pour se donner une éthique en tant que membre. Je n'y reviendrai pas aujourd'hui.

Pour conclure mon propos avant de recevoir les nouveaux membres et membres associés étrangers, je vais citer un grand commis de l'Etat, Edgard Pisani, que j'avais interrogé sur le corps des ingénieurs du génie rural, des eaux et des forêts dans l'objectif d'en écrire l'histoire. Il a indiqué ces quelques mots qui viennent à propos dans la situation actuelle : « Gouverner, c'est écouter. C'est la base de la démocratie. L'Homme qui est écouté n'est plus le même. L'Homme qui a écouté est grandi. La politique n'est pas pouvoir mais médiation, ce qui est à concilier. »

Vous comprendrez que les axes prioritaires de notre Académie soient l'écoute et l'ouverture.

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

**Discours de Jean-Louis BERNARD**  
**Président de l'Académie pour l'année 2019**  
**PROPOS SUR LE PROGRÈS EN AGRICULTURE**

Monsieur le Secrétaire perpétuel,  
Madame le Vice-secrétaire,  
Monsieur le Trésorier Perpétuel,  
Cher Bertrand Hervieu,  
Chères Consœurs, Chers Confrères,

Avant toute autre considération, je tiens à vous remercier collectivement pour la confiance que vous m'avez témoigné en m'offrant pour une année la charge de présider notre Académie. Merci à Bertrand Hervieu, à Gérard Tendron, à Constant Lecoœur et aux autres membres du Bureau pour leurs efforts au cours des années écoulées. Et merci à vous tous pour les actions que vous avez engagées pour 2019 et au-delà.

Une fois n'est pas – ou n'est plus – coutume, je souhaiterais consacrer cet exposé à une notion que le débat public met à mal. Je veux ici parler du « progrès » et plus précisément du sens prêté à ce terme lorsqu'il s'agit d'agriculture.

**Qu'est-ce que le progrès et qu'entend-t-on par « progrès » en agriculture ?**

Pour l'Académie française, le mot « progrès » est entré dans le langage courant à l'époque de la Renaissance. Nos aïeux l'ont emprunté au latin *progressus* qui signifie « marche en avant, avancée » ou « extension de proche en proche » mais il revêt un sens différent suivant la fonction de celui ou celle qui l'utilise. Ainsi pour un militaire, le progrès est une suite de conquêtes qui voit ses troupes aller de l'avant. Pour le médecin qui juge de la convalescence d'un malade, il s'agit plutôt de qualifier une amélioration de la santé de son patient. Soulignons le sens que donne Montaigne en 1588 au mot « progrès » : une **transformation graduelle vers le mieux**.

Le mot *Progrès* s'orthographe parfois avec une majuscule. Il qualifie alors un absolu, une sorte de principe universel qui engloberait l'ensemble de la population d'un pays, voire l'humanité tout entière. Le progrès agricole n'a pas de prétention en ce domaine. Malgré son importance vitale, l'agriculture ne représente qu'une partie des activités humaines et le progrès agricole se contentera donc d'un « p » minuscule.

Le moderne dictionnaire Wikipedia qui consacre sur la toile un grand nombre de pages à la définition du mot « progrès » constate que ce terme a connu sa meilleure fortune entre

## SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU

### Séance du 16 janvier 2019

---

le milieu du XVIIIe siècle et la guerre de 1914. Et de conclure : « *Au XXIe siècle, le terme est de moins en moins usité* ».

Cette évolution étrange qui semble vouer aux oubliettes un concept adulé durant des siècles interroge. D'autant que le débat public interpelle chaque jour – souvent de manière agressive – les éléments qui ont supporté l'évolution de notre agriculture.

Pour la suite de cette intervention, nous entendons le *progrès agricole* comme une évolution continue menée sur le long terme en fonction d'un idéal collectif.

### De quoi est donc fait le progrès en agriculture ?

Chercher à définir ce qu'est le progrès en agriculture à la loupe de cet **idéal collectif** est un exercice délicat. Le collectif, c'est le rassemblement de ceux qui cultivent, ceux qui possèdent la terre, ceux qui trouvent leur revenu en amont (le forgeron...) ou en aval (le meunier...) du cultivateur, ceux qui consomment les produits de l'agriculture et dont l'existence dépend de la générosité du sol et de la bonté du climat. Assez vite, il apparaît que l'on ne peut dissocier cette notion d'idéal collectif du contexte temporel sur lequel on s'interroge.

Sous l'Ancien Régime, le paysan vise d'abord à assurer la couverture de ses besoins alimentaires et ceux de sa famille avec des formes variées d'autoconsommation. Il cherche ensuite à répondre à tous ceux qui viendront le ponctionner dès récolte faite et ils sont nombreux : le religieux décimateur qui prélève les gerbes, le représentant du seigneur qui réclame les corvées, le cens, la taille ou le champart, les municipalités avec les péages, les droits de marché ou le fermier général et ses impôts indirects dont le plus abhorré : la gabelle. Dans ce contexte, le progrès, vu par le paysan, c'est d'abord le vœu d'un **allègement des charges** qui pèse sur chacune de ses activités.

En second lieu, le laboureur tente de **minimiser le risque de mauvaise récolte**. Pour cela, il ne dispose que de fort peu de recours matériels et recherche par défaut la bienveillance divine afin que soient écartés de ses champs la grêle, la gelée, la fonte des semis, l'échaudage des grains, la pourriture des raisins, les chenilles... Contre de tels fléaux, l'opinion commune avait conclu à une quasi-impuissance de l'intervention humaine. Il était donc ordinaire de rechercher dans la religion un secours sitôt qu'il s'agissait d'enrayer une invasion de hannetons ou de limaces. Attitude qui incitait le cultivateur à une certaine passivité par manque d'espoir en la capacité des hommes à résoudre ce genre de problème.

Enfin, parmi les attentes du laboureur et de sa famille, il y avait le souhait d'une **réduction de la pénibilité des tâches**, vœu pieux s'il en fut car, depuis les temps bibliques, il était admis que le pain ne se gagnait qu'à la sueur du front.

### Le progrès agricole et la création des sociétés d'agriculture

Un changement est apparu entre 1750 et 1770, époque où furent créées les Sociétés d'agriculture. Il s'agissait d'introduire dans la pratique agricole des **éléments d'intérêt nouveaux issus d'expériences reproductibles**. Ainsi de nouveaux socs de charrue, des races animales plus performantes, de vraies cultures fourragères à la place de la jachère, le semis en ligne ou le chaulage du grain contre la carie représentaient autant de sauts dans la

## SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU

### Séance du 16 janvier 2019

---

manière de cultiver. Mais à vrai dire, peu d'amélioration vis-à-vis du risque climatique et encore moins un allègement prévisible des taxes et des impôts.

Cela étant, les bons esprits de ce temps n'ont pas limité leur vision du progrès agricole aux seuls éléments techniques. Pour régulariser à long terme la production des subsistances et disposer des quantités requises pour parer à la survenue des disettes, il fallait aussi combattre l'illettrisme, encourager l'élevage et la production des fumiers, vulgariser les plantes fourragères, donner au cultivateur le choix de ses ensemencements, réduire l'accaparement des récoltes, améliorer la gestion des réserves collectives, faciliter l'accès au crédit à des conditions non usuraires, etc.

Les sociétés d'agriculture ont été créées dans un temps où progressaient les idées physiocratiques, où l'agriculture ne se résumait plus à faire malmener la terre par une cohorte de rustres ignorants mais tendait à devenir « *le premier, le plus utile et le plus essentiel des arts* ». Un de nos fondateurs, le marquis de Turbilly, espérait que de telles institutions puissent « *exciter dans le pays le goût pour l'agriculture* ». Engluées dans des pratiques surannées, les campagnes françaises avaient une productivité faible et extrêmement irrégulière. Ce qui rendait obligatoire et fréquente l'importation de denrées essentielles alors que le territoire restait couvert de jachères immenses. D'où la raison d'être de ces sociétés et leurs objectifs affirmés :

- Etudier les meilleures façons de cultiver les terres ;
- Encourager l'agriculture en fonction de ses particularités régionales ;
- Renflouer le trésor royal ;
- Faire prospérer le royaume.

### **Un redressement quasi centenaire : 1820-1914**

Entre la Révolution française à la seconde Restauration, le monde rural a vécu le formidable changement de la redistribution des terres à partir des biens confisqués par la République aux anciens possédants. Pour le paysan de 1792, le progrès, c'était d'abord accéder à la propriété du sol, quelque menue qu'en soit la surface. Mais être devenu propriétaire tout en se débarrassant du décimateur ou du fermier général ne garantissait pas bien vivre de ses productions. Les premières adaptations économiquement gérables du système productif proposées aux cultivateurs étaient peu nombreuses, d'autant que les nouveaux possesseurs du sol se révélaient être davantage des bourgeois que des laboureurs. L'idéal collectif d'une agriculture capable de nourrir une population citadine croissante sera battu en brèche à de nombreuses reprises lors des mauvaises récoltes céréalières de la première moitié du XIXe siècle ou la funeste arrivée du mildiou de la pomme de terre.

Le progrès technique encore modeste de la période 1800-1830 s'est d'abord nourri de nouvelles cultures, du perfectionnement d'outils ou de pratiques anciens. On améliore la charrue mais on ne remet pas en cause le labour traditionnel. On cherche à accroître les quantités de fumier apportées à l'hectare sans connaître les besoins réels de la plante cultivée. On adopte la lourde faux armée sans questionner pour autant l'organisation des chantiers de récolte. Nombreux sont pourtant les agronomes français qui voyagent à travers l'Europe et qui répètent que l'on peut mieux faire en procédant différemment.

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

C'est l'avancée des sciences pures et leur déclinaison en applications pratiques qui enclenche, de 1830 à la fin du siècle, un mouvement qui rapproche l'agriculture de ce qui est alors l'idéal collectif de progrès.

Cependant, il serait faux de décrire cette transformation comme une marche inexorable, comme un mouvement linéaire accepté avec enthousiasme. De **fortes résistances existent** et tout d'abord, au niveau des agriculteurs eux-mêmes. La jachère recule certes, mais beaucoup de paysans en conservent de larges surfaces, arguant de l'indispensable repos à accorder aux terres. La plupart renâclent à l'idée de tester des espèces végétales nouvelles, voire de simples variétés sélectionnées, restant obstinément fidèles aux cultures traditionnelles et aux blés de pays, même si ces derniers se sont avérés moins productifs et fréquemment contaminés par la carie. Ailleurs, on se méfie des charrues en acier suspectées d'empoisonner les terres ou de favoriser la croissance des mauvaises herbes. Certains batteurs au fléau n'hésitent pas à saboter ou à incendier des batteuses mécaniques alors même qu'elles sont reconnues capables de remplacer une activité éreintante. Dans bien des campagnes, on regarde le semoir mécanique comme un accessoire coûteux et superflu qui prétend se substituer à la main experte du semeur. Toujours la hantise de voir son activité professionnelle supplantée par la machine. Les clients de l'agriculteur ont aussi des réticences parfois fortement exprimées. On proteste devant des caves ou des mairies en accusant les traitements au cuivre d'empoisonner le vin. Plus souvent, le consommateur vote avec son cabas. C'est le cas pour le refus des pommes véreuses qui entraîne, dès la Belle Epoque, une envolée des importations de fruits américains et sud-africains, jugés comme de meilleure présentation et indemnes de chenilles.

De 1830 à 1914, le terme de *progrès agricole* est dans toutes les bouches, dans tous les discours. Il ne saurait être mesuré à l'aune des seules évolutions techniques. Il tire parti d'une foule d'avancées comme la transformation de l'enseignement général et agricole, la découverte des microorganismes, la révolution du crédit, de l'assurance ou des transports. Déjà, propriétaires et élus s'interrogent sur le devenir des régions marginales ou l'opportunité de restructurer l'espace agricole, anticipant les opérations de remembrement du siècle suivant.

Pour les dirigeants politiques, l'objectif premier demeure : « *nourrir le pays par le pays* ». Avec la réinstauration du suffrage universel en 1848, le monde agricole a enfin trouvé l'oreille de la représentation nationale. Dans la France de 1862, 51% de la population active vit encore de la terre et son poids électoral n'est en rien négligeable...

Si on persiste à définir le progrès agricole comme un processus d'**évolution continue** menée sur le **long terme** en fonction d'un **idéal collectif**, le principal acquis de la deuxième moitié du XIXe siècle est assurément une forte réduction des risques de **pénurie alimentaire**. La famine a disparu en Europe de l'Ouest. Les disettes ne réapparaissent que lors de conflits, d'invasions biologiques ou de calamités climatiques ponctuelles. Cependant, l'équilibre alimentaire de la fraction de la population aux plus faibles revenus reste questionnable. D'autant que cet équilibre évolue : davantage de pain blanc, de viande, de fruits et de légumes, toujours autant de vin, moins de céréales secondaires et de légumes secs. Toutefois, notre pays reste un importateur régulier et Edouard Lecouteux constate en 1884 que la France n'a « *pas encore résolu ce vieux problème posé par nos maîtres en économie rurale : alimenter le pays par le pays ; devenir, pour les céréales, pays d'exportations régulières.* »

## SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU

### Séance du 16 janvier 2019

---

Pour l'agriculteur de 1830, **accroître la productivité** était perçu comme indispensable pour accéder à un peu plus d'aisance. Vers la fin du siècle, c'est une question de survie. Avec l'ouverture des marchés sous le Second Empire, nos agriculteurs se retrouvent assiégés par les importations du Nouveau-Monde, là où l'espace est vaste, les exploitations étendues et la main d'œuvre peu onéreuse. En dépit du relèvement des droits de douane sur les céréales américaines sous la Troisième République, l'impact sur les campagnes est énorme, amenant les autorités à engager notre agriculture dans un cadre résolument protectionniste.

Le besoin de survie tend à mettre un terme à la pratique des jachères, à développer des industries pour la transformation du lait, des plantes à fibres ou des oléagineux, à favoriser l'emploi des engrais et des amendements. On s'efforce toujours d'augmenter ses rendements mais réduire ses coûts de production et minimiser certains aléas cultureux (échec de semis, envahissement d'adventices...) passent aussi largement par le renouveau de l'équipement. Accroître la diversité et le nombre des machines, c'est diminuer les temps de chantier, le risque météorologique et la sujétion de l'exploitant à une main d'œuvre qui fuit les campagnes. Mais chercher à remplacer un personnel rare et souvent rétif fait basculer le cultivateur vers une dépendance nouvelle à ses fournisseurs extérieurs (machines, engrais, semences, plants, produits antiparasitaires, quincaillerie, ficelle...).

Malgré la diversité des outils, la **pénibilité** au travail n'est pas encore l'objet d'une prise en compte systématique. Les contraintes du travail des champs et l'amélioration bien trop lente des salaires et des conditions de vie font que l'exode des jeunes et des ouvriers vers les cités se poursuit, à la recherche de métiers moins exigeants et mieux rémunérés

### **1919-1980 : « nourrir le pays par le pays » et relativité de ses bénéfices**

De la relance agricole au lendemain de la Grande Guerre jusqu'au début des années 1980, la recherche d'une forme d'autosuffisance nationale pour les denrées jugées indispensables est restée l'un des objectifs majeurs pour tous les gouvernements de la France.

Voici un siècle, sans transformation massive des moyens de produire, les éléments qui préparent la progression de l'agriculture française des années 1950 ont été mis en place. Parmi bien d'autres : lois sur le remembrement de 1918 et 1919, émergence du transport frigorifique ferroviaire en 1920, formation de l'IRA en 1921 qui deviendra INRA en 1946, bond en avant des engrais phosphatés et potassiques dès 1922, mise en route de la synthèse de l'azote en 1925, création des offices par culture à partir de 1935 et décret-loi sur les appellations d'origine contrôlée la même année, inventaire et étude systématique des variétés fruitières et développement de vergers spécialisés dans les années 1930, première loi sur les produits antiparasitaires finalement votée en 1943...

Cette agriculture qui frémit et se réforme reste cependant plombée par le manque de main d'œuvre, consécutive à la saignée de la première guerre mondiale et à la désaffection croissante des jeunes générations pour le rude travail des champs. La déprise agricole s'accroît.

La période 1947-1951 est d'abord celle du Plan Marshall, caractérisée par une motorisation rapide de l'agriculture, présentée comme gage d'efficacité et de réduction de tâches rebutantes. Très vite, on voit aussi apparaître des produits issus de la chimie de synthèse, des variétés de maïs hybrides, de nouveaux systèmes d'irrigation pour le midi,

## SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU

### Séance du 16 janvier 2019

---

l'amélioration génétique des animaux domestiques, les machines à traire... Sans oublier le déploiement des services de vulgarisation, de l'enseignement agricole et surtout, l'émergence d'une politique agricole commune.

C'est cette mosaïque qui a alors constitué la trame du progrès agricole, conduisant le pays vers une autosuffisance que tous les gouvernements appelaient de leurs vœux depuis près de deux siècles tout en confortant le revenu des agriculteurs. La nation troquait même son statut d'importateur traditionnel pour celui d'exportateur occasionnel puis régulier (céréales, fruits et légumes...) alors que s'améliorait la qualité des vins et que certaines activités devenaient conquérantes (semences, fruits à pépins...). Cette dynamique a permis de faire face aux conséquences de la décolonisation avec le développement du colza et du tournesol qui bouleversent les rotations, transforment le paysage et influencent la biodiversité.

Cette transformation a été conduite alors même que la population rurale s'amenuisait encore passant de 36% de la population active en 1946 à 22% en 1959. Certes la pénibilité au travail avait bien diminué depuis l'époque du désherbage manuel et du démariage des betteraves. Mais la déprise agricole a renvoyé vers le boisement des millions d'hectares de terres labourées et de pâtures, faisant doubler la superficie de la forêt métropolitaine...

Pour le consommateur, un changement fondamental rarement cité est la part que représente l'alimentation dans le budget des familles. Vers 1860, un ménage ouvrier consacrait souvent plus de la moitié de son revenu à sa nourriture. Un siècle plus tard, d'après l'Insee, la part consacrée à l'alimentation ne représente plus que 34,6% de ce budget, proportion qui a continué à fondre pour atteindre son plus bas avec 19,4% en 2007.

#### **De la satisfaction des besoins alimentaires à la défiance vis-à-vis du « progrès »**

Avec le temps de la satiété est venu celui d'un **élargissement du nombre des sujets constituant l'idéal collectif**. La question de la disette s'est évanouie jusqu'à faire disparaître ce mot du langage courant des Européens. S'y sont substituées dès les années 1970 des images choquantes telles que destruction de produits frais invendus, gaspillage alimentaire, pollutions et excès dans la simplification des paysages.

Entre 1992, date de la mise en place des jachères obligatoires, et 2010, le jugement porté sur les éléments qui avaient précédemment guidé le progrès agricole s'est radicalement transformé. Ce mouvement, notre ancien secrétaire perpétuel André Cauderon le constatait déjà en 1990 en écrivant : « *La nation a accédé à la sécurité alimentaire et, déjà, elle oublie que c'est là un privilège* ». Tout s'est passé comme si nos sociétés, délivrées de la crainte de manquer, se cherchaient de nouveaux horizons : critères de qualité alimentaire plus affirmés, mais parfois fantasmés, idéalisation des cultivars et des races anciennes, du savoir-faire et des traditions culinaires, volonté de préserver l'environnement et d'assurer la durabilité du système productif.

Pour répondre à ces attentes néanmoins légitimes, beaucoup d'efforts ont été faits par le monde agricole pour mettre en marché des **denrées de meilleure qualité**. Mais à côté du meilleur persiste le quelconque, celui qui tire vers le bas le prix de notre alimentation. La demande sociétale s'est aussi davantage focalisée vers une revendication de nourriture-santé ou privilège des démarches visant à réduire l'incidence des activités agricoles sur le milieu naturel.

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

Ce nouvel idéal de qualité a été lourdement formaté par diverses **crises sanitaires**. Beaucoup mieux couvertes par les moyens d'information qu'au siècle précédent, elles ont provoqué la défiance de la population après les épisodes de la vache folle ou de la dioxine, les vagues de salmonellose, de listériose ou de colibacilles pathogènes, sans oublier des épizooties telles que tuberculose bovine, brucellose, grippe aviaire, peste porcine, etc. Des comportements inédits se retrouvent aussi au sein des organismes administratifs chargés d'assurer le contrôle de la chaîne alimentaire. Sommés régulièrement à plus de transparence, ils délivrent pourtant des informations régulières, bien documentées, mais finalement peu exploitées par ceux-là mêmes qui les réclament. En fait, les crises sanitaires ont contribué à faire perdre beaucoup de sens à la notion de progrès, mettant à mal la confiance ancienne accordée aux avancées de la Science.

Cette **recherche légitime de qualité alimentaire et de bien-manger** a été entreprise sans augmenter la part du budget des familles consacrée à l'alimentation, ni mordre sur la fraction grandissante des revenus consacrée aux loisirs et aux moyens de communication. Alors même que le citoyen qui évolue dans un monde de sollicitations multiples conserve un libre arbitre de plus en plus relatif pour son équilibre alimentaire, exercice pour lequel il n'a été en rien éduqué.

Les prix payés aux producteurs, contenus et souvent à la baisse, sous la double pression de l'ouverture des marchés à la concurrence et de la distribution alimentaire ont amené à recentrer les productions vers les zones les plus propices, à mécaniser davantage les tâches, à regrouper les exploitations, à agrandir les parcelles... En parallèle, les industries agro-alimentaires ont poursuivi leur diversification, proposant une palette attractive de plats préparés (+4,4% par an en moyenne depuis 1960 selon l'INSEE) en correspondance avec notre nouveau mode de vie : temps limité consacré à la cuisine domestique, restauration collective, restauration rapide, grignotage... Les aliments classiques comme la viande, les fruits et légumes, le pain et le vin reculaient alors qu'augmentait la proportion des plats préparés, des produits « sans », des aliments sucrés et des boissons non alcoolisées.

Autre volet important du nouvel idéal collectif : la **recherche légitime d'un environnement préservé**. Les efforts entrepris dans ce domaine l'ont été en faisant porter une charge disproportionnée à l'agriculture, désignée comme gestionnaire de la moitié du territoire national et devant répondre à ce titre de l'intégrité des milieux dits naturels donnés comme un bien commun. En abandonnant l'essentiel de la charge médiatique au secteur agricole, en le désignant comme le principal (et parfois le seul) responsable des altérations de notre environnement, on a certes favorisé l'émergence de systèmes de production alternatifs, mais passé opportunément sous silence l'incidence des concentrations urbaines, de la gestion des déchets et des aménagements collectifs sur le cycle de l'eau, de l'azote et du carbone, les pollutions diverses ou la biodiversité.

Sous l'effet de l'ouverture des marchés et du nouveau régime des aides européennes qui privilégient les mesures en faveur de l'environnement, les soutiens à l'agriculture ont été revus à partir des dernières années du siècle écoulé.

Depuis lors, bien des exploitations, et pas seulement les plus petites, ont disparu. La population rurale ne représente plus que 20% du total de la population française. Le nombre des actifs permanents agricoles a régressé de près de 60% en trente années, de 1988 à 2018 ! Les campagnes se désertifient et renvoient à de redoutables questions sur la manière dont il faudra gérer demain l'espace rural en conservant des activités compétitives, des

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
Séance du 16 janvier 2019

---

perspectives positives pour la biodiversité et une durabilité effective du système de production.

**Le progrès agricole au présent : évolution, mutation, blocage ou régression ?**

La **nouvelle forme d'idéal collectif** et les voies de progrès que notre population semble vouloir proposer à ses agriculteurs sont aujourd'hui beaucoup plus complexes, davantage orientées sur le court terme alors que des défis globaux à long terme sont clairement posés dans les domaines de la démographie, du climat et de l'environnement.

Notre société se réfère trop fréquemment à l'image idéale d'une agriculture qui pourrait être pilotée selon des recettes simplistes encadrées par un faisceau d'interdictions et de normes aux faibles bases scientifiques.

Les innovations technologiques présentées comme des solutions possibles sont aussi soumises à une série de filtres sélectifs où le principe de précaution est régulièrement dévoyé. Sans oublier le jeu ordinaire des intérêts particuliers, des boucs émissaires désignés sur fond d'un redoutable obscurantisme antiscience qui bloque bien des évolutions.

Pourtant nous savons bien que, comme dans le passé, l'adoption d'une méthode innovante ne va pas de soi. Conscient des risques encourus lors d'un changement dont il sera seul à assumer les risques, l'exploitant observe, jauge et avance pas à pas. Autrefois, le changement se produisait à la faveur d'un changement de génération, comme si la temporisation prudente de l'exploitant en titre ne pouvait être levée que par son successeur. Ce n'est plus le cas aujourd'hui. D'où l'importance des encouragements continus qu'il conviendrait d'apporter à la mise en œuvre résolue d'une palette de techniques culturelles aux bénéfiques vérifiés.

En règle générale, les mutations rapides dans la manière de cultiver, celles qui entraînent l'adhésion rapide des exploitants, résultent de situations de crises aiguës, de contraintes économiques drastiques ou d'une très forte impulsion politique.

Entre 2000 et 2018, le nombre des innovations proposées à l'agriculture a suivi la même pente que l'envol général des technologies. Elles arrivent dans un monde agricole ébranlé par un nombre inhabituel de freins et de blocages successifs qui conduisent certaines filières au bord de la rupture. Dorénavant, le progrès agricole n'a plus comme principal support l'innovation technologique mais ce sont surtout les décisions politiques et les règlements qui déterminent ce qui est progrès et ce qui est impasse.

Pour ne citer que quelques exemples

**Incertitudes économiques**

Doit-on demander à l'agriculture d'augmenter la qualité de ses produits si la pression entretenue sur les *prix payés à l'exploitant* les rend proches ou inférieurs aux coûts de production ?

Les traités ouvrant nos marchés à des nations aux conditions de production bien différentes des nôtres ne risquent-ils pas d'entraîner des *distorsions de concurrence* fatales à nos agriculteurs ?

Si l'environnement est vraiment notre bien commun, comment demander plus de *services environnementaux* aux agriculteurs si nous ne pouvons les rémunérer pour ces tâches ?

## SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU

### Séance du 16 janvier 2019

---

#### **Intervenants nouveaux dans la relation entre producteur et consommateur**

La communication via internet a introduit un élément nouveau dans les ressorts de l'opinion publique et les choix des consommateurs. Or, la plupart des informations qui orientent les citoyens sont rarement validées par des instances indépendantes et relèvent fréquemment de démarches mercantiles.

Ne doit-on pas s'interroger sur le sens du progrès lorsqu'un organisme privé, géant de la distribution ou ONG largement financée, s'arroge le droit de déclarer que tel produit est meilleur que tel autre en instaurant ses propres critères de choix, en particulier pour imposer des produits « sans » ou décréter dangereux pour la santé du consommateur tel additif alimentaire dûment autorisé.

#### **Nouvelles missions de la recherche publique**

Dans le tumulte médiatique ambiant, il serait sain que la recherche publique puisse réinvestir sereinement dans une balance bénéfico-risques dont les résultats feraient l'objet d'une communication publique adaptée au contexte

Sans cela, la traque systématique de possibles inconvénients des innovations qui laisserait de côté l'évaluation objective de leurs avantages ne peut conduire qu'à l'immobilisme. Voire à la régression dans le concert des nouvelles puissances agricoles.

N'est-ce pas aux organismes publics de contrôle de séparer le « peu vraisemblable » de l' « outrageusement faux » ? Et de le dire.

Toutes ces inconnues ne clarifient guère le présent et ouvrent un champ d'incertitude pour le futur. Elles sont sans doute l'une des explications à l'attitude de beaucoup de nos concitoyens qui aspirent à une agriculture d'antan largement idéalisée.

#### **Ce que peut être demain le progrès en agriculture – Rôle des académies**

**De la vocation des sociétés savantes en général** → Au XVIII<sup>e</sup> siècle, on attendait des académies qu'elles disent la Science ou, à tout le moins, qu'elles facilitent le débat entre scientifiques pour faire avancer la connaissance de la Nature et favoriser les activités humaines.

Depuis bien longtemps, la multiplication à travers le monde des centres de recherche, des revues internationales en langue anglaise et des colloques thématiques leur a ôté cet intérêt premier. Cependant, la course à la publication est telle qu'elle ne se préoccupe guère d'information du citoyen. En particulier lorsque les sujets sont complexes et nécessitent une bonne culture scientifique pour être appréhendés.

Si les académies ne sont plus là pour « faire la science », elles conservent une position exceptionnelle pour décrypter l'information scientifique, la clarifier, l'expliquer, la transmettre vers les relais d'information qui doivent jouer leur rôle vis-à-vis du plus grand nombre.

Les académiciens qui composent ces assemblées ont été reconnus dans leur milieu professionnel. Reste pour eux le défi permanent de conserver une attitude résolument ouverte à de nouveaux domaines d'expertise afin que les opinions collégiales émises évitent le conservatisme, restent toujours nuancées mais soient néanmoins solides.

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
Séance du 16 janvier 2019

---

Dans certains domaines, il est même de leur devoir de rappeler les connaissances fondamentales acquises au fil des siècles et que la rumeur ou la religion s'efforcent parfois de saper. Non, notre monde n'est pas âgé de 6000 ans ! Non la terre n'est pas plate !

**Du rôle de l'AAF en particulier** → A l'heure où nos sociétés connaissent une évolution technologique vertigineuse, on doit s'interroger sur les missions de l'agriculture et sur le rôle qu'une académie comme la nôtre devrait jouer à l'interface des attentes de la société et de l'avancée des sciences

Notre maxime « *Une passion connaître, une ambition transmettre* » est parfaitement appropriée à une telle vocation.

Mais la transmission ne peut être effective que si elle s'attache dans la forme à utiliser les canaux modernes de la communication et d'autre part, si elle s'efforce de minimiser l'emploi d'un jargon que seuls les scientifiques comprennent et de réduire l'emploi de ces merveilleux acronymes qui obscurcissent les discours.

En quelques mots, je voudrais évoquer 3 missions qui me paraissent importantes :

## **1. Rappeler régulièrement ce qu'est l'agriculture et son importance pour la nation**

Les agriculteurs ne représentent plus aujourd'hui que 3% de la population active française. Démontrer l'importance des activités agricoles pour la société est peut-être devenu presque aussi urgent que se pencher sur les défauts du modèle productif qu'il faut s'attacher à corriger.

Il conviendrait sans doute de mettre en avant des points particuliers, souvent méconnus du public ou interprétés de manière partielle.

Quelques exemples :

- La notion de sécurité alimentaire
- La nécessité de satisfaire les attentes alimentaires avec des produits de qualité, mais d'une qualité démontrée de façon mesurable
- Il faut éclairer les relations entre espèces vivantes dans les agroécosystèmes
  - En utilisant pour l'agriculture les mécanismes que nous savons maîtriser ;
  - En rappelant à tous que le milieu naturel est sans cesse en mouvement, faisant appel à des mécanismes tels que les mutations, le transfert de gènes, les invasions biologiques, les épizooties, les zoonoses...

Une idée centrale consisterait à admettre que toute forme d'agriculture s'exerce à partir d'un support naturel qui doit être temporairement façonné et contraint par l'homme à son profit. Donc qu'une perturbation est par nature inévitable mais qu'elle ne doit pas avoir de conséquences irrémédiables pour l'environnement.

## **2. Donner leur sens aux mots**

Camus disait : « Mal nommer les choses, c'est ajouter au malheur du monde ! »

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

S'attacher à la valeur des termes et à leur bonne compréhension représente un défi pour tout spécialiste véritablement soucieux d'informer.

Incontestablement, cet effort est un atout pour combattre la **perte des repères**.

Il s'agit là d'un phénomène ordinaire qui peut concerner un individu mais parfois tout un groupe humain (parti, coterie, lobby, organisation professionnelle, milieu d'affaires...).

Il est vital de chercher à l'éviter si on prétend conduire une action dans le long terme.

De même, désigner ces actions à long terme par des qualificatifs appropriés doit **éviter la confusion**

Bien des concepts promus avec force ne sont guère compris à l'extérieur du cercle étroit de leurs promoteurs.

On parlait autrefois d'Agriculture intensive ou d'Agriculture extensive.

Depuis lors, bien d'autres termes – allègrement confondus par le public – ont été proposés au monde agricole comme autant de lignes bleues des Vosges :

Agriculture intégrée (version OILB 1977)

Agriculture intégrée (selon cahiers des charges)

Agriculture biologique, biodynamie

Agriculture raisonnée

Agriculture durable (soutenable pour certains)

Agriculture écologiquement intensive

Agroécologie

Agriculture urbaine... Agriculture naturelle...

Bien des producteurs se sont lancés à la conquête de ces Graals successifs. Être parmi les premiers à proclamer son appartenance à un domaine quelconque, c'était acquérir une image d'avant-gardisme mais se réclamer du concept à la mode trois ans auparavant du dernier ringardisme.

Sans forcément que l'un ou l'autre des contradicteurs soit toujours en mesure d'apporter la preuve de sa propre conformité aux principes dont il se réclamait

### **3. Eviter le déni de réalité et lutter contre la propagation des fausses nouvelles**

La communauté scientifique a une responsabilité particulière dans certaines des évolutions de la société qui ne sont pas le fait de la Science par elle-même mais plutôt de la manière dont elle est instrumentalisée.

D'autant que la puissance de la communication internet expose tous les secteurs de la société au développement de **rumeurs infondées**, de fake news ou d'infox qui perturbent la vie des personnes, l'activité économique et parfois, attaquent les fondements mêmes de la démocratie.

Parfois, hélas, ces fausses nouvelles sont propagées par des personnes se revendiquant comme membres de la communauté scientifique. Qui n'a le souvenir des résultats d'une étude non concluante médiatisés comme LA vérité et se concluant par un appel à financement public pour poursuivre les travaux.

Une action vigilante des académies est indispensable si nous ne voulons pas tomber sous la coupe de ce que l'on appelle la *loi de Brandolini* qui stipule que réfuter une contre-vérité exige au moins dix fois plus de temps que celui qui a été nécessaire pour répandre la fausse information.

A l'ère d'internet, l'épuisement des rectificateurs serait très vite atteint.

**SÉANCE D'INSTALLATION DU NOUVEAU BUREAU**  
**Séance du 16 janvier 2019**

---

En revanche de modestes outils comme notre Encyclopédie peuvent aider à contrebalancer nombre d'inexactitudes, à fournir des éléments de jugement solides à des communicants de métier.

**Pour conclure**

A l'heure où certains observateurs estiment que la scène mondiale est dominée par une grande crise multidimensionnelle, peut être faut-il pour l'agriculture en revenir à notre définition du progrès : « *Une évolution continue menée sur le **long terme** en fonction d'un idéal collectif.* ».

Cet idéal collectif est par nature évolutif et inscrit dans le long terme.

Il ne se décrète pas.

En revanche, il doit s'élaborer dans un cheminement résolu à partir de données solides, de travaux reposant sur un socle scientifique et non pas sur des vœux qui, par dévoiement de la pensée ou manque de réalisme, seront forcément déçus.

Dans cet effort de refondation, une académie telle que la nôtre a toute sa place.  
À nous de savoir nous en saisir.

## ROBOTISATION EN ÉLEVAGE : ÉTAT DES LIEUX ET ÉVOLUTION

Séance animée par **René AUTELLET**  
Membre de l'Académie

### Résumés des interventions

#### INTRODUCTION

par **René AUTELLET** (Section 9)

La séance de l'Académie en date du 25 janvier 2017 traitait de la robotisation en agriculture. Sous l'impulsion de Jean Lucas, directeur de recherches au CEMAGREF d'Antony, et parallèlement à cette évolution perceptible, l'élevage n'était pas en reste. L'**intervention 1** retracera les étapes de la mécanisation de la traite, indispensables à la genèse de sa robotisation. Le paysage s'est diversifié, des pratiques se vulgarisent en alimentation du troupeau et nettoyage des installations (**interventions 2**). Les aspects économiques et la relation homme-animal seront développés (**intervention 3**). Les questions sociétales ne seront pas oubliées, l'exemple de la ferme des 1000 vaches nous montre qu'un modèle de performance peut être ni automatisé, ni robotisé.

#### LA GENÈSE DU ROBOT DE TRAITE HISTOIRE DE LA MACHINE À TRAIRE DE L'ANTIQUITÉ À LA ROBOTISATION

par **Hervé MAIRE (SITMAFGR)**

Histoire de la machine à traire de l'antiquité à la robotisation.

Les travaux de recherche en matière de Robotique Agricole ont connu un "âge d'or" durant la première moitié des années 80, période durant laquelle les financements publics - décidés suite au Sommet de Versailles du G7 en 1982 - ont été abondants.

En France, ces travaux ont été essentiellement le fait du CEMAGREF, en collaboration avec certains constructeurs de matériel de traite. De nombreux principes de base de la robotique en élevage ont été définis dès cette époque, et ils sont toujours d'actualité. Une présentation de quelques-uns de ces robots permettra de revenir sur ces principes. L'exposé fera ensuite une présentation de l'état de l'art, tant au niveau des projets actuels que des réalisations déjà commercialisées.

#### ***Témoignages et présentations des constructeurs invités :***

Des constructeurs, des industriels, des artisans et également des acteurs de filières opérant dans des domaines non agricoles proposent une offre de plusieurs robots opérationnels. L'intérêt et les contraintes de la robotisation, les projets de R&D en cours et les perspectives de développement (*techniques et commerciales*) seront abordées.

**ROBOTISATION EN ÉLEVAGE**  
Séance du 16 janvier 2019

---

- **Philippe JEANTIL** (*SAS JEANTIL*) : Présentation de la gamme, positionnement et évolution.
- **Olivier BRUCHON** (*DeLaval*) : Robot de traite et autres réalisations.
- **Frédéric PRADELLE** (*CMO / Directeur Marketing & Commercial OCTOPUS Robots*) : le robot de nettoyage de litières de volailles, et ses extensions dans le suivi du cycle animal.

**ROBOTIQUE EN ELEVAGE : TRAVAUX ET APPROCHES DE L'INSTITUT DE L'ÉLEVAGE**

par **Clément ALLAIN**

Chef de projet Élevage de Précision à l'Institut de l'Élevage.

- Robotique en élevage : état des lieux
- Émergence de la cobotique (*robots collaboratifs*)
- Les robots comme centrales de phénotypage (*en plus de réaliser une tâche de façon automatisée, ils collectent beaucoup de données*)
  - o Utilisation pour le pilotage fin du troupeau
  - o Valorisation en sélection génétique/génomique
- Les effets technico/socio/économiques des robots en élevage
  - o A la recherche d'un rapport coût/bénéfice favorable
  - o Les modifications de la relation homme/animal
  - o Les impacts techniques et sociaux (*exemple des robots de traite et d'alimentation*)
- La robotique au service de toute la filière, de la production à l'abattage
- les projets de l'Idèle autour de l'imagerie 3D.

Cette présentation brossera une typologie des axes possibles de développement de la robotique agricole, et montrera en particulier les interactions fortes qu'il est indispensable de conserver entre robotique et techniques d'élevage.

**CONCLUSION**

par **Daniel SAUVANT**

Le lien avec l'élevage de précision (*séance de l'Académie du 11 octobre 2017*) sera évoqué avec l'avenir des structures d'exploitation et des modèles de développement.

---

## ASPECTS SOCIÉTAUX DE LA CONSOMMATION DE VIANDE

### INTRODUCTION

par Jeanne **GROSCLAUDE**<sup>1</sup>

Pour cette première séance de restitution des conclusions provisoires du Groupe de Travail nous avons sélectionné la présentation de trois des thèmes traités par le groupe (réalités contrastées de la consommation de viande en France, déterminants des comportements des consommateurs, et réponses des acteurs de la production face à ces évolutions et ces controverses). Une deuxième séance, le 27 mars, évoquera la compatibilité de l'élevage avec le Développement durable (efficacité alimentaire en élevage, économie circulaire des co-produits animaux, impacts et bénéfices environnementaux et économiques de l'élevage) et une séance le 3 avril traitera du « bien-être animal », une question centrale dans le comportement des consommateurs vis-à-vis des produits carnés.

Le groupe a commencé ses réflexions en mai 2017, dès les premières résurgences des questionnements sur la consommation de viande et la place de l'animal, et n'a pas cherché à répondre en temps réel à l'actualité ni aux « coups » médiatiques. Le groupe a procédé à quelques quarante auditions de personnalités et acteurs aux points de vue divers voire antagonistes, et a analysé les rapports nombreux qui étaient en lien avec ces problématiques. Les différents chapitres du rapport du groupe sont en cours de rédaction, et tiendront compte des discussions soulevées lors de ces séances publiques.

La dynamique de la séance de ce jour, dévolue aux aspects sociétaux de la consommation de viande, a pour point de départ les réalités contrastées de la consommation de viande, notamment au regard des évolutions générationnelles et des moyens d'information disponibles au cours du temps.

C'est Pascale **HÉBEL**, membre de l'Académie, Directrice du Pôle Consommation et Entreprise du CREDOC et spécialiste de l'analyse de l'alimentation, qui nous présentera les séries annuelles d'observations et d'enquêtes, conduites sous sa responsabilité, qui donnent une vision précise et quantitative des rations réellement consommées par les différentes strates de la population.

Jean-Pierre **DIGARD**, membre honoraire de l'Académie, anthropologue de la domestication animale et des relations hommes-animaux, Directeur de recherche honoraire au CNRS, explicitera les forces et idées qui déterminent les cinétiques constatées par Pascale **HÉBEL**. Il posera ainsi les défis auxquels les producteurs et éleveurs sont confrontés.

En réponse, Claude **ALLO**, membre correspondant de l'Académie, ancien Directeur de la Fédération nationale bovine, ancien Directeur Général de l'Institut de l'Élevage, présentera

---

<sup>1</sup> Membre émérite de l'Académie, Section 3, Animatrice du Groupe de Travail « Consommation des viandes ».

les réactions des acteurs de l'élevage et de la production de viande aux controverses soulevées par leur activité.

Enfin Bertrand **HERVIEU**, Président honoraire de l'Académie, sociologue, sera le discutant qui portera la conclusion de cette séance.

## LES RÉALITÉS CONTRASTÉES DE LA CONSOMMATION DE VIANDES

par Pascale HEBEL<sup>1</sup>

Après la phase de transition nutritionnelle du début du 20<sup>ème</sup> siècle où le régime céréalier a été remplacé par un régime intégrant plus de viande, la consommation de viande rouge a diminué à partir du début des années 80<sup>2</sup>, les jeunes générations consomment moins de viande au même âge que les générations précédentes. Entre 2007 et 2016, la baisse de consommation de produits carnés est de 12%,<sup>3</sup> elle est passée de 153 g à 135 g par jour quand on intègre les consommations à et hors domicile et tous les produits carnés consommés sous forme d'ingrédients comme les hachés dans les hamburgers, hachis parmentiers ou pâtes bolognaïses. L'évolution de prix de la viande rouge relativement plus forte que celle de l'alimentation a souvent été un argument avancé pour l'expliquer. Néanmoins, les diminutions les plus importantes sont davantage le fait des catégories socioprofessionnelles supérieures (cadres et professions libérales) dont la consommation moyenne a chuté de 19% en 9 ans et est continue depuis le début des années 2000. Ces catégories précurseurs dans l'adoption de nouveaux modes de consommation sont suivies par les ouvriers depuis quelques années.

La baisse structurelle de la consommation de viande rouge est avant tout liée à la mise en avant d'arguments nutritionnels datant du début des années 80 sur la trop forte consommation de matières grasses en France. Les changements de valeurs profonds portés par les jeunes générations que soient celles de la prévention santé (et donc d'une recherche d'une alimentation de plus en plus fonctionnelle) ou éthiques (écologie et bien-être animal) se sont accentués depuis une dizaine d'année. Les nouvelles générations consomment de moins en moins de produits carnés. Des transferts ont eu lieu vers les viandes blanches qui ont longtemps continué d'augmenter. Les peurs alimentaires ont de tout temps porté sur la viande rouge (Fischler, 1990). Elles ont notamment ressurgi avec la crise de la fraude à la viande de cheval de 2013 et se focalisent selon les derniers travaux de l'OCHA sur le bien-être animal et les conditions d'élevage. De nouvelles formes de consommation se développent : du véganisme au flexitarisme en passant par le végétarisme. Ces régimes alimentaires adoptés par les jeunes générations urbaines prennent de l'ampleur et conduisent à une baisse de consommation de protéines animales et à une hausse des protéines végétales. La consommation de viande continuera de diminuer structurellement dans les pays développés.



<sup>1</sup> Directrice de pôle au CREDOC et membre de l'Académie d'Agriculture de France

<sup>2</sup> Dossier CIV - La consommation de viande en France, 2007 et 2016

<http://www.civ-viande.org/2017/05/29/consommation-de-viande-france/>

<sup>3</sup> Gabriel Tavoularis, Éléna Sauvage, « Les nouvelles générations transforment la consommation de viande », Crédoc, Consommation et modes de vie, n° 300, septembre 2018.

## LES DÉTERMINANTS SOCIO-CULTURELS DE L'ÉVOLUTION DES COMPORTEMENTS RELATIFS À LA CONSOMMATION DE VIANDES

par Jean-Pierre DIGARD<sup>1</sup>

Plusieurs séries de facteurs contribuent à l'évolution des comportements relatifs à la consommation de viandes.

I. *Les incontournables prescriptions religieuses.* À la différence du christianisme, peu prescripteur en matière alimentaire, d'autres religions interdisent la consommation de certaines viandes : bœuf dans l'hindouisme, porc dans le judaïsme et l'islam, etc.

II. *Des normes culturelles plus ou moins implicites.* On peut en outre observer des variations qui tiennent au statut culturel (distinct du statut légal) des espèces animales concernées. En Europe occidentale, par exemple, l'hippophagie et la cuniculture ont reculé du fait de la tendance croissante à assimiler le cheval et le lapin à des animaux de compagnie.

III. *Les effets de l'évolution des genres et des niveaux de vie.* En Europe occidentale encore, la hiérarchisation paysanne traditionnelle des animaux a peu à peu, depuis les années 1950, cédé la place à une bipolarisation entre animaux de rente et animaux de compagnie, ces derniers constituant la seule référence d'une population désormais majoritairement citadine et coupée de ses racines paysannes et de la culture animalière correspondante. Dans le même temps, la consommation carnée a considérablement augmenté avant de régresser légèrement à partir de 2010. De leur côté, les pays émergents se signalent par un double phénomène de maintien voire d'accentuation des particularismes culturels et de tendance des classes supérieures à calquer leurs standards de consommation sur ceux des pays occidentaux, d'où une augmentation sensible de la consommation carnée dans certains pays comme la Chine et même l'Inde.

IV. *L'impact des sensibilités et des idéologies contemporaines.* Consécutives à plusieurs crises sanitaires et scandales commerciaux successifs, de nouvelles préoccupations – incidences sur la santé humaine de certaines consommations carnées (alors que l'alimentation humaine n'a jamais été aussi sûre qu'aujourd'hui) ; impact environnemental de l'élevage ; gêne face au traitement des animaux, notamment dans les abattoirs ; défiance presque systématique envers tout ce qui est perçu comme non « naturel » ; tentation de la « décroissance » et de la « déconsommation » dans tous les domaines – ont favorisé le développement du végétarisme (3% de la population française),

---

<sup>1</sup> Directeur de recherche émérite au CNRS et membre de l'Académie d'Agriculture de France, Jean-Pierre Digard a développé deux spécialités : l'ethnologie de l'Iran et l'anthropologie de la domestication animale et des relations humains-animaux à laquelle il a consacré plusieurs ouvrages parmi lesquels : *L'Homme et les animaux domestiques* (Fayard, 1990 ; 2009), *Les Français et leurs animaux* (Fayard, 1999 ; Hachette « Pluriel », 2005), *Une histoire du cheval* (Actes Sud, 2004 ; 2007) et *L'animalisme est un anti-humanisme* (CNRS Éditions, 2018). Il a été coresponsable de l'équipe « Écologie et anthropologie des sociétés pastorales » de la Maison des Sciences de l'Homme (1976-1987), directeur de l'unité de recherche « Sciences sociales du monde iranien contemporain » du CNRS (1981-1993) et président de la section d'anthropologie du Comité national de la Recherche scientifique (1995-2000), et a enseigné à l'EHESS, à la Sorbonne nouvelle et à l'Université de Provence à Aix.

du végétalisme et du véganisme (0,5%), ainsi, pour certains, que le passage de la compassion animalitaire au militantisme animaliste. À l'inverse, 25% des Français se revendiquent « carnivores » et rejettent toute stigmatisation de leur goût pour la viande.

*V. Parties prenantes, « porteurs d'intérêts », lobbies... : leur action et leur influence.* Tandis que les « anti-viande » se risquent à des actions spectaculaires qui, bien souvent, les discréditent, les défenseurs de la viande et de l'élevage (organismes professionnels, services publics, etc.) se laissent tenter, de leur côté, par des initiatives censées répondre aux attentes animalistes, mais qui ne font, en réalité, que les renforcer. La complaisance de la presse et même du législateur (cf. l'amendement du Code civil en janvier 2015) pour les thèses animalistes pose également question.

*Conclusion.* Les nouveaux comportements relatifs à la consommation de viandes doivent davantage à l'évolution des genres et des niveaux de vie qu'à l'activisme du mouvement animaliste. Des inflexions vers des systèmes de production de viandes plus respectueux des hommes (éleveurs, personnels des abattoirs, consommateurs) comme des animaux paraissent cependant inéluctables.



## CONSOMMATION DE VIANDE ET DÉBATS DE SOCIÉTÉ : QUELLES RÉPONSES DE L'ÉLEVAGE ?

par Claude ALLO<sup>1</sup>

Depuis leur émergence, dans les années 80, les débats de société sur l'élevage n'ont cessé de s'intensifier marqués par des événements choc comme la crise de l'ESB en 1996. Le projet de recherche sur l'acceptabilité de l'élevage par la société (ACCEPT) a permis l'analyse attendue de ces controverses.

Pourtant, les pratiques d'élevage ont fortement évolué. Depuis le virage de la PAC des années 90, l'Europe s'est dotée au fil des ans d'un corpus législatif et réglementaire impressionnant, adoptant « les normes les plus élevées du monde » sur tous les sujets sensibles : sécurité alimentaire, environnement, bien-être animal. Les transpositions dans chaque état, relayées par les législations nationales, se sont traduites par des plans d'action dans tous les domaines. Depuis les années 2000, les travaux de R/D sont centrés sur la « multi-performance » de l'élevage. L'engagement de la profession et des filières a toujours été décisif pour favoriser les évolutions dès lors que les objectifs étaient compris et acceptés par les éleveurs.

Nous montrerons à partir d'exemples concrets toute l'importance de ces évolutions et de leurs acquis : amélioration de la qualité de l'eau, démarches de réassurance et de développement sur les bonnes pratiques, mises aux normes des bâtiments d'élevage, réduction des émissions, prise en compte du bien-être animal, réussite du plan EcoAntibio....

Manifestement, la perception de ces évolutions par la société pose question dans une période marquée par un écart croissant entre la réalité de l'élevage et l'idée que peut s'en

---

<sup>1</sup> Membre correspondant de l'Académie, section 3. Ancien Directeur général de l'Institut de l'Élevage.

faire le grand public, de plus, souvent déstabilisé par les attaques violentes ou les fausses informations. On pourra invoquer le manque d'anticipation, une communication insuffisante ou encore l'inertie obligée dans la mise en œuvre. Toute évolution des pratiques exige en effet du temps pour expérimenter, recueillir les références technico' économiques, réaliser les investissements et assurer la formation des hommes.

Une attitude plus offensive est nécessaire en s'appuyant sur un dialogue ouvert ainsi que la concertation avec les associations et les voisins. Il nous faut tout particulièrement aller au bout des débats sur :

- L'évolution ou la suppression des pratiques les plus contestées
- La recherche de consensus réalistes sur les conditions d'élevage les plus discutées
- La signification des termes « intensif », « industriel » régulièrement décriés mais peu souvent caractérisés et argumentés au regard des défis alimentaire et environnementaux.

Lors des États Généraux de l'Alimentation, les filières viande se sont fortement mobilisées pour définir leur projet « d'accompagnement de la transformation des modes de productions afin de mieux répondre à la demande des consommateurs ». Les objectifs annoncés sont particulièrement ambitieux et volontaristes : forte augmentation de l'offre sous signes de la qualité, reconquête de marchés perdus, dynamisation de l'offre produit et approfondissement du dialogue avec les « parties prenantes » pour co-construire sans perdre de vue l'impératif de compétitivité.

Il n'y a pas d'autre issue que de s'entendre sur des systèmes d'élevages viables et vivables, forcément diversifiés, acteurs du développement durable conciliant efficacité économique et réponse sociétale. Le caractère encore familial de l'élevage français, la pluralité des exploitations et des territoires, la présence de systèmes liés au sol avec une forte autonomie alimentaire, l'innovation technique permise par les nouvelles connaissances (génomique, élevage de précision...) sont nos meilleurs atouts pour y parvenir. Les nombreux services sociaux, territoriaux, environnementaux apportés par l'élevage doivent l'emporter, particulièrement au moment où les éleveurs sont confrontés à un renouvellement de génération sans précédent.



## **Séance AGRO-ÉCOLOGIE**

par les animateurs du GT du même nom, **Denis COUVET**<sup>1</sup>  
et **Bernard HUBERT**<sup>2</sup>

Les objectifs du GT étaient multiples :

- Clarifier ce qu'on attend d'une telle notion dans la perspective de sa mise à l'agenda au niveau français et de ses différentes acceptions au niveau international. Notamment examiner le rapport avec la notion de multifonctionnalité de l'agriculture et de l'élevage.

- Énoncer ce que ça apporte de nouveau dans la conception comme dans la forme et la mise en œuvre, puisque cela vise la conception de nouveaux systèmes agricoles (et non plus seulement une agronomie des cultures)

- Déterminer de nouvelles méthodes de travail, car le sujet concerne à la fois un ensemble de pratiques, un projet politique et un domaine de recherche. Il s'agira donc de faire travailler ensemble ces trois sphères. La méthode reste à définir. Ce peut être sous forme d'ateliers, rencontres, séminaires colloque...

Le groupe de travail s'est réuni 12 fois depuis février 2017 et ses animateurs ont remis leur rapport à l'automne 2018. À l'issue d'un grand nombre de rencontres et d'auditions, le rapport fait un certain nombre de constats et de propositions pour avancer dans la voie d'une transition vers l'agroécologie, qui se présente ainsi comme un cadre général reposant sur un ensemble de principes, plutôt que sur une variante de plus aux modèles agricoles existants. Les réflexions et les pistes ainsi ouvertes pourraient justifier un colloque international à l'initiative de l'AAF fin 2019, ouvert à des praticiens, des décideurs publics et des chercheurs, français et étrangers. Toutefois, il semble pertinent de faire un bilan d'étape, sous forme d'une séance publique afin d'avoir un premier échange élargi sur les idées qui émergent de ses travaux.

Elle serait organisée autour de trois interventions, intro et conclusion partagées entre les deux animateurs.

Seront notamment discutés les points de débat (notamment parmi le groupe) : transition incrémentielle ou de rupture, échelles de temps, proportion de l'agriculture française concernée, place des différentes techniques, technologies ...

---

<sup>1</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France, Directeur du département écologie et gestion de la biodiversité MNHM, 75005 Paris.

<sup>2</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France, Président d'Agropolis International – Président de la Commission pour la recherche agricole internationale.

## QUELLE VISION POUR LES SCIENCES AGRONOMIQUES ?

par Jean-Marc **MEYNARD**<sup>1</sup> (section 1)

Bien loin d'une simple fusion entre agronomie et écologie, l'agro-écologie se positionne à la fois dans le champ des sciences de la nature, des sciences économiques et sociales, de la politique et de l'action. L'agro-écologie nous conduit à explorer de nouveaux champs de savoir, aux interfaces entre disciplines, sur les impacts agronomiques des régulations biologiques autant que sur les systèmes socio-écologiques. Mais, plus encore, elle nous engage à faire évoluer nos manières de travailler : développer les approches systémiques, en renonçant aux séduisantes simplifications du type « un problème, un intrant » ; revaloriser les savoirs locaux et les mettre en synergie avec les savoirs scientifiques ; décloisonner l'innovation, en repositionnant l'agriculture au sein des territoires et des systèmes alimentaires ; enfin, favoriser les dynamiques d'apprentissage individuel et collectif, source d'innovation et d'adaptation aux situations locales.

## VISION DU TERRAIN

par Marie-Françoise **BRIZARD**<sup>2</sup> (section 10)

Depuis près de 20 ans ces agriculteurs en polyculture- élevage lait-viande cherchent à concilier la performance technico-économique, écologique et humaine par une approche système entre élevage et cultures avec beaucoup d'herbe en contexte pédo-climatique séchant, le tout conduit en agriculture de conservation et agriculture biologique avec commercialisation pour partie en circuit court. Seront abordés les difficultés rencontrées, les atouts et limites des choix, notamment de l'autonomie, les acquis pour développer une agriculture de production et de services environnementaux à grande échelle.

## UNE PERSPECTIVE OPÉRATIONNELLE EN EUROPE

par Sébastien **TREYER**<sup>3</sup>

Le projet TYFA (*Ten Years for Agroecology in Europe*), réalisé conjointement par Iddri et le bureau d'étude AScA, propose une vision cohérente et quantifiée du système alimentaire européen à 2050, de la production à l'assiette, envisageant la généralisation de l'agroécologie comme réponse aux enjeux d'alimentation, de biodiversité et de climat.

Il explore, pour y parvenir, les changements à envisager ? Les hypothèses testées abordent :

- un régime alimentaire européen plus durable ;
- la place des intrants de synthèse dans une agriculture plus autonome ;
- les usages des surfaces agricoles au regard de la reconquête de la biodiversité et du changement climatique.

---

<sup>1</sup> Membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France – Directeur de recherche à l'INRA, chef du département SAD, UMR Agronomie INRA-INA PG, 78850 Thiverval-Grignon.

<sup>2</sup> Membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France, agricultrice avec son mari en Mayenne.

<sup>3</sup> Directeur des programmes de l'IDDRI, auteur de la prospective de l'IDDRI sur l'agroécologie en Europe

## L'EUTROPHISATION : DES MÉCANISMES AUX CRISES ENVIRONNEMENTALES

Séance organisée par **Chantal GASCUEL**<sup>1</sup> et **Yves SOUCHON**<sup>2</sup>

Marées vertes côtières persistantes, extension mondiale des zones mortes océaniques, prévalence des blooms de cyanophycées toxiques, menaces pour l'eau potable, toutes ces manifestations visibles de l'eutrophisation s'ajoutent à d'autres dysfonctionnements moins perceptibles des écosystèmes aquatiques.

La séance s'organisera en trois temps :

- i) que sait-on des processus d'eutrophisation ? Quels sont les facteurs physiques, biogéochimiques et écologiques impliqués ? Quels sont les leviers pour la remédiation ?
- ii) la perception du phénomène est-elle liée à un contexte socio-hydrique ? A-t-elle évolué dans le temps ? Comment prendre en compte la dimension sociétale dans la remédiation des phénomènes ?
- iii) Comment des acteurs de la gestion de l'eau se sont emparés des problèmes et les ont pris en charge au cours de ces dernières décennies ? Pour quels succès et quels échecs ?

Cette séance bénéficiera des apports de l'Expertise Collective Eutrophisation (2016-2017) conduite pour les ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement et l'AFB, par le CNRS, l'Ifremer, l'Inra et l'Irstea. A partir de l'exemple de l'eutrophisation en tant que problème environnemental exacerbé, elle traitera de la place des connaissances, des incertitudes dans la délibération et la décision publique, des conditions d'élaborations de scénarios de changements pour y remédier.

---

<sup>1</sup> Membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France, Directrice de recherche à l'INRA, Chargée de mission direction scientifique et environnement.

<sup>2</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France, Directeur de recherche, Responsable du Laboratoire d'Hydroécologie quantitative à l'Irstea de Lyon.

## **EUTROPHISATION : UN VIEUX VIN DANS UNE NOUVELLE BOUTEILLE**

Gilles **PINAY**<sup>1-2</sup>, Chantal **GASCUEL**<sup>3</sup>, Yves **SOUCHON**<sup>2</sup>, Alain **MÉNESGUEN**<sup>4</sup>  
et Morgane **LE MOAL**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CNRS - <sup>2</sup>Irstea - <sup>3</sup>INRA - <sup>4</sup>Ifremer

L'eutrophisation compte parmi les altérations les plus courantes des eaux continentales et marines. Déclenchés par des apports excessifs en nutriments, les phénomènes d'eutrophisation se traduisent par une productivité primaire exacerbée des écosystèmes aquatiques. Les manifestations les plus connues sont les efflorescences de cyanobactéries toxiques dans les lacs et cours d'eau et les proliférations de macroalgues vertes dans les zones côtières. Ces phénomènes ont été observés dès le début du XX<sup>ème</sup> siècle dans les milieux aquatiques situés à proximité des grandes aires urbaines et industrielles des pays industrialisés de l'hémisphère nord. Au cours des années 1970 et 1980, la réduction drastique des pollutions ponctuelles de phosphore a permis la diminution progressive de certains de ces phénomènes, notamment dans les lacs. Depuis plusieurs années, une nouvelle vague d'eutrophisation se répand, touchant à l'échelle mondiale de nombreux lacs, réservoirs, rivières et zones côtières. Dans certains de ces espaces, ces crises écologiques sont devenues une question socialement vive, investie par une grande diversité d'acteurs porteurs de valeurs et d'intérêts contrastés et souvent antagonistes. Les dispositifs publics de lutte contre l'eutrophisation ont accentué les tensions sociales et politiques, du fait des diverses contraintes réglementaires qui y sont associées. Ils ont alimenté le débat public sur les activités identifiées comme contribuant ou ayant contribué de façon déterminante à l'enrichissement en nutriments des milieux aquatiques.

Dans ce contexte, les ministères en charge de l'environnement et de l'agriculture ont souhaité pouvoir s'appuyer sur une base scientifique regroupant les connaissances disponibles sur l'eutrophisation, en vue d'améliorer la cohérence, la pertinence et l'efficacité de l'action publique. Le CNRS, l'Ifremer, l'INRA et l'Irstea ont ainsi été sollicités pour produire un état des lieux critique sur les causes, les mécanismes, les conséquences et la prédictibilité de ces phénomènes. L'analyse est conduite par un collectif pluridisciplinaire d'experts chercheurs d'origines institutionnelles diverses. Pour l'ESCo Eutrophisation, une quarantaine d'experts français et étrangers ont été mobilisés, leurs compétences relevant de l'écologie, de l'hydrologie, de la biogéochimie, des sciences biotechniques, des sciences sociales, du droit et de l'économie. Ils recouvrent les différents types d'écosystèmes aquatiques : cours d'eau, plans d'eau, estuaires, milieu marin côtier et hauturier.

Après avoir proposé une définition de l'eutrophisation, nous aborderons au cours de l'exposé les facteurs à l'origine de l'eutrophisation, ses mécanismes, manifestations, impacts environnementaux et évolution à l'échelle mondiale. Nous évoquerons ensuite les pistes à suivre pour mieux caractériser et prédire les risques d'eutrophisation en soulignant notamment l'importance de la prise en compte du continuum terre-mer. Enfin nous discuterons des stratégies et des cadres de lutte contre l'eutrophisation, sans occulter une mise au point sur la controverse relative à l'importance de la prise en compte de l'azote et/ou du phosphore pour limiter les crises d'eutrophisation.

## **LES DYNAMIQUES SOCIALES ET POLITIQUES ASSOCIÉES À L'EUTROPHISATION**

par Alix **LEVAIN**<sup>1</sup>

La lutte contre l'eutrophisation d'origine anthropique a plus d'un siècle. Comment se construit, dans le temps et dans l'espace, cette prise en charge collective ?

Bien que les recherches en sciences humaines et sociales prennent rarement l'eutrophisation comme objet d'étude de façon directe, les dynamiques sociales qui accompagnent ce phénomène sont de mieux en mieux connues. Les travaux sont toutefois aujourd'hui très dispersés sur un plan scientifique et, en revanche, concentrés sur certaines zones géographiques.

Les sciences humaines et sociales disposent en effet de plusieurs points d'observation qui, lorsqu'ils sont mis en perspective, permettent de saisir les conditions dans lesquelles l'eutrophisation émerge comme problème public et comment s'articulent mobilisations sociales, conflits, construction des connaissances scientifiques et politiques publiques.

Des Grands lacs nord-américains à la mer Baltique, en passant par les côtes bretonnes et les lagunes méditerranéennes, sociologues, politistes, historiens, géographes, anthropologues explorent la diversité des configurations hydro-sociales qui gouvernent la façon dont l'eutrophisation est pensée, construite, subie ou combattue. Leurs travaux montrent à quel point les représentations du problème orientent la nature, l'intensité et l'efficacité des dispositifs de lutte contre les pollutions aquatiques.

En s'appuyant sur des exemples issus d'enquêtes marquantes, cet exposé développera quatre thématiques majeures des travaux en sciences humaines et sociales sur l'eutrophisation, thématiques qui illustrent par ailleurs largement la façon dont ces disciplines abordent aujourd'hui les crises environnementales :

- La trajectoire de l'eutrophisation en tant que problème public
- L'évolution des perceptions et représentations de l'eutrophisation et de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques
- Les processus de coordination entre acteurs sociaux (coopération et conflits)
- La gestion de la complexité et des incertitudes associées aux processus d'eutrophisation

Ce panorama permettra de dégager quelques pistes pour une meilleure prise en compte des changements sociaux et des inégalités sociales dans la lutte contre l'eutrophisation.

---

<sup>1</sup> Socio anthropologue, CNRS, Brest.

## **ÉVOLUTION, BILAN ET PERSPECTIVES**

par Stéphane **Stroffek**<sup>1</sup>

L'eutrophisation des milieux aquatiques reste une cause importante de dégradation de l'état écologique et de l'usage des ressources des milieux aquatiques. La lutte contre ce phénomène est une des orientations fondamentales de l'actuel schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée pour 2016-2021, qui identifie des milieux particulièrement fragiles pour lesquels il est attendu de poursuivre les efforts de réduction des apports en nutriments, en s'appuyant sur la notion de flux admissibles.

Historiquement, la lutte contre l'eutrophisation a concerné en premier lieu les plans d'eau, très tôt pour le lac d'Annecy et, dans les années 70-80, les lacs du Bourget et le Léman par exemple. L'extension aux cours d'eau s'est faite dans les années 90, avec l'affichage de milieux prioritaires. Les résultats ont été très significatifs, avec la réoligotrophisation des lacs et une réduction en 25 ans des concentrations en phosphates et ammonium d'un facteur 10 à 20, en 25 ans dans les cours d'eau de façon générale. Ces succès sont principalement à imputer au crédit des efforts d'épurations réalisés et à l'interdiction des phosphates dans les lessives.

Des efforts restent à faire : les apports diffus restent encore partiellement maîtrisés, d'autres facteurs que les nutriments conditionnent l'expression de l'eutrophisation (l'hydrologie et la morphologie des milieux) et le changement climatique vient accroître la sensibilité des lacs, fleuves et rivières et lagunes littorales. Sur les milieux fragiles identifiés par le SDAGE, toutes les pistes d'actions efficaces pour maîtriser les risques d'eutrophisation doivent être explorées par les structures locales de gestion pour définir des plans d'action adaptés.

L'expertise scientifique collective publiée en 2017 vient conforter et préciser ces orientations, que ce soit sur les facteurs à l'origine de l'eutrophisation ou la favorisant, sur les stratégies d'action à conduire en tenant compte de ces facteurs, sur les échelles géographiques à considérer et sur l'élargissement du spectre des compétences à mobiliser pour tenter de maîtriser un phénomène, dont les clefs ne relèvent pas seulement du champ de l'écologie mais aussi des domaines de la socio-économie.

Une note technique du SDAGE vient d'être publiée, destinée en premier lieu aux structures de gestion, pour définir des plans d'action adaptés à chaque territoire en s'appuyant sur un diagnostic le plus complet possible sur les causes et les risques, en recourant dans un second temps et si cela est avéré nécessaire à la modélisation, la démarche étant à conduire dans un cadre concerté permettant de partager le diagnostic, les enjeux et de définir le contenu des plans d'action.

---

<sup>1</sup> Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, Lyon.

## PAC ET TRANSITION AGRO-ÉCOLOGIQUE ET ALIMENTAIRE : Bilan et perspectives dans quatre pays de l'Union européenne

### INTRODUCTION

par Nadine **VIVIER**<sup>1</sup>

Les transformations des systèmes de production agricoles et l'évolution des modèles de consommation alimentaires font aujourd'hui l'objet de débats passionnés dans de larges secteurs de la société européenne. Aussi la transition agro écologique et alimentaire est-elle un thème de travail majeur inscrit à l'agenda de l'Académie.

Nous vous proposons aujourd'hui une séance consacrée aux politiques publiques régionales, nationales et européennes, qui sont le moteur de la transition agro-écologique et alimentaire, dans quatre pays de l'Union Européenne. Les sections IV et X se sont associées pour l'organiser ; elles ont aussi pris en compte les acquis des groupes de travail « PAC », « Transition alimentaire, filières et territoires » et « Agro écologie ». La séance a pour but de donner un éclairage sur la situation et les perspectives de ces transitions en cours dans quatre pays. Deux Pays du Nord de l'UE, l'Allemagne et les Pays-Bas, un Pays du Sud, l'Espagne intégré en 1984 et un Pays de l'Est intégré en 2007, la Roumanie. Quatre Pays qui représentent assez bien la diversité des structures et des productions agricoles européennes et qui ont des modèles de consommation alimentaire assez différents.

Nous sommes très reconnaissants à nos confrères d'avoir bien voulu se libérer et venir nous exposer l'état des réflexions dans leur pays. Nous accueillerons successivement :

**Pour l'Allemagne, Christian LIPPERT**, Professeur à l'Université de Hohenheim, spécialiste de l'économie des ressources naturelles.

**Pour l'Espagne, Eduardo MOYANO ESTRADA**, Professeur au conseil supérieur de la recherche scientifique à Cordoba, spécialiste des politiques de développement rural.

**Pour les Pays-Bas, Nicolas VAN OPSTAL**, Conseiller aux affaires agricoles des Pays-Bas auprès de l'Union Européenne.

**Pour la Roumanie, Dacian CIOLOS**, Commissaire européen pour l'agriculture et le développement rural (2010-2014), Premier ministre de la Roumanie (2015-2016).

En introduction, quelques mots pour définir plus précisément la transition agro écologique et alimentaire et les enjeux induits sur les politiques publiques.

**La transition agro écologique** désigne un changement de modèle agricole pour développer des systèmes de production durables du point de vue économique, social et environnemental. Il faut aussi répondre aux besoins d'une alimentation saine et durable dans un contexte de changements des consommations alimentaires liés à un intense processus d'urbanisation, et à la montée des risques climatiques et sanitaires. Cette transition repose

---

<sup>1</sup> Vice-présidente de l'Académie d'agriculture et de l'AEHA.

d'une part sur l'engagement des acteurs (les agriculteurs et leurs organisations, la recherche et le développement notamment...) dans la construction et la diffusion des savoirs de l'agro écologie, et d'autre part sur la territorialisation de l'agriculture impliquant notamment une reconnexion de la production agricole avec les circuits de l'alimentation locale.

Une alimentation durable devrait contribuer à la sécurité alimentaire et nutritionnelle tout en réduisant ses impacts climatiques et environnementaux, en protégeant la biodiversité et les écosystèmes, pour favoriser l'accès de tous à une nourriture de qualité à un prix abordable, diversifiée et sûre.

Le cas de la France : que s'est-il passé en France ?

Les États-Généraux de l'Alimentation tenus de juillet à décembre 2017 ont abouti à l'adoption par le gouvernement et le parlement d'une politique dont l'un des trois axes majeurs est la volonté de « promouvoir des choix alimentaires favorables pour la santé et respectueux de l'environnement ». Cela vise à réduire la dépendance de l'agriculture aux produits phytosanitaires, accroître l'efficacité des contrôles dans les domaines agricoles et alimentaires, renforcer les pouvoirs de sanction dans le domaine du bien-être animal.

Le Programme national pour l'alimentation encourage à la fois un approvisionnement favorisant les produits du territoire proche et les circuits courts (peu d'intermédiaires dans la commercialisation). Le « plan ambition bio » a pour objectif 15% de la SAU cultivés en bio en 2022 contre 10% aujourd'hui. Dans la restauration publique, scolaire notamment, les produits issus de l'agriculture biologique ou bénéficiant d'autres signes de qualité, devront représenter 50% des produits en 2022.

Conjointement doivent être mises en œuvre les préconisations de l'Accord de Paris de 2015 concernant la lutte contre les changements climatiques et les objectifs retenus aux plans européen et français de "neutralité carbone en 2050" (Stratégie nationale bas-carbone). Le ministère de l'Agriculture et celui de l'Environnement y travaillent actuellement.

Le phénomène de transition agro écologique et alimentaire est donc particulièrement complexe car tous les facteurs sont inextricablement liés : produire une alimentation de qualité à un prix abordable tout en préservant les écosystèmes et en créant de l'emploi et de la valeur ajoutée sur les territoires. Tous ces objectifs sont-ils compatibles et peuvent-ils être atteints simultanément ; ou bien ne faut-il pas hiérarchiser les priorités ?

**Les autres pays de l'UE connaissent-ils des débats au sein de l'opinion publique aussi tumultueux qu'en France, ce qui inévitablement influence les politiques publiques ?**

Et comment ces questions s'inscrivent-elles dans le cadre de la politique agricole européenne ? Le projet français compte bien « porter au niveau européen les stratégies concernant les risques alimentaires » et la lutte contre les fraudes.

Une question essentielle à résoudre est **la conception et le développement des nouveaux systèmes de production plus économes et plus autonomes, insérés dans des systèmes alimentaires locaux** (formation des agriculteurs, recherche de référentiels techniques et transfert d'expérience...). La prise de risques techniques et économiques par l'agriculteur qui effectue ces changements doit être soutenue. Comment la PAC peut-elle y aider ? Elle a d'abord garanti les prix puis à partir de 1992, soutenu le revenu des agriculteurs par des aides directes dont on sait qu'elles ne sont pas réparties équitablement. Peut-elle aujourd'hui évoluer vers un accompagnement dans cette phase de transition ? Une proposition émise par le groupe PAC serait de mettre en œuvre un soutien temporaire sous forme de contrat de transition agro écologique pour les agriculteurs qui changent leur

système agricole, car on peut espérer qu'après quelques années, ils aboutissent à un nouvel équilibre économique.

Quelle est l'**échelle géographique pertinente** pour mettre en œuvre cet aspect de la politique européenne commune ? Jusqu'ici le premier pilier de la PAC finance le paiement vert (30% du paiement de base) aux exploitants respectant trois engagements environnementaux (diversité des cultures, maintien des prairies permanentes et de 5% de surfaces d'intérêt écologique). Le deuxième pilier, cofinancé par les États encourage des mesures agro-environnementales et climatiques, un soutien spécifique aux agricultures de montagne et un accompagnement à la conversion au bio. La France laisse les régions gérer la majeure partie de ces aides depuis 2014. Mais les retards de paiement pour les MAEC et le bio deviennent problématiques pour nombre d'agriculteurs.

**Comment cette transition du système agricole et alimentaire peut-elle être efficacement financée ?** Par le deuxième pilier de la PAC, où État, régions et même collectivités territoriales pourraient se partager les responsabilités de décision ? Ne faudrait-il pas aussi des structures au niveau européen ? La PAC pourrait mettre en place un réseau agro écologique européen reposant sur des suivis d'exploitation et des stations d'expérimentation afin de promouvoir de meilleures pratiques.

Ce sont ces questions que nous posons à nos membres étrangers : quelle est la sensibilité des citoyens à la transition agro écologique et alimentaire, quelle est la politique actuelle dans leur pays ? Et au moment où la réflexion sur la réforme de la PAC va devoir aboutir, quelles solutions sont envisagées ?

---

**PAC ET TRANSITION AGRO-ÉCOLOGIQUE ET ALIMENTAIRE**  
**BILAN ET PERSPECTIVES DANS QUATRE ÉTATS DE L'UNION EUROPEENNE**  
**Quelques réflexions à partir de la situation de l'Espagne**

par Eduardo **MOYANO ESTRADA**<sup>1</sup>

- 1) Malgré certains stéréotypes, l'Espagne est un pays très dominé par la culture urbaine et il existe une profonde distance entre l'opinion publique générale et l'opinion des agriculteurs. Pour cette raison les débats sur la réforme de la PAC et sur les changements affectant l'agriculture sont très peu connus au niveau de la population générale. Les partis politiques ne s'intéressent pas beaucoup à ces thèmes car leur base sociale est très urbaine.
  - a. Cette situation peut être expliquée par le fait qu'en Espagne l'arrondissement des élections législatives est très grand (la Province), et les électeurs qui habitent à la capitale de la province ont une influence décisive dans la distribution des sièges au Parlement de Madrid, au détriment des ceux qui habitent à la campagne.
  - b. En conséquence, l'agriculture n'est pas un élément remarquable de l'agenda social et politique espagnole. Seuls, les problèmes du dépeuplement ou de la dépopulation rurale sont en train de commencer à faire l'objet d'un intérêt au niveau politique et social, mais cet intérêt n'est pas nécessairement lié à une préoccupation pour des problèmes du secteur agricole.
- 2) De ce fait les débats sur l'agriculture et la réforme de la PAC sont circonscrits à la profession agricole, et sont très centrés sur les questions de conjoncture et des intérêts les plus immédiats (rentabilité économique des exploitations, marchés, coût de production ...). Les questions liées aux risques climatiques ou à la transition agro-écologique et alimentaire sont situées dans une position assez basse des priorités de la profession agricole en Espagne.
- 3) En ce qui concerne l'agriculture, l'Espagne est un pays qui se caractérise par une grande diversité géographique et climatique, ce qui explique sa grande diversité agronomique. De plus, pour des raisons historiques, les structures sociales et économiques sont également très hétérogènes, avec une prédominance des grandes et moyennes exploitations au sud du Tage, et des petites exploitations au nord et dans les régions du littoral cantabrique et méditerranéen.
- 4) D'un point de vue politique, l'Espagne est un État fédéral décentralisé avec délégation aux gouvernements régionaux (Communautés Autonomes) de la majeure partie des compétences de l'État. Néanmoins, depuis l'adhésion à l'UE en 1986, le pays a connu une recentralisation évidente des compétences agricoles, le ministère de l'Agriculture devenant le seul représentant de l'Espagne auprès du Conseil des ministres de l'Agriculture de l'UE, au détriment des gouvernements régionaux. La pratique politique espagnole oblige toutefois le ministère de l'Agriculture à établir des consultations et des négociations avec les directions agricoles des communautés autonomes, de sorte que le vaste champ d'action que lui ouvre la PAC s'en trouve limité.

---

<sup>1</sup> Professeur au conseil supérieur de la recherche scientifique, Cordoba, CSIC. Espagne.

- 5) Il existe en règle générale un consensus dans le cadre de la profession agricole espagnole sur la nécessité de réforme de la PAC, compte tenu des défis auxquels l'agriculture européenne est confrontée. Tous les acteurs sont aussi conscients des restrictions découlant du *Brexit* et des nouvelles priorités de l'UE et, par conséquent, tous reconnaissent la nécessité de conserver au moins l'actuel budget de la PAC.
- 6) C'est la raison pour laquelle le débat le plus vif à propos de la réforme Hogan de la PAC se concentre principalement sur quatre questions : i) le maintien des droits historiques pour la perception des paiements directs du premier pilier ; ii) la fixation du plafond de ces aides directes ; iii) la définition des exigences environnementales, et iv) l'élaboration des « plans stratégiques nationaux ».
- 7) Concernant le maintien des droits historiques, il existe de profondes divergences entre les gouvernements régionaux. Certains souhaitent que ces droits soient préservés afin de conserver « l'enveloppe » qu'ils reçoivent du premier pilier de la PAC. Mais d'autres gouvernements régionaux proposent de les faire disparaître afin de supprimer les disparités discriminatoires entre les agriculteurs des différentes régions et de lever les obstacles à l'entrée de nouveaux bénéficiaires d'aides directes, particulièrement des jeunes. La position du ministère sur ce thème est d'ajourner le débat à une phase ultérieure, lorsque l'Espagne aura réussi à assurer son « enveloppe nationale ». Le ministère comprend que montrer à présent les divergences existant entre les régions affaiblirait la position de l'Espagne dans les négociations sur la PAC à Bruxelles.
- 8) En ce qui concerne la question du plafond des paiements directs du premier pilier de la PAC, tous conviennent qu'il est nécessaire de limiter le montant maximal des aides directes. Il paraît raisonnable à tous de fixer la limite à 100 000 euros, mais certaines organisations agricoles (telles que l'UPA et la COAG), voire certains gouvernements régionaux (surtout ceux des Communautés Autonomes gouvernées par la gauche), proposent d'abaisser ce plafond à 60 000 euros.
- 9) Concernant les exigences en matière d'environnement, il existe un consensus sur la nécessité d'unifier les pratiques de l'actuel *verdissement* et les exigences de la conditionnalité en cours, pour s'orienter vers une « conditionnalité renforcée ». Tous sont aussi d'accord pour reconnaître qu'il convient de chercher une synergie entre les régimes écologiques (premier pilier) et les mesures du programme agro-environnemental (deuxième pilier).
- 10) Le débat sur les « plans stratégiques nationaux » est plus compliqué, car il mêle aspects techniques et politiques. D'un point de vue technique, la complexité réside tant dans la phase d'élaboration que dans celle de mise en œuvre des « plans ». Les administrations publiques, nationales et régionales, sont habituées à une culture axée sur le contrôle et la fiscalisation du budget associé aux mesures de Bruxelles, qui devra désormais devenir plus proactive et centrée sur les résultats et la réalisation des objectifs. Du point de vue politique, s'il n'y aura qu'un seul « plan stratégique national », son contenu devra traduire les demandes émanant des gouvernements régionaux, ce qui impliquera un processus complexe de négociation entre le ministère de l'Agriculture et les offices d'agriculture des gouvernements régionaux.
- 11) Compte tenu de la portée des « plans stratégiques », nous pouvons nous attendre à de difficiles négociations pour concilier toutes les propositions formulées par des gouvernements régionaux, ainsi que les revendications des organisations professionnelles agricoles. Des questions telles que celle des régimes écologiques,

des programmes sectoriels, des aides découplées, de l'installation des jeunes agriculteurs, etc., feront l'objet d'âpres négociations lors de l'élaboration du « plan stratégique national ».

- 12) Pour résumer, l'Espagne considère que le retard dans l'adoption de la réforme de la PAC est plutôt positif, car cela laissera plus de temps pour adapter l'appareil administratif au nouveau scénario, et permettra des négociations sur les « plans stratégiques » plus sereines et moins précipitées entre le ministère de l'Agriculture et les directions régionales de l'agriculture.
- 13) En ce qui concerne la sensibilité des citoyens espagnols à la transition agro écologique et alimentaire, elle est circonscrite au monde académique et aux groupes urbains les plus préoccupés par des questions environnementales, mais qui, paradoxalement, ne s'intéressent que peu aux problèmes de l'agriculture. Pourtant, il y a une dissociation entre, d'une côté, l'intérêt social pour l'environnement et les problèmes du changement climatique et, d'un autre côté, l'intérêt pour l'agriculture. Seulement un secteur minoritaire des agriculteurs, paradoxalement formés par des grands entrepreneurs agricoles et par l'agriculture de firme, s'intéresse à ces questions.
- 14) Finalement, la réflexion sur la réforme de la PAC est bien circonscrite au monde de la profession agricole et centrée principalement sur les questions liées aux paiements directs du premier pilier, et beaucoup moins sur le deuxième pilier.

## CONCLUSION

par Gilles **BAZIN**<sup>1</sup>

Pour conclure je souhaite revenir sur les modalités de mise en œuvre de la P C actuelle afin de souligner ses limites par rapport aux questions de transition agro-écologique et alimentaire qui nous préoccupent aujourd'hui. Puis on s'interrogera sur les possibilités d'aboutir demain à une PAC qui soutienne véritablement et prioritairement les initiatives individuelles et collectives de développement agricole et rural respectueuses de l'environnement et allant dans le sens de la fourniture d'une alimentation de qualité et de proximité à des prix raisonnables. Il s'agit finalement de participer à la définition et la mise en œuvre d'une politique agricole et alimentaire commune qui élargisse les objectifs fondateurs et relégitime la PAC et ses modalités de soutien aux yeux des agriculteurs, des consommateurs et des citoyens européens.

La Commission souhaite donner une plus grande latitude aux Etats pour adapter le cadre général de la PAC à leurs objectifs particuliers en matière d'environnement et d'alimentation en tenant mieux compte des réalités économiques et sociales des Etats et des spécificités régionales. Mais jusqu'où faut-il aller dans le sens de l'adaptation nationale de la PAC sans risquer de générer des distorsions de concurrence, les tendances notamment à niveler par le bas les contraintes environnementales ou sociales afin d'accroître son niveau de compétitivité. La Commission devra donc être très vigilante sur le contenu des programmes stratégiques 2021-2027 présentés par les Etats, leurs objectifs et leurs moyens ainsi que l'appréciation de leurs résultats.

Lorsque l'on s'interroge sur les outils de la P C favorables à la transition agro-écologique et alimentaire, on examine généralement les mesures dédiées, essentiellement dans le 2e pilier. Mais le 2e pilier c'est une vingtaine de milliards d'euros (en intégrant les financements nationaux) contre plus de 40 milliards pour le 1er pilier dont 80% sont découplés. Il convient donc de s'interroger également sur les effets positifs ou négatifs que peuvent avoir les modalités d'attribution de ces soutiens découplés sur l'environnement et plus généralement sur la production ou la destruction des biens publics (climat, eau, paysages, biodiversité) et de l'emploi. Or là nous sommes très démunis. Les mesures du 2e pilier sont régulièrement (et obligatoirement) évaluées par des instances indépendantes. En France par exemple, les évaluations de l'ICHN (indemnité compensatoire des handicaps naturels qui représente 75% du budget du 2e pilier) ont montré tout l'intérêt de cette mesure du point de vue économique et de gestion des espaces montagnards. Alors que l'on a très peu de travaux ou très partiels évaluant les effets des paiements découplés, particulièrement sur les questions qui nous intéressent aujourd'hui.

Un récent rapport de la Cour des comptes européenne (2018) s'interroge sur les effets

---

<sup>1</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France, Professeur émérite de politique agricole à AgroParisTech. Email : gilles.bazin@agroparistech.fr

très limités du Paiement vert (environ 80€/ha en moyenne française) qui est la principale nouveauté de la réforme de 2013. Il montre que la grande majorité des exploitants européens remplissaient les trois conditions sans modification de leurs pratiques, notamment les 5% d'IAE (infrastructure agro-écologique). Certains États ont été plutôt laxistes dans l'application du paiement vert. La France par exemple a obtenu une dérogation au principe des trois cultures pour cultiver du maïs sur maïs avec une culture dérobée. Des dérogations à la directive nitrate ont été données en Irlande, Belgique, Pays-Bas. Par ailleurs une thèse soutenue à Dijon par A. Kirsch<sup>1</sup> montre, sur la base du RICA, que les exploitations françaises qui perçoivent le plus d'aides par hectare et par exploitation sont aussi les moins vertueuses en matière d'environnement. Et c'est logique puisque le montant des aides est fondé depuis 1992 sur un historique qui favorise les plus productives et les plus intensives. La redistribution sur les 52 premiers hectares et la convergence à 70% des soutiens réduit les inégalités ce qui est plutôt favorable à l'emploi agricole.

Certains analystes considèrent que le 2e pilier a surtout cherché à réparer les dégâts environnementaux et sociaux engendrés par les modalités de soutien du 1er pilier. Ceci étant les BCAE et le verdissement sont des mesures positives pour l'environnement, mais elles ne sont pas suffisantes pour assurer les nécessaires transitions écologiques, climatiques et alimentaires assurant la durabilité de l'agriculture et la sécurité de l'alimentation.

Concernant ces questions nous avons eu en France par le passé des mesures de politique agricole plutôt efficaces. Je pense à la prime à l'herbe instituée en 1993 et qui pendant vingt ans a permis le maintien de plus de 5 millions d'hectares de prairies permanentes extensives. Nous pourrions nous en inspirer dans les futurs écoschèmes qui instituent des PSE (paiement pour services environnementaux) dont la mise en œuvre serait obligatoire pour les États et volontaire pour les agriculteurs. Un PSE rémunérant les prairies et les cultures de légumineuses serait simple à appliquer et très bénéfique pour le climat et l'environnement.

Je pense aussi aux CTE (contrat territorial d'exploitation) mis en œuvre entre 1999 et 2005 qui couvraient des objectifs économiques (investissements, signes de qualité), des objectifs environnementaux (réduction des intrants, lutte contre la déprise) et territoriaux (transformation locale et circuits courts). Il s'agissait d'un outil très complet avec une réflexion collective débouchant sur des contrats individuels de 5 années, ce qui semble un minimum pour assurer la transition des systèmes de production et d'activité sur une exploitation.

Nous proposons dans le groupe PAC de l'Académie d'agriculture de réhabiliter cet instrument pour mettre en œuvre des contrats de transition agro-écologique et alimentaire qui mettraient en synergie les futurs soutiens du 2e pilier. Les priorités des contrats pourraient être définies collectivement et localement au niveau des territoires pertinents, leur mise en œuvre pouvant être envisagée sous des formes individuelles et/ou collectives.

Ceci étant il faut aussi être conscient du niveau de prises de risques techniques et économiques pour les agriculteurs qui s'engagent dans ces processus de transition. Il faut financer des investissements spécifiques, maîtriser de nouvelles techniques, monter de

---

<sup>1</sup> Voir A Kirsch, J-C. Kroll, A. Trouvé « Aides directes et environnement. La Politique agricole commune en question » Economie Rurale, 359, mai-juin 2017.

---

nouveaux circuits de commercialisation alors que les productions ne sont pas toujours mieux valorisées, surtout au début du processus. Les risques d'échec ne sont pas négligeables, même si nous avons peu d'éléments sur ce sujet. Les enseignements des transitions agro-écologiques réussies en France (dans les CETA, les CIVAM, les GIEE, l'AB) et à l'étranger doivent être tirés afin de mettre au point des systèmes producteurs de valeur ajoutée, adaptés à leur territoire et articulés avec les activités d'amont et d'aval.

La recherche, la formation, le conseil technique et économique sont indispensables mais ne suffiront pas à enclencher une transition à l'échelle du Pays. Pour soutenir la transition et limiter les risques technico-économiques il faut mettre en œuvre un ensemble cohérent et renouvelé d'outils d'intervention dans le 1<sup>er</sup> pilier et des moyens sur le 2<sup>e</sup> pilier (alors que la Commission envoie un mauvais signal en proposant une réduction budgétaire du 2<sup>e</sup> pilier de l'ordre de 15%). Mais il faut également des outils de sécurisation des revenus qui ne soient pas simplement assurantiels mais qui permettent de limiter la volatilité des marchés et de rémunérer le travail des agriculteurs. Sinon ils ne prendront pas les risques liés aux changements vers des pratiques plus vertueuses, plus autonomes et plus économes qui sont souvent de l'ordre de l'expérimentation, voir du tâtonnement.

Il faut donc également renouveler les outils d'intervention, de régulation et de gestion de l'offre afin de prévenir les crises et d'en limiter les effets sur la destruction de richesse et d'emplois agricoles. Pensons à la crise laitière de 2015-2016 qui n'a pu être résolue que par un stockage massif et par une réduction volontaire aidée de la production qui a été mise en œuvre trop tardivement par la Commission. La Commission dispose d'ailleurs d'un certain nombre d'outils introduits dans l'organisation commune des marchés, l'OCM unique en 2013, pour intervenir « en cas de graves crises des marchés » (notamment les articles 219 et 221) mais ils restent en dormance. Un fond de crise doté de 460 millions d'euros a été constitué mais n'a jamais été actionné faute d'accord entre les Etats membres. Les mots intervention et régulation des marchés sont devenus tabous à Bruxelles !

Il est absolument nécessaire aujourd'hui de redonner confiance et visibilité aux agriculteurs, notamment aux jeunes qui s'installent, afin qu'ils s'engagent sans crainte dans les transitions nécessaires, avec des outils adaptés à la diversité des productions et des territoires européens. Et c'est à mon avis ce qui manque aujourd'hui dans le projet européen.

## POLITIQUE AGRICOLE COMMUNE (PAC) ET TRANSITION AGRO-ÉCOLOGIQUE ET ALIMENTAIRE : BILAN ET PERSPECTIVES DANS QUATRE PAYS DE L'UNION EUROPÉENNE

Note de synthèse par Nadine **VIVIER**

Cette séance a été consacrée aux politiques publiques régionales, nationales et européennes, qui sont le moteur de la transition agro-écologique et alimentaire, dans quatre pays de l'Union Européenne. Les sections IV et X se sont associées pour l'organiser (G. Bazin, B. Hervieu et N. Vivier), visant à donner un éclairage sur la situation et les perspectives de ces transitions en cours.

**La transition agro écologique** peut être définie comme un changement de modèle agricole pour développer des systèmes de production durables du point de vue économique, social et environnemental. Il faut aussi répondre aux besoins d'une alimentation saine et durable dans un contexte de changements des consommations alimentaires liés à un intense processus d'urbanisation, et à la montée des risques climatiques et sanitaires. Cette transition repose d'une part sur l'engagement des acteurs (les agriculteurs et leurs organisations, la recherche et le développement notamment...) dans la construction et la diffusion des savoirs de l'agro écologie, et d'autre part sur la [territorialisation de l'agriculture](#) impliquant notamment une reconnexion de la production agricole avec les circuits de l'alimentation locale.

Une question essentielle à résoudre est la conception et le développement des nouveaux systèmes de production plus économes et plus autonomes, insérés dans des systèmes alimentaires locaux (formation des agriculteurs, recherche de référentiels techniques et transfert d'expérience...). La prise de risques techniques et économiques par l'agriculteur qui effectue ces changements doit être soutenue. Comment la PAC peut-elle y aider ? Quelle est l'échelle géographique pertinente pour mettre en œuvre cet aspect de la politique européenne commune ? Le premier ou le deuxième pilier de la PAC : qui décide, qui finance ?

**Les quatre personnalités**, membres associés de l'Académie, qui ont répondu à ces questions sont :

**Pour l'Allemagne, Christian Lippert**, Professeur à l'Université de Hohenheim, spécialiste de l'économie des ressources naturelles.

**Pour l'Espagne, Eduardo Moyano Estrada**, Professeur au conseil supérieur de la recherche scientifique à Cordoba, spécialiste des politiques de développement rural.

**Pour les Pays-Bas, Nicolas Van Opstal**, Conseiller aux affaires agricoles des Pays-Bas auprès de l'Union Européenne.

**Pour la Roumanie, Dacian Ciolos**, Commissaire européen pour l'agriculture et le développement rural (2010-2014), Premier ministre de la Roumanie (2015-2016).

**Gilles Bazin**, animateur du groupe « PAC » de l'Académie a conclu.

Dans cette fiche de synthèse, quelques éléments de description de la situation agricole caractéristique de chacun des pays seront d'abord rappelés, avant de donner une approche comparative des mesures préconisées pour une réforme de la PAC visant à favoriser la transition écologique.

L'intérêt des populations pour la transition agro-écologique est variable. Il est globalement faible en Espagne, pays de culture urbaine, où seuls les professionnels s'en préoccupent. En revanche, dans les pays du nord de l'Europe, Allemagne et Pays-Bas, la pression de l'opinion est très forte. Les consommateurs n'ont plus confiance dans l'agriculture 'productiviste' et réclament une démarche agro-écologique de la part des paysans afin qu'ils justifient leurs subventions en portant attention à la biodiversité, à la

qualité de l'environnement. L'état similaire de l'opinion française a justifié l'effort pédagogique du Salon International de l'Agriculture de Paris en février 2019 pour renouer le dialogue agriculteurs-consommateurs. Les petits agriculteurs roumains font des progrès pour la qualité de leur production, le respect de l'environnement, ce qui permet un rapprochement entre exploitants et consommateurs

La diversité régionale est soulignée pour tous les pays : diversité des sols, des climats, des structures agraires. C'est aux yeux de Dacian Ciolos un défaut de la PAC actuelle, elle n'est pas adaptée à la diversité des situations. En Espagne et en Allemagne qui ont une structure fédérale décentralisée, les différences régionales rendent les discussions internes encore plus difficiles. Ainsi le Pr Moyano Estrada redoute la complexité d'un processus de négociation entre le ministère de l'Agriculture et les offices d'agriculture des gouvernements régionaux s'il faut élaborer un plan stratégique au niveau national.

Le bilan de la mise en œuvre des mesures de verdissement de la PAC depuis 2014 est tenté, en particulier dans l'étude du Pr. Lippert. Les mesures de verdissement prévues dans le premier pilier n'ont eu que des effets modestes, ce qu'a aussi constaté la Cour des comptes européenne. En Allemagne, si la part des jachères reste faible, sauf dans le Nord-Est du pays, les surfaces en maïs fourrager ont augmenté et surtout celle des cultures dérobées, temporaires. Par contre l'interdiction de retourner les prairies a permis d'augmenter leur superficie. Le deuxième pilier aboutit à des résultats contrastés selon les régions. Ce sont les *länder* les plus riches qui subventionnent le plus largement : ceux du Sud consacrent à ces mesures environnementales plus de 15% de ces subventions. Par comparaison aucune région française n'y consacre plus de 10% du budget FEADER.

De leur côté, les Pays-Bas ont adopté une politique favorisant une économie circulaire, qui réduise les intrants, les pertes à tous les niveaux de la chaîne de production et consommation ; l'amélioration de la qualité des sols et de la biodiversité sont encouragés, ainsi que les circuits courts.

Il faut donc inventer de nouvelles mesures pour inciter les agriculteurs à s'avancer dans le chemin de la transition agro-écologique, en complément des mesures existantes du premier pilier. Dacian Ciolos plaide avec conviction pour que la PAC soit reconsidérée, en ayant une politique publique plus intégrée, qui tienne compte globalement de la politique de l'environnement et du climat, de la santé, du commerce et du développement régional. Ce serait alors une politique agricole, alimentaire et rurale

Tous s'accordent sur le fait que chaque État devra élaborer son plan national stratégique, ce qui devrait permettre d'obtenir plus de synergie entre les deux piliers de la PAC. Si l'idée du plafonnement des aides est souvent acceptée, elle se heurte en Allemagne à l'opposition des *länder* de l'Est et à l'association des agriculteurs (DBV)

L'idée de payer les agriculteurs pour la fourniture de 'biens publics' fait son chemin. Le flou de cette dernière notion lui permet d'être consensuelle, elle reprend peu ou prou la notion de multifonctionnalité. Nico van Opstal met beaucoup d'espoir dans le projet des « eco-schemes », une aide aux « éco-dispositifs ». Les États devraient mettre en place des aides pour les agriculteurs volontaires qui adoptent des pratiques bénéfiques pour le climat et l'environnement, avec un niveau d'exigences supérieur aux mesures actuelles contractuelles du 2<sup>e</sup> pilier. Elles seront destinées à compenser les surcoûts. Mais comment les calculer s'interroge Christian Lippert ?

La PAC devrait procurer aux agriculteurs des prix rémunérateurs, leurs productions devraient être liées aux choix des consommateurs et non aux aides.

**Gilles Bazin**, animateur du groupe de travail sur la PAC, a conclu la séance. Il a souligné les limites de la PAC actuelle face aux questions de transition agro-écologique et alimentaire. Puis il s'est interrogé sur les possibilités d'aboutir demain à une PAC qui soutienne véritablement et prioritairement les initiatives individuelles et collectives de développement agricole et rural respectueuses de l'environnement et allant dans le sens de

la fourniture d'une alimentation de qualité et de proximité à des prix raisonnables, peut être en proposant des contrats tels les anciens CTE (contrat territorial d'exploitation). Le soutien de la PAC aux agriculteurs qui prennent de tels risques est indispensable. Il est absolument nécessaire aujourd'hui de redonner confiance et visibilité aux agriculteurs, notamment aux jeunes qui s'installent, afin qu'ils s'engagent sans crainte dans les transitions nécessaires, avec des outils adaptés à la diversité des productions et des territoires européens. Et c'est à son avis ce qui manque aujourd'hui dans le projet européen.

## **COMMON AGRICULTURAL POLICY (CAP) AND AGRO-ECOLOGICAL AND FOOD TRANSITION:**

### **AN APPRAISAL IN FOUR COUNTRIES OF THE EUROPEAN UNION**

#### **Summary**

*This meeting was devoted to regional, national and European public policies, which drive the agro-ecological and food transition, in four countries of the European Union. Sections IV and X have teamed up to organize it (G. Bazin, B. Hervieu and N. Vivier), aiming to shed light on the situation and prospects of these ongoing transitions.*

*The agro-ecological transition can be defined as a change of agricultural model to develop new production systems that must be sustainable for economy, society and environment. It is also necessary to meet the needs of a healthy and sustainable food in a context of changes in food consumption linked to an intense urbanization process, and to the rise of climate and health risks. This transition rests on the one hand on the commitment of the actors (the farmers and their organizations, R&D in particular ...) in the construction and the diffusion of the agroecology knowledge, and on the other hand on the territorialization, including the reconnection of agricultural production with the local food circuits.*

*A key issue to be solved is the design and development of new, more economical and more autonomous production systems, embedded in local food systems (training farmers, researching technical references and transferring experience, etc.). Farmers who move in that way take technical and economic risks; they have to be supported. How can the CAP help? What is the relevant geographical scale for implementing this aspect of the common European policy? The first or the second pillar of the CAP: who decides, who finances?*

*The four personalities, associate members of the Academy, who answered these questions are:*

*For Germany, Christian Lippert, Professor at the University of Hohenheim, specialist in the economics of natural resources.*

*For Spain, Eduardo Moyano Estrada, Professor at the Higher Council of Scientific Research in Cordoba, specialist in rural development policies.*

*For the Netherlands, Nicolas Van Opstal, Adviser for Agricultural Affairs of the Netherlands to the European Union.*

*For Romania, Dacian Ciolos, European Commissioner for Agriculture and Rural Development (2010-2014), Prime Minister of Romania (2015-2016).*

*Gilles Bazin, member of the Academy and leader of "PAC" working group will conclude*

*In this fact sheet, some elements describing the agricultural situation of each country will first be recalled, before giving a comparative approach to the proposed measures promoting an agroecology transition for a reform of the CAP.*

*The interest of the populations for the agro-ecological transition is variable. It is generally low in Spain, a country of urban culture, where only professionals care. On the other hand, in the countries of northern Europe, Germany and the Netherlands, the pressure*

of opinion is very strong. Consumers no longer trust 'productivist' agriculture and demand an agro-ecological approach. Farmers should justify their subsidies by paying attention to biodiversity and the quality of the environment. The similar state of French opinion justifies the educational effort of the Paris International Agricultural Show in February 2019 to renew the farmers-consumers dialogue. Romanian small farmers make progress for the quality of their production and the respect for the environment; this allows a rapprochement between farmers and consumers.

Regional diversity is emphasized for all those countries: diversity of soils, climates and agrarian structures. According to Dacian Ciolos, this non adaptation to the diversity of situations is a major defect of the current CAP. In Spain and Germany, which have a decentralized federal structure, regional differences make internal discussions even more difficult. Professor Moyano Estrada fears the complexity of a negotiation process between the national Ministry of Agriculture and the agricultural offices of regional governments.

The assessment of the implementation of the greening measures of the CAP since 2014 is attempted, in particular by Professor Lippert. The greening measures of the CAP first pillar have had only modest effects, as also mentioned by the European Court of Auditors. In Germany, although the fallow share remains low, except in the north-east of the country, the area of fodder maize and catch crops increased. However the prohibition of ploughing meadows allowed an increase in their surface. The second pillar leads to mixed results by region. It is the richest Länder that give generous subsidies: Southern Länder devote more than 15% of these subsidies to these environmental measures. By comparison, no French region spends more than 10% of the EAFRD budget.

The Netherlands adopted a circular economy policy that reduces inputs and losses at all levels of the supply chain; improvement of soil quality and biodiversity are encouraged, as well as territoriality.

Therefore new measures have to be forged to encourage farmers to take the path of agro-ecological transition, in addition to the previous measures of the first pillar. Dacian Ciolos argues with conviction that the CAP should be reconsidered, through a more integrated public policy, taking into account environment and climate, health, trade and regional development. It would then be an agricultural, food and rural policy.

Everyone agrees that each state should develop its national strategic plan, which should lead to more synergy between the two pillars of the CAP. While the idea of capping subsidies is often accepted, it encounters the opposition of German East Länder and the Farmers' Association (DBV)

The idea of paying farmers for their supply of 'public goods' is gaining ground. This notion is vague enough to be consensual; it takes up, more or less the notion of multifunctionality. Nico van Opstal pins his hope in the project of "eco-schemes". States should establish support for voluntary farmers who adopt practices that are beneficial for the climate and the environment, with a higher level of requirements than the current contractual measures of the second pillar. They will be used to offset the additional costs. But how to calculate those costs wonders Christian Lippert?

The CAP should provide farmers with remunerative prices; their production should be linked to consumer choice and not to subsidies.

Gilles Bazin, leader of the working group "CAP", concluded the session. He highlighted the limits of the current CAP when it addresses issues of agro-ecological and food transition. Then he wondered about the possibilities of achieving in the near future a CAP that truly and firstly supports individual and collective initiatives for an agricultural and rural development respectful of the environment and providing a local quality food at reasonable prices, perhaps by proposing contracts such as the former CTE (territorial contract of exploitation). The support of the CAP to farmers who take such risks is essential. It is absolutely necessary today to restore the confidence of farmers, especially the younger ones who settle, so that

*they can engage without fear in the needed transitions, with tools adapted to the diversity of European productions and territories. And in his opinion it is what is missing today in the European project.*

## PRÉSENTATION DU PROJET STRATÉGIQUE 2019-2014

### *Séance réservée exclusivement aux membres et correspondants de l'Académie.*

#### Rappel des missions

L'Académie d'agriculture de France est une instance indépendante, riche de la diversité des compétences et des origines de ses membres.

Elle fait écho de la recherche en train de se faire et des connaissances acquises, assure la veille scientifique et repère les travaux neufs et innovants.

Elle fait vivre le dialogue et la coopération entre les disciplines pour conduire des réflexions de nature scientifique, technique, économique, juridique, sociale et culturelle, sur le moyen et le long terme.

Dans les domaines de l'agriculture (de la forêt) de l'alimentation et de l'environnement, elle fournit des réponses à des questions posées au niveau national et international, afin d'éclairer la société et les décideurs pour préparer ou accompagner leurs évolutions.

#### Les Défis du projet stratégique

**1er DÉFI** : Traiter des thèmes en phase avec les besoins de la société, voire les anticiper. Ce premier défi consiste à développer une stratégie de la demande. En s'appuyant sur les capacités de mobilisation des académiciens, il s'agit notamment d'interroger en continu la demande sociale et celle des partenaires majeurs (Etat, organisations professionnelles, entreprises, ONG) pour identifier leurs principaux thèmes de préoccupations, et notamment les rumeurs dont ils sont l'objet.

**2ème DÉFI** : Développer la transversalité des productions.

Le dialogue et la coopération entre les disciplines représentent un fort défi pour l'Académie, d'où s'appuyer sur des groupes interdisciplinaires (et inter sections), rester ancré sur les territoires et s'enrichir des expériences de terrain.

**3ème DÉFI** : Poursuivre l'ouverture à des partenaires et à l'international. L'Académie est déjà riche de relations partenariales. Elle doit cependant accentuer son ouverture en s'appuyant sur la diversité des compétences des membres, leur indépendance, leur liberté de réflexion sur le long terme et leur capacité de veille et de mobilisation, en assurant des relations privilégiées avec l'enseignement supérieur, les instituts techniques et la recherche, en renforcer nos actions avec les milieux techniques et professionnels, en réaliser des coopérations avec les autres académies : Médecine, Outre-Mer, Pharmacie, Sciences, Technologies, Vétérinaire, en développant des actions à l'international, notamment avec le GID, et nouant des relations avec les ONG concernées par nos domaines de compétences.

**4ème DÉFI** : Assurer la valorisation et la diffusion des productions.

À partir de nos productions, séances et colloques, il est retenu d'organiser une politique active de communication s'appuyant sur la dynamique entre groupe

communication, comité éditorial de l'Académie, chargé de la coordination et responsables de support.

**5ème DÉFI** : Assurer la pérennité financière et patrimoniale de l'Académie.

En tant qu'instance indépendante, l'Académie doit assurer les ressources nécessaires à son fonctionnement d'où le besoin de conforter le financement indispensable à son fonctionnement, et de rechercher des soutiens financiers pour ses projets,

## BOIS ET ALIMENTS : AMIS OU ENNEMIS

Séance organisée par **Sophie VILLERS**<sup>1</sup> et **Bernard THIBAUT**<sup>2</sup>

Le bois ou plutôt les bois sont utilisés depuis des millénaires comme support ou emballage des aliments solides et liquides, avec un contact direct. C'est même une obligation majeure du cahier des charges de produits du terroir labellisés. Pourtant les développements de la médecine et la nécessité de règles sanitaires associées ont eu tendance à considérer ce matériau poreux comme un risque de contamination microbienne dont l'utilisation en contact direct est sujette à caution. Qu'en est-il aujourd'hui ? Ce débouché important des produits forestiers et les filières artisanales et industrielles associées à ces usages sont-ils condamnés à périlcliter ?

### INTRODUCTION

par Bernard **ROMAN-AMAT**<sup>3</sup>

C'est un plaisir pour moi d'ouvrir cette séance publique préparée en commun par les sections « Forêts et filière bois » et « alimentation humaine ».

Le titre, que nous devons à notre consoeur **Sophie VILLERS**, exprime une perplexité. D'un côté quoi de plus habituel, et de plus naturel, que le bois pour contenir des fruits, des légumes, des fromages, des alcools, pour fournir des surfaces de découpe de la viande ? De l'autre, ne faut-il pas écouter les autorités sanitaires qui nous alertent sur les risques que de tels contacts feraient courir à notre santé, en raison des produits avec lesquels le bois a pu être traité, ou du support favorable qu'il offre au développement de bactéries pathogènes ?

Nous allons tâcher d'y voir plus clair grâce à nos intervenants de cet après-midi.

- Notre confrère **Bernard THIBAUT** qui nous présentera en introduction :  
***Les atouts du bois en matière de contenant et de support des aliments.***
- Puis trois intervenants que je remercie d'avoir répondu à notre invitation, aborderont trois secteurs très différents :
- **Olivier de LAGAUSIE** Délégué général du Syndicat des industries de l'emballage léger en bois (SIEL) (en 2016 une entreprise de ce secteur dans les 2 Sèvres s'est vu

---

<sup>1</sup> Membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France, Présidente de la section « gestion publique et réforme de l'État » au CGAAER.

<sup>2</sup> Membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France, Directeur de recherche émérite du CNRS.

<sup>3</sup> Secrétaire de la section « Forêts et filière bois ».

remettre le trophée LANLY notre Académie) traitera de **L'emballage léger en bois pour les fruits et légumes : une réponse à plusieurs enjeux**,

- Ensuite **Eric NOTZ**, Directeur du Centre technique des fromages Comtois (CTFC) présentera **L'utilisation des planches d'affinage en bois : un savoir-faire ancien mais soumis à dérogation**,
- Enfin **Nicolas VIVAS**, Directeur du Centre de recherche Demptos (CRD) de la tonnellerie Demptos abordera **Le chêne et le vin, une association séculaire**.

**La Conclusion générale** sera tirée par notre confrère Hervé THIS, secrétaire de la section « Alimentation humaine ».

## LES ATOUTS DU BOIS EN MATIÈRE DE CONTENANT ET DE SUPPORT DES ALIMENTS

par Bernard **THIBAUT**<sup>1</sup>

Les bois forment une grande classe de matériaux qui occupe tous les créneaux de la fabrication d'objets, du génie civil au génie mécanique, de l'emballage aux métiers d'art, comme les métaux, avec la même diversité de propriétés et des tonnages équivalents.

Une grande part des propriétés spécifiques des bois provient de la structure physique à deux niveaux principaux. A l'échelle du micron au millimètre, c'est un matériau cellulaire orienté de type nid d'abeille, de faible densité. A l'échelle du nanomètre au micron, la matière ligneuse qui constitue les parois des cellules, c'est un composite à fibres à fortes propriétés mécaniques dans la direction des nanofibres de cellulose.

La matière ligneuse est constituée de polymères carbonés sensibles à l'hygrométrie, source d'énergie pour tous les êtres vivants : la cellulose, les hémicelluloses et la lignine. Pour chaque type de bois, nommé par l'espèce d'arbre dont il est issu, les polymères de base contiennent un cocktail d'additifs potentiellement extractibles constitué de près d'une centaine de molécules organiques bioactives. Ces additifs jouent un rôle essentiel sur les propriétés sensorielles des bois (couleur, odeur, goût ...) et sur leur comportement en présence de microorganismes ou d'insectes consommateurs potentiels du bois.

Au final on peut résumer les particularités des bois en matière de contenant et de support des aliments selon quelques grandes caractéristiques :

- **Mécaniques** : c'est le plus léger des matériaux de structure
- **Physiques** : c'est à la fois un bon isolant et un bon régulateur de l'hygrométrie
- **Chimiques** : c'est un polymère insensible à la corrosion acide et son cocktail d'extractibles peut migrer (arômes)

---

<sup>1</sup> Membre de l'académie d'agriculture – section « Forêts et filière bois ». CNRS – Université de Montpellier. [bernard.thibaut@umontpellier.fr](mailto:bernard.thibaut@umontpellier.fr)

- **Microbiologiques** : c'est un habitat et une source d'énergie pour les microbiotes qui sont régulés par le cocktail d'extractibles
- **Environnementales** : Le bois a un très faible coût énergétique, stocke du CO<sup>2</sup> atmosphérique et se recycle facilement
- **Économiques et sociales** : c'est une ressource renouvelable abondante partout en France
- **Technologiques** : il existe de nombreuses références qualifiées sur de longues durées

La complexité du matériau peut être un frein aux approches scientifiques et techniques. Celles-ci peuvent être éclairées par les multiples innovations développées depuis des siècles.

## **L'EMBALLAGE LÉGER EN BOIS POUR LES FRUITS ET LÉGUMES**

par Olivier **DE LAGAUSSIE**<sup>1</sup>

Il y a trois secteurs principaux dans l'Emballage Léger en Bois : les fruits et légumes, l'ostréiculture et le fromage. L'objectif de cette présentation est de faire voyager l'auditoire dans un monde passionnant, mais difficile, hyperconcurrentiel, le monde de l'emballage pour fruits et légumes. Chaque matériau (bois, carton, plastique) y présente des atouts et ceux du bois sont très convaincants, pensez par exemple à l'hydro-cooling des produits humides !

Vous allez voir comment le Bois Roi, très concurrencé, a perdu dans la deuxième moitié du XX<sup>ème</sup> siècle une bataille face au carton, puis ensuite face au plastique, mais n'a jamais perdu la guerre pour des raisons objectives qui seront développées: impacts sur l'environnement, sécurité alimentaire, conservation des produits frais, sympathie des consommateurs.

Pour la partie sécurité alimentaire, les Études EMABOIS (2010 2015) puis EMBALIM (2015 2018) ont apporté des informations de première importance, sur les migrations chimiques (innocuité) et microbiologiques (qualités antimicrobiennes), sur les qualités organoleptiques et la conservation comparée des aliments frais. La panoplie des atouts est désormais enrichie et considérable. Et la communication est permanente.

Mais les problèmes et menaces demeurent et demandent une vigilance de tous les instants, citons-en quelques-uns :

- La Grande Distribution est devenue prescriptrice comme jamais, le SIEL est aux côtés de ses clients directs maraichers et producteurs de fruits et légumes.
- Les exigences réglementaires sont encore aujourd'hui dessinées pour avantager la filière « plastique pétrole » et les produits non renouvelables en général.
- La « fiche bois DGCCRF » n'est pas encore modifiée.

---

<sup>1</sup> Délégué général du Syndicat des industries de l'emballage léger en bois (SIEL),  
[olivier.delagausie@siel-grow.fr](mailto:olivier.delagausie@siel-grow.fr)

- Le « point vert » CITEO (ex Eco Emballage) est pénalisant.
- La réduction de la durée de l'exonération de l'impôt foncier non bâti.

Le SIEL avec ses nombreux partenaires travaille sur tous ces sujets pour qu'un matériau d'avenir et des produits de qualité, cagettes, bourriches, barquettes, caissettes prennent la place qu'ils méritent sur le marché des produits frais.

Pour cela il faut repartir à la base de notre culture du gaspillage pour expliquer cette sobriété heureuse que représente l'utilisation de produits issus d'entreprises socles de l'économie industrielle rurale, produits issus d'un matériau renouvelable, sain, et extraordinairement économe en consommation d'énergie fossile.

## **LE BOIS ET L'AFFINAGE DES FROMAGES : UNE COMBINAISON GAGNANTE**

par **Éric NOTZ**<sup>1</sup>

Le bois constitue l'environnement historique des filières fromagères de tradition. Toujours très présent dans la construction des chalets et locaux de fabrication fromagère, il a été utilisé dans le passé pour la fabrication des seaux de traite, des tables de moulage, des moules, des supports de pose des fromages avant affinage et des planches d'affinage.

L'intérêt de l'utilisation du bois en fromagerie repose sur trois propriétés intrinsèques de ce matériau : i) son hygroscopie ou sa capacité à échanger de l'humidité avec son environnement direct, ii) son état de surface caractéristique qui est à l'origine de l'ensemencement en flore d'intérêt technologique, et iii) le transfert des molécules aromatiques du bois vers le produit au cours de l'affinage sous emballage en bois peut participer à l'élaboration de la saveur caractéristique de certains fromages comme le Mont d'Or AOP.

Cependant l'utilisation du bois en fromagerie est fréquemment remise en cause pour des questions d'hygiène. L'utilisation des matériaux traditionnels (bois, cuivre, ...) en ateliers alimentaires étant soumise à un régime dérogatoire, il est important de disposer de données scientifiques portant sur l'évaluation du risque sanitaire lors de l'utilisation des planches d'affinage en bois. Pour répondre à ces attentes, l'Institut Technique Français des Fromages (ACTILAIT aujourd'hui ACTALIA), le conseil national des appellations d'origine laitières (CNAOL), le centre national interprofessionnel de l'économie laitière (CNIEL), le Comité interprofessionnel de Gestion du Comté (CIGC) et le Centre technique des fromages comtois (CTFC) ont géré depuis 1999 plusieurs programmes de recherche sur les bénéfices et les risques de l'utilisation des planches d'affinage en bois.

C'est l'objet de cette présentation qui va démontrer que le bois est un support d'affinage nettoyable, et que les bonnes pratiques d'utilisation par les maîtres fromagers-affineurs transmises depuis des générations permettent d'effectuer une écologie microbienne dirigée limitant le risque de contamination des fromages par des flores indésirables comme *Listeria monocytogenes*.

---

<sup>1</sup> Directeur du Centre technique des fromages Comtois (CTFC). [e-notz@ctfc.fr](mailto:e-notz@ctfc.fr)

Ces travaux d'importance ont permis d'enrichir l'argumentaire pour la défense de ce matériau traditionnel utilisé depuis des siècles en fromagerie. Ils démontrent que le bois constitue un matériau adapté pour la fabrication ou l'affinage des fromages tout en préservant l'environnement par son effet de puits de carbone. Un manuel d'utilisation du bois en fromagerie a été diffusé en 2012 auprès des professionnels fromagers mais également auprès des autorités françaises et européennes. Le Réseau Mixte Technologique (RMT) « Filières fromagères valorisant leur terroir » a aussi synthétisé et diffusé les travaux sur les effets « barrière » du bois en affinage notamment via l'ouvrage « microflore du lait cru » (à voir sur le site <http://www.rmtfromagesdeterroirs.com/>).

## **LE CHÊNE ET LE VIN, UNE ASSOCIATION SÉCULAIRE**

par Nicolas **VIVAS**<sup>1</sup>

L'élevage en fûts reste encore, après plusieurs siècles, la voie de prédilection pour parfaire les qualités d'un vin et en assurer la stabilité dans le temps. C'est même pour les plus grands vins un passage obligé. L'élevage sous-bois ne signifie pas pour autant l'utilisation massive de bois neuf. D'ailleurs, autrefois les fûts n'étaient remplacés que lorsqu'ils devenaient irréparables. De sorte que les pourcentages élevés de bois neuf dans l'élevage est une pratique relativement récente au regard du long passé de l'utilisation des fûts. Nous utilisons à dessein le terme de fûts plutôt que celui de barrique ou de pièce qui présente une certaine connotation régionaliste à laquelle correspond une contenance précise. Même si aujourd'hui, dans le monde entier, le terme barrique (barrel en anglais) s'est imposé pour parler d'une façon générale des futailles destinées aux vins ; pour les alcools et les eaux-de-vie, les termes utilisés sont plus variables.

L'élevage est une étape contemporaine qui n'a réellement fait son apparition que très tard dans l'histoire du vin. A l'origine, après fermentation alcoolique, le vin était bu plus ou moins vite, puisque entièrement naturel il perdait ses qualités au fil du temps. Ensuite à la faveur du commerce du vin et de son exportation, on découvrit les mérites d'un transport des tonneaux dont les effets cumulés de la chaleur, du froid et des aérations consécutives au chahutage des tonneaux lui étaient favorables. Le vin se dépouillait, se stabilisait d'une façon relative et gagnait en souplesse et en caractère de "vieux".

Il n'y a pas si longtemps, les tonneliers livraient de bonnes barriques... Le grain du bois, l'origine géographique, le type de séchage et même la chauffe ne représentaient pas des possibilités offertes aux vinificateurs. C'est assez récemment, au cours des années 1980, que la barrique a connu une diversification de sa constitution et de sa définition. De cette période est née la notion de niveau de chauffe, faible, moyenne, moyenne plus et forte ainsi que l'origine géographique des massifs forestiers. Plus tard, au milieu des années 1990, la notion de grain a permis plus de reproductibilité dans les livraisons de fût. Actuellement, certaines séries de fûts possèdent des propriétés particulières, comme de renforcer le fruité des vins ou de moduler les apports de tanins du bois pour ne citer que deux exemples importants sur le marché. Le fût est passé en trente ans d'un produit standard représentant la tradition à un outil œnologique aux différentes propriétés.

---

<sup>1</sup> Centre de Recherches Demptos - Université de Bordeaux.  
[nicolas.vivas@u-bordeaux.fr](mailto:nicolas.vivas@u-bordeaux.fr)

**BOIS ET ALIMENTS**  
**Séance du 20 mars 2019**

---

Historiquement le chêne n'a pas toujours été la seule essence de bois utilisée en tonnellerie. Aujourd'hui encore, mais de manière plus anecdotique, nous trouvons des essais d'élevage des vins dans des fûts issus de diverses origines de bois. La plus sérieuse, ou pour le moins, celle qui présente un véritable potentiel œnologique, concerne l'acacia (Robinier pseudo acacia). Cette espèce donne d'excellents résultats et particulièrement sur les vins blancs secs et liquoreux issus de vendanges tardives éventuellement botrytisées. Le bois confère au vin des notes de tête, légères, plus florales et fruits blancs, très respectueuses du vin et naturellement discrètes. Nous retrouvons aussi des fûts en eucalyptus séché longuement, en merisier et en bien d'autres espèces ; même en mélèze dans le Valais suisse avec un certain succès.

Le chêne américain ou le chêne français - plus largement les chênes du Centre et du Nord de l'Europe-, représente encore aujourd'hui un choix qui ne devrait pas en être un. En effet, ces deux groupes de chênes sont tellement différents, dans leur composition, leur qualité et leur impact sur les vins, que nous devrions plus parler de choix de stratégie d'élevage. Le chêne américain est utilisé depuis fort longtemps pour l'élevage des whiskys et des bourbons. Dans les vins, son emploi est plus récent. Par le passé on a globalisé la qualité des chênes blancs d'Amérique, en leur attribuant un grain grossier, typique de croissance rapide, des notes aromatiques sauvages, foxées et trop marquées par le caractère noix de coco. Enfin la fraction polyphénolique soluble a souvent été jugée amère et rustique. Dans ces conditions restrictives, ces bois étaient quasiment destinés exclusivement aux vins de moyenne gamme auxquels on ne cherchait à apporter qu'un supplément olfactif, ou à des vins technologiques de masse pour lesquels le chêne américain apporte, dans une certaine mesure, un niveau supplémentaire de complexité. Il convient de ne pas oublier que les barriques en chêne américain, moins chères que celles en chêne français, présentent un attrait économique appréciable.

### **Synthèse de la séance publique :**

#### **BOIS ET ALIMENTS : AMIS OU ENNEMIS ?**

Responsables : Bernard **THIBAUT** (Section 2) et Sophie **VILLERS** (Section 8)

En introduction **Bernard Thibaut** a décrit rapidement la structure physicochimique du bois à différentes échelles, en indiquant les conséquences en matière de comportement mécanique, physique, chimique et microbiologique quant à la capacité des bois à servir de support ou de contenant pour les aliments.

Trois exposés d'acteurs du monde professionnel des secteurs emballage léger pour fruits et légumes, affinage des fromages et élevage ses vins ont apporté des éclairages sur les pratiques, les problèmes et les perspectives de l'emploi du bois en contact alimentaire.

**Olivier de Lagausie**, délégué général du Syndicat des industries de l'emballage léger en bois (SIEL) a d'abord présenté le secteur des fabricants d'emballages en bois.

Cagettes, cageots, bourriches, barquettes, caissettes, représentent une multitude d'emballages légers pour des secteurs aussi divers que les fruits et légumes, l'ostréiculture, les fromages, les pains ou les boissons. C'est un secteur de petites entreprises qui maille complètement le territoire hexagonal à proximité de la ressource et des producteurs d'aliments.

Au cours du dernier siècle, ce secteur a subi la concurrence très forte du carton et du plastique, souvent plus sur des aspects commerciaux (message publicitaire sur l'emballage, organisation des circuits de la grande distribution) que techniques ou même de prix. Néanmoins l'emballage léger en bois continue de représenter le tiers des emballages de fruits et légumes.

La profession s'est largement mobilisée pour répondre aux interrogations sur les risques sanitaires liés au contact bois/aliment, à travers des programmes, comme Emabois ou Embalim, soutenus par l'interprofession France Bois Forêt, qui ont prouvé l'innocuité des migrations chimiques du bois vers les aliments et la capacité de ce dernier à inhiber le développement et la migration des pathogènes. Dans le même temps, les analyses de cycle de vie ont démontré l'avantage très net du bois en matière environnementale.

La situation actuelle est paradoxale : le bois a une image fortement positive mise en avant dans la communication des produits alimentaires, mais les réglementations diverses peuvent avoir des effets négatifs faute d'une vision cohérente de la filière allant de la forêt au recyclage dans un secteur assez mal connu finalement.

**Eric Notz**, directeur du Centre technique des fromages Comtois (CTFC) a illustré la question de l'affinage des fromages AOP.

La France est un pays aux fromages réputés faisant souvent l'objet d'une appellation d'origine protégée (AOP) dont le cahier des charges inclut le bois, souvent d'épicéa, comme auxiliaire de fabrication autant que comme support ou contenant.

Les approches hygiénistes dans le domaine de l'alimentation ont eu tendance à refuser l'usage du bois dans le contact avec les produits laitiers ou carnés en raison de risques sanitaires présumés. Afin de pérenniser une dérogation d'usage du bois actuellement en vigueur, un travail de recherche important a été mené en concertation entre la profession et la recherche technique et académique, principalement sur les aspects de maturation des fromages.

Toutes les études établissent l'importance des échanges hygroscopiques entre fromage et bois et montrent que le bois est un support favorisant l'inhibition du développement des bactéries pathogènes. L'analyse des microbiotes respectifs des planches et des croûtes de fromage montre aussi que le bois est un véritable auxiliaire technologique. Son utilisation s'inscrit dans les savoir-faire transmis par les professionnels depuis des siècles pour l'élaboration des fromages AOP affinés sur des planches en bois.

Le bois est facilement nettoyable sur la base de bonnes pratiques fromagères développées dans un manuel pour l'utilisation des bois pour l'affinage des fromages (2012) et une même planche d'épicéa peut servir pendant plus de 20 ans.

**Nicolas Vivas**, Centre de Recherches Demptos - Université de Bordeaux a présenté l'association séculaire entre le chêne et le vin.

Le bois est un contenant millénaire de liquides divers dont les vins et liqueurs sont les derniers exemples très dynamiques. Au fil des siècles, le nombre d'essences de bois utilisées a été réduit très fortement, le chêne détenant aujourd'hui la quasi exclusivité de la fabrication de futailles.

Ce mariage ancestral de la tonnellerie et de l'œnologie tient à un ensemble d'atouts complémentaires du bois de chêne quant aux échanges gazeux et hygroscopiques d'une part, à la capacité d'échanges modérés de composés phénoliques et aromatiques en harmonie avec les composés du vin d'autre part.

Les professionnels sont fortement engagés avec le monde universitaire et l'INRA dans des recherches chimiques et microbiologiques (processus de fermentation), associées à des études de perception, afin d'asseoir et d'améliorer les savoir-faire artisanaux.

Le fût en bois est un argument commercial omniprésent dans la vente des vins (alors que moins de 10% des vins sont élevés en fût de chêne) mais c'est surtout un outil d'élevage précis qui nécessite des choix technologiques plus qu'esthétiques.

**BOIS ET ALIMENTS**  
**Séance du 20 mars 2019**

---

Les nombreuses questions de la salle ont porté sur tous les sujets abordés, notamment la concurrence entre matériaux, les aspects économiques et environnementaux ou la provenance des bois. Des réponses il ressort clairement que les atouts environnementaux du bois sont reconnus, et que la technicité et le savoir faire dans les usages où le bois est bien plus qu'un emballage le rendent incontournable dans les produits de qualité forcément plus chers. A la question concernant l'utilisation de composites bois-plastique (récupération de sciures) pour les emballages il a été répondu qu'il n'y avait pas encore d'usage. Quant aux copeaux de chêne ajoutés à certains vins élevés dans des cuves métalliques, ils ne peuvent remplacer la complexité de l'élevage en fûts.

En conclusion **Hervé This** a insisté sur l'importance de travaux scientifiques, pour identifier les mécanismes des échanges entre les bois et les aliments, au-delà des caractérisations desdits échanges. Surtout, il a observé la remarquable complexité chimique du bois, qui peut être une source directe ou indirecte de composés de grande valeur, pour le secteur alimentaire comme pour d'autres industries (pharmacie, cosmétique...). Il a appelé à une collaboration des sections 2 et 8 de l'Académie d'agriculture, autour des usages dérivés du bois pour le secteur alimentaire, avec, notamment, des applications pour ces recherches en vue d'une agriculture durable réduisant le gaspillage (« cuisine note à note », fondée sur des fractionnements à la ferme des produits de l'agriculture). D'autres sections, telle la section 6, pourraient utilement être associées à ces explorations.

*NB* : Notre séance arrive en phase avec une consultation publique en ligne de la Commission européenne (ouverte jusqu'au 6 mai 2019) sur l'évaluation de la législation relative aux matériaux en contact avec les aliments, qui s'adresse à toutes les parties prenantes intéressées (professionnels, scientifiques, particuliers)

[https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2017-5809429/public-consultation\\_fr](https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/initiatives/ares-2017-5809429/public-consultation_fr)

## LA CONSOMMATION DE VIANDE EST-ELLE ANTAGONISTE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ?

### Séance organisée par le groupe de travail « Consommation de viande »

Pour cette deuxième séance de restitution des premières conclusions du GT Consommation de viande, nous avons choisi d'évaluer la compatibilité de la consommation de viande avec l'objectif de Développement Durable. Rappelons que ce concept repose sur trois piliers, économique, social et environnemental, dont il importe de concilier les enjeux respectifs, sans les hiérarchiser. Des obligations communes les sous-tendent : assurer la sécurité alimentaire de tous, éviter le gaspillage des ressources naturelles et des produits des activités humaines, préserver l'environnement, assurer à tous les acteurs des conditions de vie dignes.

Nous montrerons au cours de cette séance que l'élevage peut atteindre une efficacité alimentaire qui évite la concurrence avec les ressources dédiées à la nourriture humaine et contribue au contraire à la sécurité alimentaire ; que la production de viande, toutes espèces et tous systèmes confondus, est constitutivement associée à une production, au moins équivalente en tonnage, de co-produits hautement valorisés aboutissant à un quasi zéro gaspillage ; enfin que la complémentarité entre productions végétales et productions animales est au cœur de l'agro-écologie.

La conclusion de la séance sera dressée par une personnalité extérieure à nos débats et travaux, Christian Lévêque, écologue, ancien Président de l'Académie.

## UN NOUVEAU REGARD POUR ÉVALUER LA CONTRIBUTION DE L'ÉLEVAGE À LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

par Jean-Louis PEYRAUD<sup>1</sup>

Les animaux d'élevage sont souvent perçus comme inefficients pour produire des aliments pour l'Homme, puisqu'ils consomment de 3 à 10 fois plus d'énergie et de protéines végétales qu'ils n'en produisent dans la viande, le lait et les œufs. Mais une grande partie des aliments consommés par les animaux ne sont en fait pas consommables par l'homme comme par exemple l'herbe, de très nombreux coproduits des filières végétales ou encore des résidus de culture. La compétition entre l'alimentation animale et l'alimentation humaine doit donc s'évaluer en ne considérant que la part des végétaux potentiellement consommable par l'homme qui est effectivement utilisée par les animaux. Appliqués à des systèmes d'élevage français, ces calculs d'efficacité nette montrent que l'élevage est bien plus efficace

---

<sup>1</sup> Directeur Scientifique Adjoint Agriculture, INRA. Membre de la section 3.

qu'il n'est souvent dit et que toutes les productions animales (bovins laitiers et à viande, ovins à viande, porcins, poulets de chair, poules pondeuse) peuvent être productrices nettes de protéines à condition de maximiser la part des végétaux non valorisables en alimentation humaine dans les rations. Les systèmes laitiers herbagers sont les plus efficaces et peuvent produire plus de 2 kg de protéines lactiques par kg de protéine végétale consommable par l'homme mais consommée par l'animal. Le calcul de l'efficacité nette est très sensible à l'estimation de la part des matières premières agricoles consommables par l'homme. Celle-ci varie fortement d'une matière première à l'autre, selon les habitudes alimentaires et les technologies agroalimentaire qui peuvent évoluer dans le temps. De même le niveau de valorisation en alimentation humaine du cinquième quartier de la carcasse des animaux est très variable selon les filières et les habitudes alimentaires et elle influence sensiblement les résultats d'efficacité nette. Il faut enfin noter que ces évaluations n'intègrent pas la qualité nutritionnelle plus élevées des protéines d'origine animale comparativement aux protéines d'origine végétale. Au final, ce nouveau regard sur l'efficacité des productions animales permet de rationaliser le débat sur la place et le rôle de l'élevage dans la sécurité alimentaire et de dégager des pistes de progrès.

## **LE ZÉRO GASPILLAGE..... COPRODUITS ET PRODUCTIONS ANIMALES**

### **ZOOM SUR LA FILIÈRE ABATTAGE DÉCOUPE**

par Jean Michel **BESANCENOT**<sup>1</sup>

Les productions agricoles sont destinées en l'état ou après transformation, d'abord à l'alimentation humaine et animale, elles ont aussi d'autres destinations notamment l'énergie, la chimie, les matériaux...Les transformations par les industries agroalimentaires donnent naissance par filière au produit principal recherché et en même temps et inévitablement à des résidus qui doivent être recyclés par d'autres voies pour éviter tout gaspillage ; certes il y a les déchets « ultimes » inutilisables ( aujourd'hui !) appelés à un stockage ou à une destruction pour éviter toute pollution, en revanche les résidus riches en matières organiques sont dénommés sous-produits et lorsque démonstration est faite de leurs caractéristiques techniques bien définies et stabilisées, notamment sur la plan zootechnique, **on arrive à la notion de coproduits orientés pour 76% du tonnage produit vers l'alimentation animale, animaux de rente et animaux de compagnie, 15% retournant à l'alimentation humaine, 6% à une valorisation agronomique et 3% vers l'énergie .Trois filières regroupent 85% des coproduits dirigés vers l'élevage, la filière céréales à paille-mais, la filière des oléagineux et la filière sucrière.**

**Les industries de la viande et l'équarrissage sont à l'origine de sous-produits et coproduits extrêmement variés et la recherche d'une valorisation à tous les niveaux est particulièrement exemplaire.**

**En ce qui concerne la branche abattage-découpe**, la viande destinée aux humains ne représente que le tiers de la transformation, les 2/3 constituant une gamme de coproduits

---

<sup>1</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France, ancien Directeur de la Maison de l'élevage de l'Île de France.

très bien valorisés par l'industrie des coproduits issus de la branche 'abattage-découpe. Ce sont les animaux de compagnie, chats et chiens essentiellement, qui sont les premiers consommateurs des coproduits destinés à l'alimentation animale ( les « *Pet food* » ).

**En matière d'équarrissage**, lequel est « une mission de santé publique et de traçabilité en élevage » il existe une classification très rigoureuse des coproduits obtenus prenant en compte la sécurité sanitaire (notamment suite à la crise de l'ESB).

**Aujourd'hui, tout ce qui concerne la transformation des productions agricoles est un modèle de non gaspillage et de respect de l'environnement, répondant ainsi parfaitement aux exigences des politiques publiques, les productions animales, animaux de rente et animaux de compagnie jouent un rôle majeur dans cette économie de recyclage de la biomasse.**

## **LES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'ÉLEVAGE : ARGUMENTS À CHARGE, ARGUMENTS EN DÉFENSE. L'AGROÉCOLOGIE PEUT-ELLE RÉSOUDRE LA CONTROVERSE ?**

par Jeanne **GROSCLAUDE**<sup>1</sup> et Gérard **MAISSE**<sup>2</sup>

Une controverse chronique s'est installée concernant les impacts environnementaux de l'élevage. Des arguments sont avancés, des chiffres présentés comme sans appel et des avis scientifiques invoqués. Et derrière les arguments, il y a des hommes. D'un côté des porteurs de convictions écologiques, de l'autre des professionnels défendant leur activité et les services multiples qu'ils rendent. Ce dialogue de sourds s'alimente de divergences sur la place des humains sur « la planète », instaurant une hiérarchie des urgences sociales, économiques et environnementales, rompant ainsi avec la définition équilibrée du développement durable.

Les arguments des « pro-environnement » seront présentés sur quelques exemples précis (consommation des ressources, production de gaz à effet de serre) et leurs sources analysées. Leur militantisme pour la réduction, voire la suppression de la consommation de viande, sera mis en regard des intérêts des fabricants de produits de substitution.

Les arguments des « pro-élevage » sont confortés par les conclusions de multiples programmes associant scientifiques et professionnels, visant à évaluer le niveau réel des impacts positifs ou négatifs de l'élevage sur l'environnement. Les démarches d'amélioration et d'atténuation déjà mises en œuvre seront évoquées.

Une clef pour tenter de convaincre les contempteurs de la production de viande est de souligner l'indispensable complémentarité des productions végétales et de l'élevage dans une forme d'économie circulaire équilibrée et agro-écologique. En effet, si la fonction première de l'élevage est la fourniture de produits animaux alimentaires et non alimentaires, il est aussi un élément central de la transition agro-écologique par les services environnementaux qu'il rend (*cas des herbivores en pâture*), par le maintien de la matière

---

<sup>1</sup> Membre émérite de l'Académie, Directeur de recherche Honoraire de l'INRA.

<sup>2</sup> Membre titulaire de l'Académie, ancien Président du Centre INRA de Rennes.

**CONSOMMATION DE VIANDE**  
**27 mars 2019**

---

organique des sols qu'il permet (*cas de la polyculture-élevage*), par la facilité d'utilisation des associations céréales-légumineuses et des rotations variées qu'il procure et par la valorisation des coproduits d'origine agricole qu'il assure (*cas de l'engraissement en bovins, porcins, volailles, poissons*).

L'agroécologie intégrant l'élevage peut rendre conciliables les exigences d'une part des environnementalistes, d'autre part des producteurs agricoles et des éleveurs.

**L'ALIMENTATION DES RUMINANTS 2018 :  
un livre renouvelant les recommandations alimentaires<sup>1</sup>**



Ouvrage collectif, coordination assurée entre autres par Daniel **SAUVANT**, membre de l'Académie.

Claude **BÉRANGER**<sup>2</sup>. – Il y a 70 ans l'équipe du Professeur André-Max Leroy initiait en France à l'INA de nouvelles recommandations et unités alimentaires (Unités Fourragères) et des tables de valeurs des aliments. Les systèmes proposés furent profondément renouvelés, il y a 40 ans, par l'équipe Inra de Theix de Robert Jarrige dans le célèbre livre rouge de 1978 introduisant de nouvelles UF (UFLait et UFviande), les PDI (protéines digestibles dans l'intestin) et des unités d'ingestion (les unités d'encombrement) ; ils furent périodiquement mis à jour (1988, 2007) et un logiciel informatique de calcul des rations alimentaires fut créé en 1988 (Inration). **Une nouvelle rénovation en profondeur, en 2018, fait l'objet de ce livre.** Grâce aux progrès des connaissances physiologiques et informatiques, les systèmes additifs des apports alimentaires sont maintenant en partie remplacés par des systèmes fondés sur les flux de nutriments issus de la digestion, sur les interactions digestives, sur les

<sup>1</sup> Éditions Quæ, 2018, 720 pages.

<sup>2</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France, Directeur de recherche honoraire de l'INRA.

types et niveaux de production animale, et cela sans modifier l'architecture des socles de base des recommandations antérieures.

La principale révolution réside dans la prise en compte des différentes régulations homéorhétiques, qui déterminent les potentiels et les besoins correspondant, et homéostatiques, qui déterminent les réponses adaptatives aux régimes, au sein du métabolisme de l'animal et de ses interactions avec la ration alimentaire distribuée. En outre les rejets (méthane et urines) dans l'environnement peuvent être aussi évalués, ainsi que les effets sur la composition des produits animaux, ce qui est nécessaire dans la nouvelle conjoncture planétaire et sociétale.

Le nouveau modèle mécaniste de la digestion, initié en 2010 (projet Systali), intègre les interactions digestives liées au niveau d'alimentation et de la proportion d'aliments concentrés dans la ration et à l'état de la nutrition azotée des microbes de la panse. Il tient compte également de la vitesse de transit des aliments dans le tube digestif et du rendement de la synthèse microbienne dans le rumen. Cela permet d'apprécier et d'évaluer les flux de nutriments qui quittent le rumen et seront absorbés dans l'intestin et les rejets de méthane éructés, ainsi que les risques d'acidose. Ce modèle a permis de réviser les tables de valeurs des aliments, qui ont d'ailleurs été élargies aux aliments des régions chaudes.

Le modèle concernant l'ingestion a été peu modifié (après des ajustements récents en 2007 et 2010). Toutefois les effets du niveau d'alimentation protéique sur les quantités ingérées ont été pris en compte et une valeur énergétique minimum des aliments concentrés pour les vaches laitières a été définie. Des précisions sur l'ingestion d'herbe au pâturage et sur les quantités d'eau bues ont été apportées.

Les besoins d'entretien et de production des différents types d'animaux ont été revus de façon notable, en fonction des réponses aux différents régimes alimentaires et de la répartition des nutriments entre différentes fonctions (entretien, production et réserves corporelles). Les besoins d'entretien ont été réévalués en tenant compte du niveau d'alimentation, notamment protéique, en intégrant les dépenses d'entretien non productives, liées à ce niveau d'ingestion. Les besoins de production ont été ainsi établis pour un "point pivot" nutritionnel (bilan nutritif nul) tenant compte des dépenses protéiques non productives. Le rendement métabolique global des PDI pour les synthèses protéiques a été complètement revu, il est désormais variable en fonction du niveau des apports.

De ces modifications et de ces progrès dans la compréhension des mécanismes résultent une meilleure capacité d'adaptation du rationnement aux variations des animaux, de leurs productions et des types de rations alimentaires. Les niveaux d'alimentation et les proportions respectives de fourrages et d'aliments concentrés induisent des boucles de rétroactions qui permettent de mieux prédire les niveaux de production laitière, de croissance et de composition corporelle et les apports recommandés en UF, PDI et minéraux assurant ces productions. S'y ajoutent des précisions concernant les rejets dans l'environnement et certaines modifications dans la composition des produits animaux. L'extension de ces recommandations aux conditions d'élevage de régions chaudes et à une gamme élargie de régimes alimentaires, depuis les fourrages pauvres jusqu'aux régimes très concentrés ajoutent à l'intérêt à cet ouvrage. Cela est d'autant plus actuel que les progrès dans l'élevage de précision, liés à la révolution numérique, permettent d'en assurer une application rapide et efficace.

Ces travaux, aboutissant à cet ouvrage, initiés dès 2010, ont mobilisés une trentaine de chercheurs, ingénieurs et d'enseignants de divers Centres de l'Inra et de l'AFZ, décidés à poursuivre l'œuvre des anciens. Ils rassemblent et organisent une masse considérable de données et de bases de données, de nombreuses méta-analyses statistiques, d'équations de lois de réponses en résultant, ainsi qu'un nombre considérable de valeurs, bien mieux ajustées et précisées que par le passé. Le nouveau logiciel « Inration » prend en compte le nouveau système.

Le livre de 730 pages comporte 4 sections : les sections 1 et 2 présentent les concepts et les données biologiques, les équations qui permettent d'estimer l'ingestion et les apports nutritifs et les besoins des animaux. La section 3 concerne le rationnement des différents

types d'animaux. La section 4 présente les méthodes et équations d'évaluation des aliments et les tables des valeurs des aliments pour les ruminants.

L'ouvrage vient de sortir en novembre 2018 en français aux éditions Quae, précédé d'une version en anglais « *Feeding systems for ruminants* » parue dès janvier 2018 aux éditions WAP.

Que soient remerciés les auteurs de ce travail de rénovation des recommandations alimentaires pour les ruminants et les rédacteurs de ce livre (Daniel **SAUVAN**<sup>3</sup> et Pierre **NOZIÈRE**<sup>4</sup> principalement) dont l'importance internationale est considérable, la recherche française jouant un rôle notable dans ce domaine.

## ATLAS DE L'AGRICULTURE

### Mieux nourrir le monde<sup>1</sup>

par Jean-Paul **CHARVET**<sup>2</sup>

Cartographie de Claire **LEVASSEUR**

Auteur de l'analyse : **Christian FERAULT**<sup>3</sup>

Il s'agit de la troisième édition d'un ouvrage précédemment paru en 2010 puis 2012 et dont le succès a été important. A quel public est-il destiné ? D'abord aux enseignants et étudiants auxquels il offre une foule de repères nécessaires aux apports qu'ils doivent faire à leurs élèves. Ensuite à toute personne soucieuse de disposer d'informations fiables sur ce si vaste sujet : en fonction de ses besoins, chacun y trouvera une question traitée, une mise en perspective large d'un sujet qu'il aborde ou un détail qui lui fait défaut dans l'instant et qu'il doit retrouver.

C'est le genre de livre, de la catégorie *vademecum*, que l'on conserve avec profit à sa portée immédiate dans l'endroit où l'on réfléchit ou écrit.

A chaque nouvelle édition en préparation, l'auteur est confronté à des choix car le volume à sa disposition est limité, et c'est bien ainsi : il lui faut donc écarter ce qui n'est plus indispensable, actualiser les informations anciennes qu'il conserve et ajouter des aspects essentiels apparus depuis peu et que le lecteur doit impérativement y trouver. Un ensemble placé sous l'extrême rigueur qui caractérise notre confrère géographe.

La présente édition n'échappe pas à ces règles. L'ouvrage est divisé en six parties :

- Défis du présent et du futur,
- Facteurs d'évolution de la demande alimentaire,
- L'accroissement de la production alimentaire,
- Des échanges internationaux qui augmentent,
- Agriculture et développement durable,
- Politiques et actions.

---

<sup>3</sup> Professeur Emérite AgroParisTech, membre de l'Académie d'Agriculture.

<sup>1</sup> Éditions Autrement, collection Atlas / Monde, décembre 2018, 96 p., 19,90 €.

<sup>2</sup> Professeur émérite de géographie agricole et rurale à l'Université de Paris-Ouest-Nanterre-La Défense, membre titulaire de l'Académie d'agriculture de France.

<sup>3</sup> Directeur de recherche honoraire de l'INRA, membre titulaire de l'Académie d'agriculture de France.

Comme on le note à la lecture de cette énumération, le propos est engagé et suit donc un fil qui n'est pas neutre, mais se veut proactif et guide du lecteur, spécialement de l'élève encadré.

La matière est traitée en 35 chapitres dont l'équilibre entre les parties est dosé en fonction de ce que l'on veut démontrer.

Pour chacun, une règle s'est imposée aux auteurs : ne jamais dépasser deux pages malgré des matières abondantes et l'envie probable d'aller plus loin. C'est tout l'art que doit manier le géographe qui doit faire abstraction partielle de sa vaste culture et de ses envies de développer, notamment ce qui lui tient à cœur. Travail de discipline mené en dépit des tentations...

Tout chapitre débute par une synthèse qui précède un texte aux sous-titres progressifs, ne dépassant pas la partie du volume dédié. Le reste est occupé par des cartes, des plans, des histogrammes... illustrant le propos et réalisés avec une qualité remarquable, de même que les légendes bien utilisables car réduites à l'indispensable compréhension par le lecteur.

Bien entendu, les données chiffrées présentées sont les plus actuelles et ce point doit être souligné car il permet d'utiles comparaisons.

Enfin, chaque chapitre comprend aussi, à la manière d'une goutte, un verbatim contenant une idée essentielle ou une interrogation de circonstance.

Citons quelques thèmes traités dans cette édition et qui montrent l'actualité du propos : les carburants verts, les effets des changements climatiques, la diffusion des PGM, les agricultures urbaines ou l'agriculture biologique.

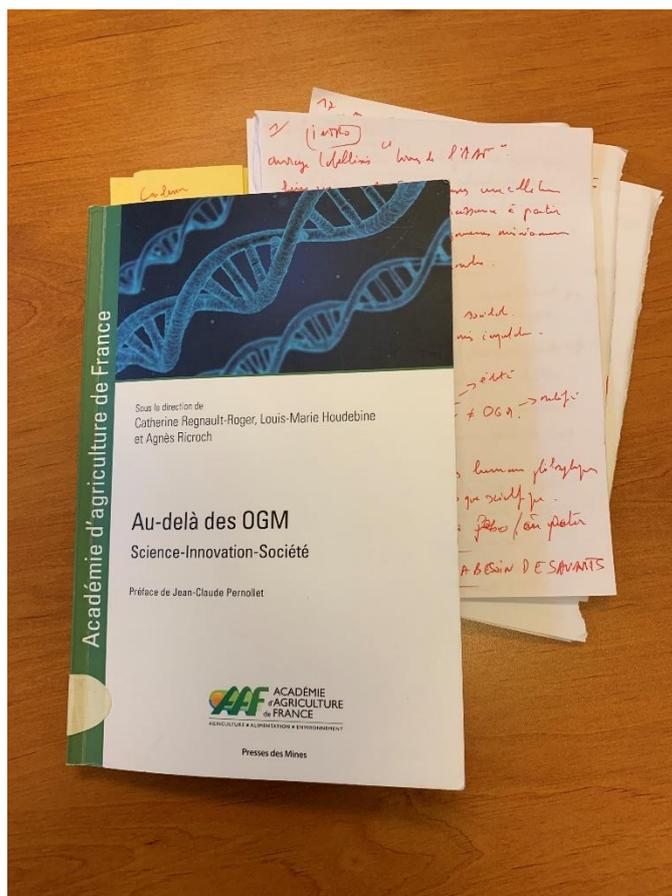
Une bibliographie indicative, déjà copieuse, termine l'ouvrage.

Au-delà des repères faisant défaut que chacun pourra y trouver, cet « Atlas de l'agriculture » qui prend parti avec son sous-titre engagé, peut également être considéré comme une synthèse d'ampleur raisonnable par laquelle passera le lecteur avide de découvrir ce si vaste sujet.

Une lecture à recommander, un ouvrage de référence pour aujourd'hui et les années à venir.

## AU-DELÀ DES OGM Science-Innovation-Société

Sous la direction de Catherine REGNAULT-ROGER, Agnès RICROCH  
et Louis-Marie HOUEBINE



par Philippe **KIM-BONBLED**

(Chargé de la coordination de la communication à l'Académie  
d'agriculture de France)

« Au-delà des OGM : Sciences-Innovation-Société » est une *partition polyphonique*. Ses auteurs, qui s'expriment à titre personnel mais néanmoins à partir de leurs riches parcours professionnels, n'alimentent pas un énième débat « pour ou contre les Organismes génétiquement modifiés (OGM) » et désormais « pour ou contre les Organismes génétiquement édités (OGE) ». Ils apportent au contraire des explications scientifiques, philosophiques et politiques, qui permettent de **mieux comprendre pourquoi le débat sur l'utilisation du génie génétique existe, particulièrement en Europe et pourquoi il semble difficile d'y mettre fin.**

C'est ce qui fait **la force, l'originalité et l'intérêt de cet opus** de la collection des livres de l'Académie d'agriculture de France, éditée aux Presses des mines.

A l'issue de sa lecture, passionnante, l'on retient les idées fortes suivantes.

Les nouveaux outils des biotechnologies, qui ne sont jamais que des accélérateurs ciblés et efficaces de l'action ancestrale de l'homme sur l'amélioration des qualités des végétaux et des animaux qu'il consomme, sont **porteurs d'avenir pour l'humanité**, confrontée d'une part à une demande croissante d'aliments et d'autre part à une impérieuse exigence de production durable de ces aliments. Louis-Marie Houdebine et Agnès Ricroch le prouvent dans les chapitres de l'ouvrage qu'ils ont rédigés.

De tels outils sont, notamment, prometteurs pour limiter l'usage des produits phytopharmaceutiques.

Et pourtant **les réglementations européennes sont telles qu'elles en freinent, voire empêchent, le développement**, comme le déplorent Catherine Regnault-Roger et Marcel Kuntz dans les deux chapitres richement documentés qu'ils ont rédigés.

**Pire dans les pays en voie de développement l'usage des produits, issus de ses outils autorisés là-bas car essentiels pour accroître l'offre et la qualité alimentaires locales, tend à stagner**, du fait de la réticence des agriculteurs autochtones. C'est particulièrement vrai sur le continent africain, comme l'explique Claudine Franche.

Pourquoi un tel renoncement au progrès ?

Parce que **le progrès n'est plus**, ou plus exactement l'innovation scientifique et technologique n'est plus systématiquement perçue par les citoyens comme « un mieux » pour l'humanité, mais bien souvent, au contraire, comme « une menace ». Brigitte Laquière en apporte une brillante démonstration dans le chapitre qu'elle a rédigé.

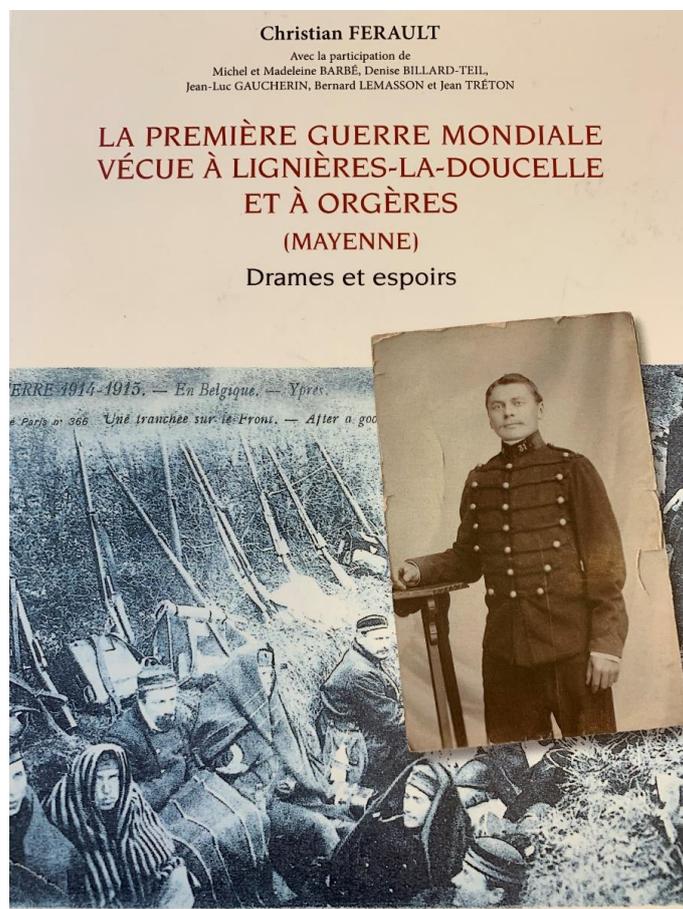
Désormais **pour qu'une innovation scientifique et technologique devienne un progrès et donc puisse être utilisable et utilisée, elle doit être « socialement acceptée »** et ce, au travers un processus complexe dont Virginie Tournay doute de la pertinence méthodologique. En effet, les groupes de pression y sont trop présents. Les médias y privilégient la polémique à la pédagogie. Les politiques y cèdent facilement au « ni-ni » ou au « ou-ou ».

L'usage des OGE est-il, pour autant, définitivement impossible à l'avenir ?

« NON », écrivent avec conviction les parlementaires Jean-Yves Le Déaut et Catherine Procaccia, pour peu que :

- **Les produits issus de la modification ciblée du génome soient évalués au cas par cas,**
- **Des règles d'éthique et une concertation internationales soient instaurées,**
- **Une initiation à la culture et à la démarche scientifique soit mise en place dès l'école.**

Car, concluent-ils plus que jamais la res publica a besoin du progrès scientifique et notamment des OGE, pour faire face aux défis planétaires auxquels elle est confrontée.



Philippe **KIM-BONBLED**

(Chargé de la coordination de la communication de l'Académie d'agriculture de France)

Paris, le 31 01 2019

« **Plus jamais cela !** »

C'est ce que l'on se dit en refermant l'ouvrage de Christian Ferault : « **La première guerre mondiale vécue à Lignière-la-Doucelle et à Orgères (Mayenne) Drames et espoirs** ».

C'est aussi ce que se disaient les « poilus », dont il est question dans l'ouvrage, tout du moins ceux qui ont eu la chance de rentrer du front.

Et pourtant la grande boucherie de 14-18, n'était hélas pas la dernière !

D'autres lui ont succédé, et encore actuellement.

Folie éternelle des hommes !

C'est justement pourquoi il est PRIMORDIAL de produire des ouvrages témoignages comme celui de Christian Ferault.

Celui-ci est particulièrement émouvant, car on le vit comme si on ouvrait une vieille malle dans le grenier de sa grand-mère et qu'on y découvrait des cartes postales de son amoureux !

En effet, en lisant « La première guerre mondiale vécue à Lignière-la-Doucelle et à Orgères (Mayenne) Dramas et espoirs », on partage l'intimité des jeunes gens partis au front, comme s'ils étaient de notre famille.

Cette proximité avec eux, ce partage de leurs multiples souffrances... et de leur rare joie, au travers les échanges de cartes postales qu'ils ont eu avec leurs proches, nous rend encore plus horrible la guerre.

Car beaucoup d'entre eux ne sont pas rentrés.

Le nombre de morts à Lignière-la-Doucelle et à Orgères glace le sang.

J'avoue avoir été particulièrement « touché » par « La première guerre mondiale vécue à Lignière-la-Doucelle et à Orgères (Mayenne) Dramas et espoirs », car l'ouvrage m'a renvoyé à mon propre vécu de la grande guerre, à savoir la recherche par ma grand-mère, durant toute sa vie, d'une « trace » (une médaille, un nom gravé sur un mémorial) de son frère chéri « porté disparu ».

Que de champs de bataille et de monuments aux morts, j'ai exploré avec elle durant mon enfance.

L'érection des monuments aux morts est aussi un temps fort de l'ouvrage de Christian Ferault, qui là encore m'a interpellé personnellement car il m'a fait me rappeler les routes de Picardie, jalonnées de tels lieux mémoriaux, que je parcourais avec mes équipes quand j'étais en poste dans la région.

En fermant l'ouvrage de Christian Ferault, j'ai fait un vœu !

Et si dans d'autres communes de France ET d'Allemagne, l'on écrivait un recueil des témoignages comme celui de Christian Ferault.

Et si tous les ans, le jour de la commémoration de l'armistice, on lisait un passage de ce recueil aux enfants de la commune.

Vain espoir ?



## SYSTÈMES AGRAIRES ET CHANGEMENT CLIMATIQUE AU SUD

### Les chemins de l'adaptation

Hubert Cochet, Olivier Ducourtieux,  
Nadège Garambois, coord.



éditions  
Quæ

## SYSTÈMES AGRAIRES ET CHANGEMENT CLIMATIQUE, LES CHEMINS DE L'ADAPTATION<sup>1</sup>

par Hubert **COCHET**, Olivier **DUCOURTIEUX** et Nadège **GARAMBOIS**,  
Chaire Agriculture comparée et développement agricole  
AgroParisTech,

Analyse du livre par  
Henri **ROUILLÉ d'ORFEUIL**<sup>2</sup>

« Systèmes agraires et changement climatique, les chemins de l'adaptation », coordonné par trois enseignants d'AgroParisTech, est un livre qui s'inscrit dans une histoire, celle de la chaire Agriculture comparée et développement agricole, née des intuitions et des voyages dans les campagnes françaises et aux quatre coins du monde de René Dumont, structurée par la mise en cohérence de fondements théoriques issus de différentes disciplines scientifiques par son assistant, devenu son successeur, Marcel Mazoyer. Dans « L'histoire des agricultures du monde » (Seuil, 1997), Marcel Mazoyer et Laurence Roudart montrent magnifiquement par l'histoire et la géographie l'ampleur et la richesse de cette approche de l'agriculture comparée. Mais cette histoire appartient aussi aux générations d'étudiants de l'agro qui depuis plus de 50 ans sont partis découvrir et ont décrit selon un protocole rigoureux une multitude de « systèmes agraires » sous toutes les latitudes et dans les écosystèmes les plus variés. Ce cheminement a donné naissance et a fortifié une « école agraire française », qui de l'Agro a contaminé nos écoles et universités et nos instituts de recherche. Malheureusement, cette école française a peu influencé les doctrines en cours dans les grandes institutions internationales, sans doute est-elle restée prisonnière de sa langue, mais surtout de sa volonté de prendre en compte la complexité et la diversité des agricultures du monde et d'avoir situer les agricultures hors de la théorie économique, qui ne voit dans la production agricole qu'une fonction de production comme toutes les autres.

Dans cette histoire, le livre d'H. Cochet, O. Ducourtieux et N.Garambois apporte un nouvel éclairage, une nouvelle illustration de la pertinence de cette école de pensée et une nouvelle pierre à son édification. Il se saisit de la question du changement climatique pour apprécier la manière dont les agriculteurs s'adaptent à un nouveau contexte qui s'impose à eux. Mais bien sûr, ils opposent à la vision simpliste « une cause, un effet, une solution », qui se traduit par la prescription de paquets technologiques passe partout, une vision et des propositions autrement plus élaborées issues de la connaissance fine qu'ont les agriculteurs de leurs écosystèmes. *« C'est à l'articulation entre changement global et impact et adaptation à l'échelon local que cet ouvrage est consacré, en combinant l'approche systémique et l'articulation des échelles d'analyse ».*

Après un rappel introductif sur les outils et les concepts de l'agriculture comparée, issus des sciences de la vie et des sciences sociales, et des précisions sur le triptyque – vulnérabilité, résilience, adaptation –, qui fait face au changement global, le livre propose selon un principe de primat d'une approche locale, une présentation de onze terrains, correspondant à autant de petites régions agricoles, classés selon trois grands types d'agricultures :

---

<sup>1</sup> Édition Quæ, décembre 2018, 282 pages.

<sup>2</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France.

- (1) *Les agricultures pluviales sub-sahariennes* (les régions de Bambey et de Louga dans le bassin arachidier sénégalais, dans les hauts plateaux de l'Est et du Sud de l'Afrique, les régions de Katongo Kapala et de Miloso au Nord de la Zambie et la région d'Iringa au sud de la Tanzanie) ;
- (2) *les agricultures de zones inondables dédiées à la riziculture* (les régions de la basse vallée du fleuve Rufiji et d'Ifakara au Sud de la Tanzanie, les régions de Kampong Tom sur les berges du lac Tonlé Sap au Cambodge et du delta du Mékong au Vietnam, enfin, la régions du delta du fleuve Sénégal), ;
- (3) *les agricultures de montagne* (la région des monts Uluguru en Tanzanie).

Face à la diversité, et à sa célébration, il convient en effet de proposer des types et des typologies signifiantes permettant de structurer le champ immense des objets élémentaires, en l'occurrence à la plus petite échelle territoriale, les exploitations agricoles, et, au niveau territorial supérieur de la petite région agricole, les systèmes agraires. S'agissant des impacts du changement climatique, c'est-à-dire, pour l'agriculture, principalement de l'évolution de la saisonnalité du climat et du régime hydrique, ces trois grands types d'agricultures sont effectivement bien choisis.

La dernière partie du livre est consacrée à une lecture transversale des enseignements tirés de l'analyse de ces onze terrains et à la caractérisation des politiques proposées pour lutter contre les effets du changement climatique.

Plusieurs enseignements confirment ce que l'agriculture comparée nous a appris depuis son origine, notamment quatre enseignements majeurs :

- (1) Tout d'abord, il est impossible d'isoler les effets du changement climatique des effets d'autres changements globaux (croissance démographique et réduction des surface des exploitations, baisse et volatilité accrues des prix agricoles, ouverture des frontières et renforcement de la compétition avec des agriculteurs autrement plus puissants et aidés,...) ;
- (2) les agriculteurs ne forment pas un ensemble humain homogène et conservateur, mais au contraire ils savent s'adapter aux évolutions du contexte dans lesquels ils produisent, vivent et agissent. Ils ont su à toutes les époques et en tous lieux innover, mais bien sûr ils ne peuvent le faire qu'avec les moyens, souvent très pauvres, dont ils disposent, ils sont même les mieux amènes, du fait de leur fine connaissance de leurs milieux, d'imaginer et de mettre en œuvre des chemins d'adaptation ;
- (3) la question de la différenciation sociale et économique, liée aux différentes possibilités d'accès aux ressources naturelles, principalement à la terre et à l'eau, aux financements, aux intrants, équipements et technologies et aux marchés, est déterminante pour évaluer le niveau de vulnérabilité des exploitations agricoles et apprécier les capacités de résilience et d'adaptation que peuvent acquérir les différentes catégories d'agriculteurs ;
- (4) enfin, les politiques pour l'adaptation au changement climatique doivent opérer une révolution copernicienne, c'est-à-dire plutôt que de prescrire des solutions, elles doivent appuyer les dynamiques paysannes, prendre en compte les processus de différenciation au sein du monde agricole et, sans doute, s'intéresser prioritairement aux paysans les plus vulnérables, qui sont, et de très loin, les plus nombreux.

Malgré cet « enchâssement des pratiques agricoles dans les rapports sociaux » les études de terrain rapportent quantité d'adaptations locales à l'évolution du climat. Elles concernent le choix d'espèces et de variétés adaptées aux nouvelles conditions climatiques et hydriques, souvent des variétés locales plus résistantes à la sécheresse, de nouvelles associations entre cultures, avec l'introduction et la progression des légumineuses dans les associations et les assolements, nouvelles associations entre

élevages et agricultures, et toutes les pratiques issues de l'agro-écologie, des techniques de maîtrise et de valorisation des eaux, permettant de sécuriser des cultures pluviales ou de produire des cultures de contre-saison, souvent maraîchères, qui nécessitent un travail plus intensif pour lesquelles les très petites exploitations gardent un avantage comparatif, l'utilisation de terroirs variés et des spécificités des micro-hétérogénéités des exploitations... On retrouve aussi toute la gamme des stratégies de diversification des activités en réponse à toutes les situations de vulnérabilité extrême : pluriactivité, notamment renforcement de la transformation et de la commercialisation des produits agricoles, travail hors de l'exploitation des membres de la famille ou/et migrations proches ou lointaines...

Le livre se termine sur une condamnation sans appel des politiques des grandes organisations internationales : *« Réfléchir aux moyens à rassembler et aux modalités de mise en œuvre de véritables politiques d'adaptation au changement climatique dans un contexte de fort accroissement démographique, de raréfaction de certaines ressources, d'accroissement marqué des inégalités, notamment concernant l'accès aux ressources... revient donc à repenser en totalité les politiques de développement agricole et rural. Il ne peut être question de se cantonner à un « volet adaptation » d'une politique climatique aussi ambitieuse soit-elle »*... mais aussi condamnation de leurs répliques nationales : *« Hélas, les principaux axes proposés par les États ou des institutions internationales en matière d'adaptation au changement climatique restent figés sur cette image (une image de familles rurales marquées par un immobilisme et une incapacité d'évoluer) et emprunte les chemins et les impasses du passé ne tirant pas les enseignements de tant d'échecs répétés »*.

L'ouvrage revient souvent sur la différence entre les adaptations progressives et perceptibles au niveau des pratiques paysannes, les adaptations « incrémentales », et les adaptations proposées ou imposées par des acteurs extérieurs au monde rural (pouvoirs publics, agences de coopération publiques ou privées, entrepreneurs agricoles,), les adaptations « planifiées ». Les auteurs sont clairement du côté des adaptations incrémentales, du côté des paysans. C'est en vertu de cette posture qu'ils en appellent à une « révolution copernicienne » des politiques publiques et à une inversion de leurs démarches :

- *« Identifier dans chaque région, les dynamiques en cours et repérer les pratiques et innovations exprimant à la fois une stratégie de limitation du risque et une capacité de résilience accrue... »*
- *Accompagner ces dynamiques par des programmes facilitant l'accès aux moyens de production dont les agriculteurs ont besoin et sécurisant leurs conditions d'accès, y compris en intervenant, lorsque cela est indispensable, sur le système des prix relatifs ;*
- *Réduire l'aléa dans tous les domaines où cela est possible, notamment lorsque c'est l'action publique elle-même qui est la source de l'aléa, d'incertitude et de vulnérabilité pour les producteurs les plus modestes »*.

## MÉTABOLISME SOCIO-ÉCOLOGIQUE DES TERRITOIRES D'ÉLEVAGE : UNE APPROCHE DE COMPTABILITÉ ENVIRONNEMENTALE

Thèse de Joao Pedro **DOMINGUES** <sup>1</sup>

Analyse de Joseph **BONNEMAIRE** <sup>2</sup>

Directrice de thèse : Muriel TICHIT, Directrice de recherche, INRA  
Co-directeur de thèse : Benoît GABRIELLE, Professeur, AgroParisTech  
Co-directeur de thèse : Augusto GAMEIRO, Professeur, USP, Brésil  
Co-encadrant de la thèse : Thierry BONAUDO, maître de conférences, AgroParisTech

A ce jour, l'effort de recherche sur la durabilité de l'élevage s'est focalisé sur les performances économiques et environnementales, principalement au niveau de l'animal et de la ferme. Peu de travaux ont abordé les trois piliers de la durabilité à des échelles territoriales où les différentes filières animales se combinent, en articulant élevage des ruminants et de monogastriques à l'occupation du sol et à l'utilisation des ressources.

Cette recherche ambitieuse a consisté à analyser l'intensification de l'élevage français depuis 1938 à l'échelle de l'ensemble des départements de métropole. L'auteur a ainsi identifié sur cette longue période quatre trajectoires d'intensification des territoires départementaux. Sur cette base, il s'est ensuite focalisé sur les conséquences de cette intensification sur le métabolisme actuel de l'azote et sur le niveau de fourniture des services socioéconomiques, environnementaux et culturels par l'élevage.

La démarche est organisée autour d'approches multicritères déclinées selon l'espace et le temps, d'une analyse des compromis et des synergies et d'une introduction de la fourniture des bouquets de services comme résultat des différentes trajectoires d'intensification. L'auteur a pour cela constitué trois bases de données à l'échelle départementale pour structurer la recherche. La première, qui contient des indicateurs socioéconomiques, d'usage des terres et de production animale sur la période 1938-2010, a permis de modéliser les trajectoires d'intensification depuis 1938 et d'identifier et d'analyser avec une vision rétrospective novatrice les principaux déterminants des dynamiques de transformation et de spécialisation des territoires d'élevage. La deuxième base fournit pour 2010 des indicateurs détaillés de production animale et végétale. Ils ont permis, notamment, de formaliser le métabolisme territorial de l'azote, duquel est dérivé un système de six indicateurs pour évaluer la durabilité de l'élevage et, en particulier, mettre en lumière des enjeux d'efficacité productive et d'impacts sous l'optique du territoire. L'analyse de ces indicateurs au prisme de leurs synergies et compromis et les cartographies qui les accompagnent permettent de comprendre les grandes tendances des interactions. Cet exercice original révèle en particulier les forts antagonismes qui existent entre haut niveau de production et autosuffisance alimentaire et surplus azoté. Quant à la troisième base, elle fournit des indicateurs mesurant la contribution de l'élevage à la fourniture de services socioéconomiques, environnementaux et culturels – avec une attention à l'équilibre de ces trois dimensions de la durabilité – et permet de modéliser le lien entre le niveau actuel de fourniture de ces services et les trajectoires d'intensification, présentant par là un nouveau regard sur les territoires. Ce travail a ainsi montré que les territoires ayant suivi une

trajectoire herbagère (comme le Massif central et l'Est où la productivité et la densité animales ont été augmentées seulement de 1,6 fois) fournissent un éventail ouvert de services environnementaux et culturels, alors que les territoires hébergeant les systèmes d'élevage les plus productifs (comme l'Ouest où productivité et densité animales ont triplé) fournissent surtout des services socioéconomiques (emplois).

Le mémoire de thèse est rédigé en anglais et le texte est complété par trois articles (dont un déjà publié) organisés selon les trois questions de recherche qui arment la thèse : 1/ Quels sont les principaux facteurs influençant le processus d'intensification ? 2/ Comment les configurations des territoires d'élevage influencent les performances et les impacts de l'élevage ? 3/ Jusqu'où les services socioéconomiques, environnementaux et culturels de l'élevage sont-ils influencés par les trajectoires passées d'intensification ? Comme l'ont relevé les rapporteurs, la thèse de Joao Pedro Domingues est d'un grand niveau de rigueur et particulièrement bien argumentée. Les traitements de données ainsi que leurs usages démonstratifs et les illustrations et cartographies qui les présentent sont soignés. Par ailleurs, il convient de saluer la quantité impressionnante de travail qui a été nécessaire à ce jeune doctorant pour mener à bien ses calculs de flux azotés, d'indicateurs induits et les analyses de synergies et de compromis.

On doit également souligner d'une part, la pertinence du grain spatial choisi - le département - qui est un découpage aux fondements historiques, biophysiques et culturels tout à fait appropriés pour différencier les dynamiques d'une activité comme l'élevage, d'autre part l'originalité du croisement de cette approche territorialisée avec une vision rétrospective précise sur plus de sept décennies, assise sur un faisceau raisonné d'indicateurs pertinents.

Pour conclure, il n'est pas inopportun de revenir sur le caractère très élogieux des appréciations formulées par les rapporteurs, tous deux séduits par le caractère original et éclairant d'une approche fondée sur la construction d'un système complexe d'indicateurs discutés au travers d'une analyse de leurs synergies et compromis. L'un se plaît par exemple à souligner combien « insister sur les compromis évaluatifs entre indicateurs multicritères et les traiter *via* le métabolisme constitue une entrée élégante et originale sur une évaluation clinique de l'agriculture », tandis que son collègue ouvre son appréciation scientifique du travail en affirmant d'entrée de jeu : « Ce travail de thèse est de première importance, par son sujet, en proposant une vision originale des trajectoires et des enjeux de l'élevage en France, et par les méthodes qu'il mobilise. L'approche multicritère déclinée selon l'espace et le temps, l'analyse des compromis et synergies, l'introduction de services sont de vraies forces de ce travail et permettent d'offrir une vision holistique, à la fois rétrospective et différenciée selon les territoires. »

Bien sûr, il ne sera pas surprenant d'observer que le choix d'orienter l'analyse vers des indicateurs basés sur l'azote pour exprimer des trajectoires d'intensification incline inévitablement à mettre en lumière des impacts liés à la qualité de l'eau et donc questionne en priorité les monogastriques ; avec un choix d'étudier des indicateurs basés sur le carbone, les impacts analysés auraient évidemment été davantage orientés sur les gaz à effet de serre stigmatisant plus directement les herbivores. La thèse ouvre en effet des pistes de recherche nouvelles dans plusieurs directions. En résumé, on peut retenir qu'avec un cadre problématique autour du métabolisme territorial, un dispositif cohérent de corps de données constituées *ad hoc* et mises à l'épreuve, une mobilisation appropriée de méthodes et des grilles d'interprétations nouvelles, Joao Pedro Domingues a indiscutablement construit avec cette thèse un front de recherche original, inscrit dans une vision très contemporaine systémique et holiste de l'élevage, qui peut être à la source d'autres explorations scientifiques fécondes.

## MODÉLISATION ET OPTIMISATION DE LA GESTION D'UNE ÉPIDÉMIE : QUEL IMPACT DU PAYSAGE ?

Thèse de Coralie **PICARD**<sup>1</sup>  
Analyse de Guy **WAKSMAN**<sup>2</sup>

Directeur de thèse : Gaël THÉBAUD, Chargé de recherche INRA - BGPI

Co-encadrant de la thèse : Emmanuel JACQUOT Directeur de recherche INRA - BGPI

Co-encadrant de la thèse : Samuel SOUBEYRAND, Directeur de recherche, INRA - Unité BioSP

Co-encadrant de la thèse : Pascal HENDRIKX, Chercheur Anses

S'appuyant sur un modèle existant de simulation des épidémies de sharka et de leur gestion, ainsi que sur un ensemble important de données déjà collectées ou résultats de simulations, cette thèse a pour but d'optimiser les stratégies de gestion de ces épidémies de sharka.

Cette thèse, tout à fait remarquable, surprend au premier abord, parce qu'elle apparaît comme un puzzle constitué de six articles parus ou à paraître, chacun intéressant par lui-même, la thèse leur apportant en quelque sorte la valeur ajoutée d'une vue d'ensemble, restituant et reliant les résultats dans un tout cohérent, les différentes pièces du puzzle s'ajustant au mieux.

Le cœur de la démarche de modélisation mise en œuvre comporte trois volets (estimation de paramètres, simulation, optimisation) :

- estimer la fonction de dispersion de la sharka à partir de données épidémiologiques et génétiques ;

- intégrer les caractéristiques paysagères dans un modèle de simulation de la maladie pour étudier l'influence du paysage sur les stratégies de gestion ;

- optimiser les stratégies de gestion d'une épidémie en prenant en compte le paysage et la possibilité d'introduction de variétés résistantes.

Au-delà de la démarche de modélisation avec des outils statistiques de très bon niveau, il est intéressant de voir comment cette thèse, s'intéressant à une maladie qui fait l'objet d'une réglementation précise, prend en compte les aspects réglementaires et économiques du problème posé par la sharka, aussi bien que les aspects épidémiologiques.

Au sein de cette thèse, une synthèse bibliographique sur les approches d'épidémiologie moléculaire ciblées sur le suivi de la dispersion des virus dans les paysages, est proposée. On est tellement habitué lors des séances de notre Académie d'agriculture à

---

<sup>1</sup> Thèse de doctorat soutenue le 16 octobre 2018 devant le Collège doctoral Languedoc-Roussillon pour le titre de Docteur délivré par Montpellier SupAgro dans le cadre de GAIA - Biodiversité, Agriculture, Alimentation, Environnement, Terre, Eau, en partenariat avec BGPI - Biologie et Génétique des Interactions Plante-Parasite (laboratoire) et de Epidémiologie végétale et vection (équipe de recherche).

constater la « ruée » vers les analyses des génomes, que l'on aurait été étonné que ce ne soit pas le cas ici. On voit que de récents modèles phylodynamiques et des modèles SEIR (Susceptible-Exposed-Infectious-Removed) prenant en compte des données épidémiologiques et génétiques peuvent être utilisés pour inférer des arbres de transmission et des paramètres épidémiologiques clés (en se basant sur des séquences de virus provenant d'épidémies intensément échantillonnées).

La prise en compte de la géographie de l'épidémie à différents niveaux (proximité entre arbres et entre vergers, structure du parcellaire) est fascinante pour le néophyte :

- Inclure les hôtes non infectés dans une analyse de données épidémiologiques et génétiques permet une meilleure compréhension de l'épidémiologie spatiale d'un agent pathogène et fournit des indications précieuses sur la dynamique de transmission.

- Une méthode pour étudier l'influence du paysage (réel ou simulé) sur les stratégies de gestion est proposée, et permet de conclure que le paysage doit influencer les stratégies de gestion de la sharka.

Au niveau pratique, il est satisfaisant de constater que l'analyse de sensibilité, sur trois paysages différents (variant par le niveau d'agrégation des parcelles concernées), permet d'identifier des stratégies de gestion optimisées, dont certaines, d'après les calculs de simulation, seraient plus efficaces que la stratégie actuelle de gestion française.

De plus, une stratégie générique (efficace pour tous les paysages) a également été identifiée, ce qui est important en pratique car il peut être difficile pour les gestionnaires du risque de délimiter des zones qui diffèrent par leur niveau d'agrégation du paysage. Cette stratégie n'inclut que de très rares interdictions de planter de nouveaux vergers (lorsque le taux de contamination dans la zone environnante est trop élevé) et très peu d'arrachages de vergers entiers ; par ailleurs, elle requiert moins de surveillance des vergers que la stratégie de gestion en vigueur actuellement.

Ainsi des stratégies optimisées dans le cas d'épidémies émergentes et installées ont été identifiées. Elles sont efficaces pour les différents niveaux d'agrégation du paysage. Et d'après le modèle, ces stratégies, dont l'optimisation de la répartition de variétés résistantes dans un paysage) sont plus efficaces économiquement que la stratégie de gestion française et plus simples à mettre en place en pratique (elles n'incluent pas d'interdiction de plantation, ni d'arrachages de vergers entiers, et requièrent moins de surveillance des vergers).

Dans une approche plus purement méthodologique d'optimisation, il a été tenté de prendre en compte les invariances locales des paramètres du modèle, ces invariances correspondant aux configurations où, par construction du modèle, la variable de sortie prend la même valeur pour plusieurs combinaisons de valeurs des variables d'entrée. Cette tentative n'améliore pas vraiment le résultat de l'optimisation, mais permet de converger plus rapidement vers l'optimum.

En conclusion, différentes pistes d'amélioration du modèle sont proposées, mais dans une perspective plus globale, la question est posée de la place des modèles épidémiologiques dans la gestion des maladies. Cette conclusion intéressera les praticiens avec notamment les réflexions suivantes :

- Pour pallier la difficulté de communication entre scientifiques et gestionnaires du risque, les modèles doivent tenir compte des incertitudes, et celles-ci doivent pouvoir être facilement interprétées. Dans cette thèse, il a été choisi par exemple de présenter la moyenne des résultats de nos simulations, ainsi que la moyenne du plus faible décile des résultats.

- Tenir compte de l'aversion au risque des praticiens alors que la plupart des modèles présentent des résultats basés sur la moyenne.

- Prendre en compte l'incertitude comme le fait par exemple Météo France pour les prévisions à partir du quatrième jour.

- Pour que les modèles soient mieux valorisés il faut favoriser les échanges entre gestionnaires du risque et scientifiques et consolider les liens entre tous les acteurs de la gestion des maladies.

À noter :

- l'attribution à Coralie Picard du prix de la meilleure présentation de doctorant aux 16èmes rencontres de virologie végétale.

- la bibliographie importante.

- la présentation parfaite, bien que le résumé aurait pu être utilement placé au début, plutôt qu'à la toute fin.

- les six articles en anglais autour desquels se structure cette thèse.

Questions en suspens :

- En amont de cette thèse, des travaux concernant les populations de pucerons vecteurs ont-ils été réalisés ?

- Il est indiqué que la démarche mise en œuvre est en quelque sorte générique, et pourra être réutilisée pour d'autres problèmes d'épidémiologie végétale. Nous serions contents d'en savoir un peu plus sur ce point.

- En particulier, la méthodologie développée dans cette thèse pourrait être extrapolée à d'autres maladies infectieuses transmises par un insecte comme la cicadelle, vectrice de la flavescence dorée de la vigne par exemple.

## TERRES NOURRICIÈRES ?

### LA GESTION DE L'ACCÈS AU FONCIER AGRICOLE EN FRANCE FACE AUX DEMANDES DE RELOCALISATION ALIMENTAIRE

#### ENQUÊTES DANS L'AMIÉNOIS, LE LYONNAIS ET LE SUD-EST DE L'AVEYRON

Thèse d'Adrien **BAYSSE-LAINÉ**<sup>1</sup>

Analyse de Pierre **DONADIEU**<sup>2</sup>

Directrices de thèse :

Claire DELFOSSE : Professeure de géographie Université Lumière Lyon 2

Coline PERRIN : Chargée de recherche en géographie INRA

Soutenue en géographie à l'Université Lumière Lyon 2 en novembre 2018, la thèse de doctorat d'Adrien Baysse-Lainé est une recherche sur l'évolution de l'accès au foncier agricole face à la demande croissante de terres pour l'alimentation urbaine. À partir d'une approche comparative de trois terrains, de l'analyse de la bibliographie internationale, des actions collectives (des collectivités publiques et de l'association Terre de Liens) et

<sup>1</sup> Thèse de doctorat de l'Université Lumière Lyon 2, École doctorale 483 Science sociales, Discipline Géographie, aménagement et urbanisme, préparée au Laboratoire d'études rurales et à l'UMR Innovation, soutenue le 16 novembre 2018.

<sup>2</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France (section 7 – Environnement et territoires).

individuelles de 108 exploitations agricoles, la thèse éclaire un sujet peu connu en France : l'accès au foncier agricole alimentaire.

Dans les deux premières parties, elle développe une réflexion approfondie à partir de l'observation comparative des conditions dans lesquelles les terres agricoles disponibles sont affectées à des demandeurs à des fins d'alimentation de proximité (maraichage, arboriculture, élevage notamment). Ces derniers sont, soit des exploitants agricoles en place, soit des candidats à l'installation, issus ou non du monde agricole. Puis, dans la dernière partie, la thèse développe l'idée de justice foncière pour rendre compte du rôle des acteurs publics et de Terre de Liens.

Plusieurs résultats originaux intéressent directement l'évolution de l'agriculture française, au-delà des régions d'étude, urbaines et rurales, choisies.

1- La demande de foncier agricole ne concerne qu'en partie les productions alimentaires de proximité. Celles-ci sont mises en œuvre pour nourrir les centres urbains proches et ne se substituent que partiellement aux filières longues. Elles ne se localisent qu'en partie sur des terres en friches, et parfois sur des terres de fertilité supérieure à la moyenne de la région. Le plus souvent les circuits de longue distance complètent l'approvisionnement en circuits courts et des marchés urbains de proximité, avec une organisation spécifique entre producteurs et vendeurs salariés (ou automatisés...).

2- La création de ces productions alimentaires de proximité modifie l'accès au foncier agricole de deux façons :

- En créant de nouveaux réseaux d'information sur les terres disponibles, qui ouvrent le marché foncier à de nouveaux candidats, notamment non issus du monde agricole. Pour cette raison la liberté et la protection acquises, de droit, par les exploitants en place peuvent être remises en question. Des processus d'exclusion et de conquête entre demandeurs de terres concurrents apparaissent dans les instances de négociation (SAFER, CDOA).
- En créant un domaine foncier dédié à l'alimentation urbaine de proximité par l'action des agences foncières des acteurs publics, ou par des fondations (Terres de Liens). La surface concernée reste cependant très minoritaire dans les trois régions enquêtées.

3- Le succès de la relocalisation des productions agricoles alimentaires dépend des relations locales entre parties prenantes (agriculteurs, propriétaires fonciers, SAFER, collectivités, Terres de Liens ...). Selon les valeurs mobilisées dans les transactions (nourrir le monde, sécurité alimentaire publique, souveraineté collective, identité territoriale, soin des ressources environnementales...), la transmission du foncier se fait en faveur des uns ou des autres. La recherche montre une forte résistance du syndicalisme majoritaire à l'arrivée de nouveaux acteurs non issus du monde agricole, mais également à celle de modèles alternatifs de production alimentaire impliquant les consommateurs (Terre de Liens). Les modèles endogènes (avec la figure de l'agroindustriel méritant, et de la propriété individuelle du sol), et exogènes (avec la figure dominée de l'agriculteur paysan et l'idée du sol comme bien commun) sont toutefois amenés à cohabiter.

4-La thèse répond pour finir à une question éthique : à qui doit revenir la terre et qui doit arbitrer les allocations ? La justice foncière est définie comme : « l'accès équitable et inclusif à la terre et aux ressources qu'elle porte par tous les agriculteurs et aspirants agriculteurs » (p. 410).

Dans les cas étudiés, ce sont les acteurs publics locaux et Terre de Liens qui soutiennent les aspirants agriculteurs en situation d'exclusion (p. 371). Et les SAFER qui arbitrent. Ce qui se traduit par une attribution de terres alimentaires en général de qualité

pour des agriculteurs non issus du milieu agricole. Contrairement à ce que les observateurs de l'accès à la terre constatent en France et dans le monde. La perception d'inégalités est en fait surtout due aux conditions d'attribution des aides de la PAC qui négligent les maraîchers (entre autres agriculteurs), aux droits des attributaires de la DJA (dotation aux jeunes agriculteurs) et à la propension (variable) des céréaliers à la concentration foncière (accaparement des terres).

Les candidats à l'allocation de terres peuvent tenter d'obtenir une justice foncière de deux façons, soit en militant contre la concentration des terres (justice distributive), soit en s'inscrivant comme partie prenante d'une gouvernance territoriale (justice procédurale).

5- En résumé, l'intérêt de cette thèse de géographie est de montrer que la demande de terres agricoles à finalité alimentaire de proximité se traduit de plusieurs façons :

- Par la constitution d'un domaine foncier alimentaire public et privé (justice distributive),
- Par l'apparition d'un réseau d'acteurs alternatifs au syndicalisme majoritaire, qui fait connaître l'offre foncière (justice procédurale),
- Par l'idéalisation du retour aux ceintures alimentaires urbaines des métropoles (AMAP, exploitations familiales),
- Par des résultats variables selon les régions (plus remarquables dans le Lyonnais urbain que dans le sud de l'Aveyron rural).

L'accès au foncier ne se fait donc pas par une gouvernance explicite et raisonnée de la propriété du sol, mais par « un processus concurrentiel où des intérêts disparates juxtaposés sont négociés et où des alliances sociales sont en cours de construction ». Ce processus est compliqué par les droits de l'urbanisme et de l'environnement (SCoT, PLUi...) qui régulent le devenir des terres dans les régions urbaines. Mais la recherche n'aborde pas ce sujet.

L'originalité de cette thèse est de montrer comment le monde des consommateurs concernés par la proximité alimentaire initie de nouveaux chemins de production et de commercialisation agroalimentaire inspirés par la transition agro-écologique. Et comment de nouveaux acteurs publics et associatifs modifient de ce fait les modalités traditionnelles d'attribution du foncier agricole, en faisant valoir de nouveaux enjeux éthiques et politiques territoriaux.

## ÉTUDE DE LA VARIABILITÉ INDIVIDUELLE DE L'EFFICACITÉ ALIMENTAIRE DE LA VACHE LAITIÈRE

Thèse d'**Amélie FISCHER**<sup>1</sup>  
Analyse de Daniel **SAUVANT**<sup>2</sup>

Directeur de thèse : Philippe FAVERDIN, Directeur de recherche INRA  
Co-encadrante de thèse : Marie-Pierre JACQUEROUD, Cheffe de service, Institut de l'élevage

L'amélioration de l'efficacité (ou plutôt l'efficience...) de la transformation des ressources alimentaires en produits animaux est devenue un défi important des filières d'élevage. Le travail proposé avait pour objet de faire le point, dans le cas de la vache laitière, sur l'état de la connaissance et surtout d'apporter les moyens de progresser dans le bon sens grâce aux espoirs de la sélection génomique et aux possibilités offertes par les progrès en matière de saisie et de traitement des informations. Les deux critères majeurs étudiés dans ce travail ont été, d'une part, la note d'état corporel (NEC) qui reflète le niveau des réserves énergétiques corporelles et, d'autre part, la consommation résiduelle de matière sèche, ou d'énergie, que l'on obtient après avoir corrigé les données des influences majeures liées aux différences de niveau de production, de poids vif et de NEC.

Selon les rapporteurs le document de thèse est clair et facile à lire.

Nous nous sommes penchés attentivement sur les trois publications scientifiques citées plus bas. Elles sont publiées dans les meilleures revues consacrées à ce type de sujet. Nous les avons trouvées claires et bien écrites et illustrées sur la forme et de bonne qualité scientifique sur le fond.

- La première (JDS, 2015) est consacrée à la mise au point d'une méthode automatique d'évaluation de la NEC, cette méthode séduisante permettra de remplacer la note subjective par un jury de la NEC qui est lourde à mettre en œuvre dès lors qu'un nombre important de mesures est souhaité. Il a été montré que cette méthode d'imagerie 3D était bien plus répétable et reproductible (à condition d'être bien standardisée) que la méthode classique manuelle de notation. Il est donc désormais techniquement possible d'évaluer la NEC en élevage grâce à une mesure par imagerie 3D effectuée au moment de la traite par exemple.

- La seconde concerne l'étude du poids des variations individuelles dans celles des critères d'ingestion résiduelle de Matière sèche ou d'énergie. Il apparaît que les variations individuelles représentent plus de la moitié des variations mesurées de l'ingestion d'énergie par les animaux. Cette approche permet d'envisager de "nettoyer" les données d'un bruit de fond non contrôlé et facilite potentiellement la précision des actions de sélection sur ce critère de consommation résiduelle.

- La troisième publication concerne un travail conduit dans le but de trouver des indicateurs facilement mesurables en élevage de la consommation résiduelle de matière sèche ou d'énergie. En effet, ces deux critères d'intérêt ne peuvent aujourd'hui être valablement mesurés qu'en conditions expérimentales rigoureuses. Ainsi, des résultats

---

<sup>1</sup> Thèse de doctorat soutenue le 12 avril 2017 pour obtenir le grade de Docteur d'AGROCAMPUS-OUEST, spécialité Biologie et Agronomie. Ecole doctorale Vie-Agro-Santé (VAS). Le travail de thèse a été réalisé à l'UMR-AGROCAMPUS-OUEST-UMR INRA-AO PEGASE) et à l'Institut de l'Élevage Monvoisin 35652 Le Rheu.

<sup>2</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France (section 3 - Production animales).

intéressants ont été obtenus avec des critères liés à l'activité et le comportement alimentaire des animaux, or ces critères sont aujourd'hui mesurables dans les élevages grâce aux progrès des techniques de capture des informations (accéléromètres, mesures des activités masticatoires...). En effet, ces critères ont permis d'expliquer près de la moitié des variations de l'énergie résiduelle ingérée.

Au-delà de ces trois publications majeures, la candidate a étudié d'autres questions telle que la mesure automatique simultanée de l'eau ingérée et de la température du rumen pour aboutir à une estimation de la consommation résiduelle.

En conclusion, le travail de thèse a été conduit sur un sujet d'intérêt majeur pour le futur de l'élevage des vaches laitières et des ruminants en général. Il s'est déroulé au sein d'une unité dotée d'équipements remarquables et a bénéficié d'un encadrement scientifique de grande qualité. Les résultats obtenus sont très intéressants et laissent envisager d'importants progrès dans le futur. La candidate a conduit un travail extrêmement rigoureux, aussi bien au niveau de la conception et réalisation des mesures qu'au niveau de leur interprétation statistique qui a mis en œuvre là encore des méthodes encore assez peu usitées.

Il s'agit donc là d'un travail excellent dont la valorisation par l'Académie d'Agriculture de France est hautement légitime.

#### **Publications référencées :**

- "Rear shape in 3 dimensions summarized by principal component analysis is a good predictor of body condition score in Holstein dairy cows" (J. of Dairy Sci., 2015, **98**:4465–4476).
- "Isolating the cow-specific part of residual energy intake in lactating dairy cows using random regressions" (Animal, 2017, **12**:7, pp 1396–1404).
- "Identification of biological traits associated with differences in residual energy intake among lactating Holstein cows" (J. of Dairy Sci., 2018, **101**:4193–4211).

## **ÉLABORATION ET ÉVALUATION D'UNE MÉTHODE DE CONSEILS ALIMENTAIRES PERSONNALISÉS ET PAS-A-PAS, VISANT À AMÉLIORER L'ADÉQUATION NUTRITIONNELLE DES RÉGIMES DE FEMMES ENCEINTES EN FRANCE**

Thèse de Clélia Mireille **BIANCHI**<sup>1</sup>

Analyse de Véronique **BRAESCO**<sup>2</sup>

Directeur de thèse : Jean-François HUNEAU, Professeur AgroParisTech

Co-directeur de thèse : François MARIOTTI, Professeur AgroParisTech

Bien que les situations individuelles soient très variables, on sait que peu de personnes suivent correctement les recommandations nutritionnelles et alimentaires. De très nombreux

<sup>1</sup> Thèse de doctorat de l'Université de Paris-Saclay, soutenue le 2 octobre 2017, préparée à l'AgroParisTech, Ecole doctorale n°581 Agriculture, alimentation, biologie, environnement, santé (ABIES), Spécialité « Sciences de la nutrition.

<sup>2</sup> Membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France, (section 8 alimentation humaine).

travaux ont été consacrés à l'étude de ce phénomène et -surtout- à ses implications. La question de l'éducation alimentaire revient souvent, mais surtout pour déplorer qu'elle ne soit pas mise en place de manière volontariste. Or, il est important, autant pour le scientifique que pour le décideur de Santé Publique, de bien maîtriser le type d'éducation alimentaire et ses modalités pratiques avant de le mettre en place.

C'est dans ce cadre global que se situe ce travail, qui se focalise sur un moment-charnière et excessivement important : celui de la grossesse. On sait en effet que la période dite des « 1000 jours » (grossesse et toutes premières années de vie) est déterminante pour la santé du futur adulte. En outre, la période de la grossesse constitue une rupture et une fenêtre d'opportunité où les femmes sont plus sensibles aux messages relatifs à la santé et à la nutrition et plus facilement susceptibles de pouvoir modifier leurs habitudes en termes de comportements de santé et de choix alimentaires.

Le travail de thèse de C. Bianchi, réalisé dans une structure de recherche solide a donné lieu à cinq articles scientifiques (publiés ou en cours de publication) et à une soutenance de thèse appuyée sur deux rapports élogieux ayant qualifié la thèse d'« excellente ».

La première étape de la thèse a consisté en un état des lieux qui a conclu que, en l'absence de modification du régime, la grossesse induit une diminution de l'adéquation entre les nutriments ingérés et les recommandations nutritionnelles. L'augmentation des quantités consommées d'aliments s'avère assez peu efficace pour rétablir l'adéquation nutritionnelle telle qu'observée avant la grossesse.

Dans un second temps, un travail de simulation a été réalisé pour définir quels types de conseils alimentaires pourraient être - sous réserve qu'ils soient suivis- efficaces quant à l'amélioration de la couverture des besoins nutritionnels. L'acceptabilité théorique de ces conseils a ensuite été évaluée par un questionnaire d'intention. La conclusion est qu'il faut trouver un compromis entre efficacité nutritionnelle théorique et acceptabilité afin de permettre la mise en place effective des conseils alimentaires dans les régimes de femmes enceintes en France.

Lors d'une troisième étape, une étude qualitative par interviews prolongées a été conduite sur des femmes enceintes pour évaluer leurs attentes et perceptions. Il en ressort qu'une prise de conscience sur les problématiques liées à la nutrition et à l'alimentation est observée pendant la grossesse, s'accompagnant d'une reprise de contrôle par les femmes sur leur alimentation en adoptant des pratiques alimentaires plus saines avec, pour principales motivations, de contribuer au bien-être et à la santé de l'enfant mais aussi de leur propre santé. Les femmes enceintes recherchent activement des informations relatives à la nutrition et l'alimentation. Ces dernières étant contradictoires entre et au sein des différentes sources, il en résulte une cacophonie informationnelle.

Un dernier travail a consisté à développer des conseils alimentaires adaptés, en fonction d'un algorithme prenant appui sur les scores nutritionnels de chaque femme et permettant de proposer des conseils personnalisés. Ceux-ci ont été testés au cours d'un essai contrôlé randomisé dont les résultats ont montré que la personnalisation des conseils alimentaires s'avère efficace pour améliorer la qualité nutritionnelle de l'alimentation pendant la grossesse et que l'emploi de recommandations génériques seules ne permet pas d'améliorer la qualité nutritionnelle de l'alimentation pendant la grossesse. Les femmes enceintes ayant reçu les conseils alimentaires personnalisés, par le biais d'un professionnel de santé, ont déclaré les avoir appliqués en majorité dans leur régime alimentaire.

En conclusion, ce travail est riche d'enseignements qui vont probablement plus loin que la seule cible des femmes enceintes et pourraient être testés sur d'autres cibles, même

si elles sont *a priori* perçues comme moins réceptives. L'originalité de ce travail est sans doute de démontrer scientifiquement ce qui pouvait être pressenti, à savoir que la personnalisation des conseils alimentaires permettait leur plus grande acceptabilité et donc mise en pratique. Ceci plaide pour une éducation nutritionnelle « de proximité » plutôt que pour la dispensation de « cours » plus ou moins théoriques dont l'utilité est discutable.

Du point de vue de l'Académie, ce travail est intéressant et important, car il remet l'individu au cœur de la problématique alors que les approches habituelles sont en général « populationnelles » et s'adressent à des groupes de population au sein desquels les perceptions et préférences alimentaires sont diverses. Il rappelle également que les décisions du « consommateur » sont importantes et qu'une éducation ou des conseils nutritionnels compréhensibles et adaptés à chacun sont indispensables pour que celui-ci soient en mesure d'effectuer les « bons » choix alimentaires et de mieux se diriger dans la « cacophonie » d'informations nutritionnelles à laquelle il est soumis.

Sur le plan scientifique et de la santé publique, ce travail ouvre la porte à de nécessaires confirmations, mais aussi, et de façon plus originale, au développement d'outils de personnalisation de conseils alimentaires qui soient réellement fondés sur des justifications scientifiques. Les outils actuels (applications pour smartphones, etc.) d'aide aux choix alimentaires sont nombreux mais bénéficient trop rarement d'une base scientifique solide. Ce travail fournit quelques pistes intéressantes pour concevoir des outils combinant la force des réseaux sociaux pour leur déploiement large et rapide et la caution de la science et des études contrôlées randomisées pour améliorer leur efficacité réelle.

En conséquence, l'excellent travail de thèse de Clélia Bianchi, mérite une valorisation hautement légitime par l'Académie d'agriculture de France.

## **LE COMPOSTAGE ET LA FERTILISATION ORGANIQUE À L'ÉCHELLE DU TERRITOIRE EN GUADELOUPE : CONDITIONS D'ÉMERGENCE D'UNE FILIÈRE DE RECYCLAGE DES DÉCHETS EN AGRICULTURE**

Thèse de Jacky **PAUL**<sup>1</sup>

Analyse de Jean-Luc **CHOTTE**<sup>2</sup>

Directeur de thèse : Alban THOMAS Directeur de recherche INRA.

L'adoption du Plan National de Prévention de la Production des Déchets (PNPPD) en 2004 est venue concrétiser tout un ensemble d'initiatives publiques et privées visant la réduction et le recyclage des déchets dont les impacts environnementaux, sanitaires et économiques ne sont plus à démontrer.

Dans un territoire insulaire comme la Guadeloupe, la gestion des déchets est un enjeu de premier plan. Dans un rapport publié en 2004, la DAAF estime à 700.000 tonnes le volume annuel des déchets organiques (c'est-à-dire l'ensemble des résidus ou sous-produits organiques engendrés par l'agriculture, les industries agro-alimentaires et la collectivité,

---

<sup>1</sup> Thèse de Doctorat de l'Université Paris-Saclay, préparée à l'AgroParisTech, École doctorale n°581 (ABIES), Spécialité Sciences économiques, soutenue à Paris le 6 octobre 2017.

<sup>2</sup> Membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France, (section 5, Interactions milieux-être vivants).

composés de matières organiques non synthétiques, issus d'organismes vivants, végétaux et animaux, cf. loi du 18 avril 2002). En 2004, la Guadeloupe ne disposait que d'une plateforme de compostage. Près de 40% des déchets organiques produits en Guadeloupe sont valorisés ou éliminés en dehors de toute réglementation ou mis en décharge dont la limite de stockage est atteinte.

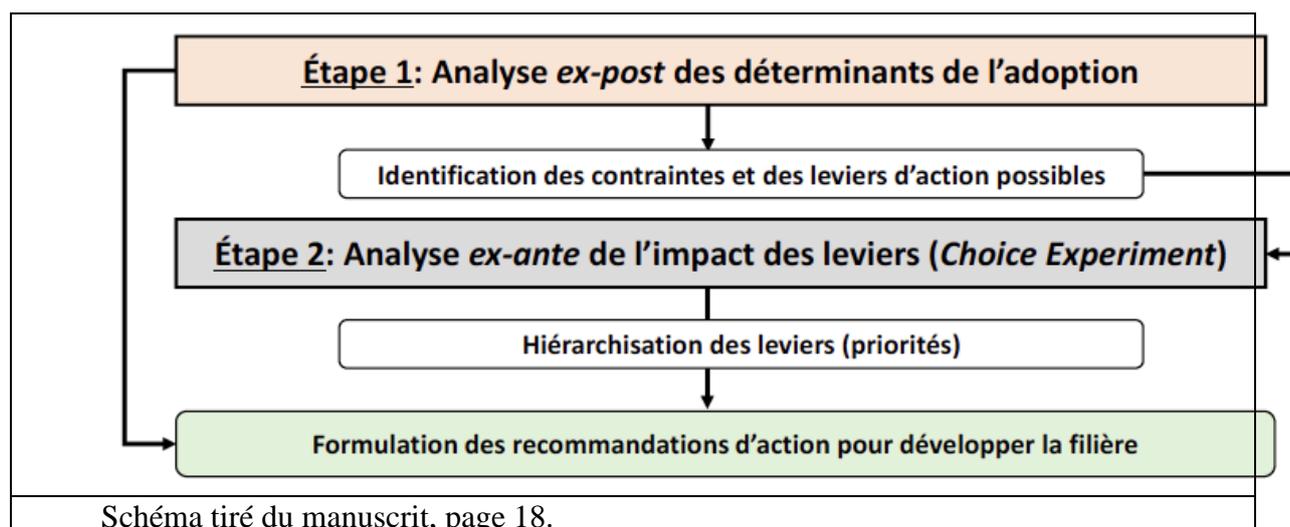
Face à cette situation, le Conseil Général de la Guadeloupe a mis en place (2008) un plan destiné à soutenir l'organisation des filières de traitement des déchets et à promouvoir le compostage.

L'objectif finalisé de cette thèse est de « proposer des leviers d'action pour développer la pratique de l'amendement des sols et la fertilisation organique des cultures avec du compost ». Pour atteindre cet objectif global d'amélioration de la filière de production et d'utilisation des composts à la Guadeloupe, le travail de recherche s'est articulé autour de deux volets :

- L'analyse et la modélisation du niveau d'adoption (et ses déterminants) de l'utilisation des composts,
- L'évaluation et la modélisation de l'influence de différents leviers (biotechniques et économiques) sur le consentement à l'adoption.

Ce travail d'économie appliquée s'inscrit dans deux des thématiques prioritaires de l'ADEME « Bioéconomie » et « Energie, environnement et société ». Il contribue également au champ thématique « Agriculture, environnement, ressources naturelles et politiques publiques » du département « Sciences sociales, agriculture et alimentation, espace et environnement » de l'INRA et au schéma du Centre INRA Antilles-Guyane. Il participe à la réalisation du projet VAMAFOR-G (Valorisation Agricole des Matières organiques Fertilisantes d'Origine Résiduaire en Guadeloupe). Ce travail a reçu le soutien financier de l'ADEME et celui du Conseil Général de Guadeloupe.

La démarche mise en œuvre dans ce travail est parfaitement illustrée dans ce schéma (issu du manuscrit), reposant notamment sur un important travail de collecte de données (deux échantillons de 520 et 305 agriculteurs).



Le manuscrit de thèse s'organise en cinq chapitres, ainsi qu'une partie « Discussion générale et conclusions ». Les chapitres 1 et 2 exposent une synthèse bibliographique et les éléments de contexte avec un focus particulier sur la Guadeloupe. Le chapitre 3 est proposé sous la forme d'une publication scientifique dans une revue à comité de lecture. Les résultats d'une enquête auprès des agriculteurs sont présentés dans le chapitre 4. Une analyse économétrique riche et détaillée est présentée dans le chapitre 5. Ce manuscrit se termine

par une discussion et une conclusion qui aborde avec pertinence les limites du travail et propose des perspectives, avec, en particulier, une partie consacrée à des actions d'amélioration de la filière compostage à la Guadeloupe.

Du point de vue de l'Académie, ce travail scientifique avec un objectif finalisé clairement identifié, contribue pleinement au lien nécessaire entre acteurs scientifiques et acteurs du monde socio-économique et politique.

## **DÉPLOIEMENT DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE A L'ÉCHELLE DU PAYSAGE : IMPACTS SUR LES COMMUNAUTÉS D'ENNEMIS NATURELS ET LES SERVICES DE RÉGULATION DES BIOAGRESSEURS**

Thèse de Lucile **MUNERET**<sup>1</sup>

Analysée par Jean-Marc **MEYNARD**<sup>2</sup>

Directeurs de thèse : Adrien RUSCH (Chargé de Recherche, INRA, Bordeaux) et Denis THIÉRY (Directeur de Recherche INRA, Bordeaux).

Depuis plusieurs mois, l'Académie d'agriculture se penche sur l'agroécologie, à la fois domaine scientifique et manière de pratiquer l'agriculture, qui vise à proposer, en rupture avec certains des traits dominants des systèmes agricoles actuels, des modes de production visant l'utilisation intégrée des ressources et des mécanismes de la nature (*cf.* définition du Ministère en charge de l'Agriculture). Un rapport du groupe de travail et une séance de l'Académie (janvier 2019) ont permis de mettre en lumière les potentialités de ce concept et les recherches prioritaires pour sa mise en œuvre. Parmi celles-ci, la connaissance des interactions biotiques au niveau des paysages, en vue de remplacer, pour prévenir les dégâts de bio-agresseurs, l'utilisation des intrants de synthèse par l'optimisation des fonctions écologiques des agro-écosystèmes.

La thèse de Lucile Muneret s'inscrit dans cette perspective, en visant à répondre à la question suivante : Quels impacts de l'Agriculture Biologique (AB), à l'échelle du paysage, sur les communautés d'ennemis naturels et les services de régulation des bio-agresseurs ? Le travail se focalise principalement sur l'analyse des effets de l'augmentation de la surface cultivée en AB dans le paysage sur les populations de bio-agresseurs, en termes de taux d'infestation, de taux de régulation naturelle et de conservation de la biodiversité. L'hypothèse sous-jacente à ce travail est que combler les lacunes de connaissances concernant les communautés d'ennemis naturels devrait permettre de concevoir des stratégies de gestion des cultures et des paysages favorables à la biodiversité et, notamment, à la régulation naturelle par conservation. Lucile Muneret appuie ses recherches sur les concepts et méthodes de l'écologie, mais aussi, bien que de manière moins affirmée, de l'agronomie des systèmes de culture.

---

<sup>1</sup> Thèse de doctorat de l'Université de Bordeaux, École doctorale 304 Sciences et Environnements Spécialité Ecologie évolutive, fonctionnelle et des communautés, soutenue le 8 mars 2018.

<sup>2</sup> Directeur de Recherche de Classe exceptionnelle à l'INRA, Membre correspondant de l'Académie d'Agriculture de France section 1 « Production végétale ».

La thèse repose sur une méta-analyse et une étude empirique sur 42 parcelles viticoles localisées dans Nouvelle Aquitaine (France). Elle est organisée, d'un chapitre à l'autre, selon une progression des idées logique et puissante : On apprend dans un premier temps qu'à l'échelle parcellaire, l'agriculture biologique augmente les services de régulation des bio-agresseurs (méta-analyse). Puis que le déploiement de l'agriculture biologique à l'échelle du paysage permet de maintenir un faible taux d'infestation par les bio-agresseurs, lié en particulier aux services de régulation assurés par les communautés d'ennemis naturels. Puis il apparaît que le déploiement de l'AB à l'échelle des parcelles et du paysage impacte plus fortement la structure des communautés d'ennemis naturels que la proportion d'habitats semi-naturels dans les paysages viticoles. Des éléments d'analyse des assemblages locaux des communautés de prédateurs (en particulier les araignées), permettent d'expliquer ces observations.

On est ici face à un travail scientifique de grande qualité, reposant sur des données originales, issues d'observations minutieuses et rigoureuses, et sur des méthodes d'analyse dont les rapporteurs de la thèse soulignent la pertinence. Quatre publications acceptées dans d'excellentes revues scientifiques en font foi. Mais j'ai particulièrement apprécié qu'à l'issue de la thèse, Lucile Muneret fasse des propositions pour la conception de paysages agricoles multi-fonctionnels, permettant de concilier préservation de la biodiversité et maximisation des régulations naturelles. Au delà de l'intérêt d'un développement des surfaces en AB, elle met en avant l'importance d'une réduction des traitements phytosanitaires et de la diversité des espèces herbacées dans les vignes enherbées, comme moyens de favoriser l'efficacité de la régulation naturelle des bio-agresseurs.

Cet important travail scientifique, et les éléments pour l'action en agroécologie qui en sont ainsi tirés, me conduisent à recommander son auteur pour une reconnaissance par l'Académie d'agriculture de France.

## **ÉTUDE DES EFFETS DES ACIDES GRAS OMÉGA-3 ET DE NOUVELLES BACTÉRIES PROBIOTIQUES POUR CONTRER LES DÉSORDRES ASSOCIÉS A L'OBÉSITÉ AU NIVEAU MÉTABOLIQUE ET INTESTINAL**

Thèse de Mélanie **LE BARZ**<sup>1</sup>

Analysé par Émile **CHONÉ**<sup>2</sup>

Directeur de thèse : Maria C. URDACI, Professeur, Bordeaux Sciences Agro

Co-directeur de thèse : André MARETTE, Professeur, Université Laval

Cette thèse a été réalisée en co-tutelle au Laboratoire de Microbiologie et Biochimie Appliquée (Bordeaux Science Agro) et au Centre de recherche de l'IUCPQ (Hôpital Laval) au Québec.

La lecture de cette thèse est absolument passionnante pour plusieurs raisons :

---

<sup>1</sup> Thèse de doctorat préparée à l'Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement (AgroParisTech) pour obtenir le grade Docteur de l'Institut agronomique, vétérinaire et forestier de France, Spécialité Sciences de la vie et santé ED 581 (ABIES), soutenue le 01 septembre 2017.

<sup>2</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France, (section 9, Agrofournitures).

Elle s'intéresse à un problème majeur de santé publique dans les pays développés ; l'obésité et les maladies métaboliques associées tels le diabète de type 2 et la stéatose non alcoolique du foie.

Le travail vise à intervenir sur ce syndrome par l'alimentation au travers d'une supplémentation en acides gras oméga 3 et d'un apport alimentaire de bactéries probiotiques.

L'une des expériences menées est particulièrement originale : il s'agit de comparer sur la souris l'apport alimentaire d'acide gras oméga 3 (huile de poisson) avec l'apport endogène chez des souris transgéniques capable de convertir les acides gras oméga 6 alimentaires en acides gras oméga 3 dans l'organisme. Le travail met en évidence des effets induits distincts de ces deux types de modèles.

Les autres expériences sur la souris testent l'apport de trois souches de bactéries qui toutes trois réduisent la prise de poids chez les animaux et ont, pour certaines, des effets sur la sensibilité à l'insuline et la tolérance au glucose.

La bibliographie est très bien présentée ainsi que l'enjeu du travail de thèse.

Ce travail expérimental sur souris ouvre des perspectives très bien expliquées sur l'exploitation des souches bactériennes et des apports alimentaires en oméga 3 sur l'obésité et le syndrome métabolique chez l'homme en prévention ou en curatif de l'obésité et des désordres associés. On attend bien évidemment les études d'intervention correspondantes.

Ces travaux sont d'ailleurs soutenus par des coopératives laitières québécoises.

Pour ces raisons, l'Académie d'agriculture de France serait avisée de valoriser, au mieux de ses possibilités de reconnaissance, cette thèse soutenue devant l'école doctorale ABIES-AgroParisTech et de l'Université Laval au Québec.

## TOXICOCINÉTIQUE DE LA<sup>1</sup> CHLORDÉCONE CHEZ LA BREBIS

Thèse de Maïlie **SAINT-HILAIRE**<sup>2</sup>

Analyse de Jean-Louis **RIVIÈRE**<sup>3</sup>

Directeur de thèse : Guido RYCHEN, Professeur, Université de Lorraine - ENSAIA, Vandoeuvre-lès-Nancy

Co-directrice de thèse : Agnès FOURNIER, Maître de Conférences, Université de Lorraine - ENSAIA, Vandoeuvre-lès-Nancy

La chlordécone appartient à cette première génération d'insecticides organochlorés, comme le DDT, l'aldrine ou la dieldrine, dont l'efficacité était remarquable, mais les inconvénients tout autant. Tous ces insecticides - avec les fluides caloporteurs (les polychlorobiphényles ou PCBs) et quelques autres substances - sont maintenant classés comme Polluants Organiques Persistants (POPs). Ces produits très insolubles, sont très persistants dans

---

<sup>1</sup> Le ou la, le genre n'est pas fixé.

<sup>2</sup> Thèse de doctorat de l'Université de Lorraine, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires (ENSAIA), Unité de recherche Animal et Fonctionnalités des Produits animaux (UR APFA), ED Science et Ingénierie des Ressources Naturelles (SIReNA), spécialité Sciences agronomiques, soutenue le 17 décembre 2018.

<sup>3</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France, (section 5, Interactions milieux-êtres vivants).

l'environnement, avec des inquiétudes réelles sur leur toxicité. Pour autant, ils sont loin d'être une catégorie homogène, comme nous le verrons par la suite.

La bananeraie antillaise a été traitée longtemps - trop longtemps - avec cet insecticide pour lutter contre un ravageur coriace, le charançon, et les traces en subsistent encore dans les sols pour des décennies. Quinze pour cent de la surface agricole (SAU) des Antilles Françaises contient de la chlordécone.

L'homme et les animaux vont se contaminer par leurs aliments végétaux et animaux, mais en plus les animaux domestiques, notamment les ruminants, absorbent une importante quantité de terre.

L'idée initiale de la thèse de Maïlie SAINT-HILAIRE était de sécuriser l'aliment "mouton" pour sa consommation. Les contrôles réalisés à l'abattoir du Moule en Guadeloupe ont montré la présence de bovins plus ou moins fortement contaminés (concentration de chlordécone dans les tissus adipeux péri-rénaux comprise entre 3 et 650 µg par kg). Etant donné l'importance de l'élevage pour l'économie antillaise, il apparaissait utile de disposer d'outils pour gérer au mieux l'imprégnation des ruminants.

On aurait pu penser que ce qui était acquis chez d'autres espèces suffisait et qu'une étude spécifique chez l'ovine n'était pas nécessaire. Cependant, l'approche bibliographique a mis en évidence l'état incomplet et disparate des données sur la métabolisation et l'élimination de la chlordécone chez les animaux.

La chlordécone est solidement fixée au sol, mais le système digestif des animaux est capable de l'extraire totalement : après ingestion plus de 90% de la molécule est absorbée au niveau intestinal (chez le rat et chez la chèvre).

Que devient-elle ensuite ? La vision classique des POPs se concentrant dans les lipides de l'organisme et se bioaccumulant dans les chaînes alimentaires doit beaucoup aux études sur le DDT et doit être modulée : les chiffres montrent que le rapport de concentration tissu gras/sang est de 280/1 pour le DDT, mais de 7/1 pour la chlordécone. Notons que la chlordécone est peu soluble (de l'ordre du mg par litre), mais beaucoup plus que le DDT (de l'ordre du microgramme par litre). En fait, on constate que la chlordécone se lie aux protéines plasmatiques ce qui lui confère une distribution particulière dans l'organisme qui diffère de celle des autres POPs tels que les PCBs ou le DDT. Le DDT peut se lier à l'albumine, mais contrairement à la chlordécone, il se lie aux "Low Density Lipoproteins" alors que la chlordécone se lie aux "High Density Lipoproteins".

L'importance des variations entre espèces se confirme quand on examine l'élimination sanguine de la chlordécone : le temps moyen de demi-vie plasmatique varie beaucoup, de 5 jours chez la volaille, 43 jours chez le bovin, il atteint 100 à 150 jours chez l'homme. Il serait de 24 jours chez la brebis.

Dans ce schéma, il ne faut pas oublier qu'il existe des voies d'élimination supplémentaires telles que le lait et les œufs qui n'ont pas été étudiées, malgré leur importance évidente en tant qu'aliments, sans compter les risques de contamination de la descendance.

En terme de devenir dans l'organisme, l'essentiel de la transformation de la chlordécone est la formation de chlordécol (CLDOH) susceptible d'être ensuite conjugué (sulfate, glucuronide,...) avec de considérables différences entre espèces. Les tableaux récapitulatifs présentés dans la thèse montrent le devenir de la chlordécone chez le rat, la gerbille, les monogastriques (homme et porc) et les polygastriques. Même chez les rongeurs, il existe des différences très importantes : la gerbille est capable de transformer la chlordécone en CLDOH, mais pas le rat ; chez l'Homme, chez la gerbille et le porc qui sont capables de métaboliser la chlordécone, le CLDOH sous forme libre est éliminé *via* les fèces.

A l'aide des expérimentations menées par Maïlie SAINT-HILAIRE il a été possible d'améliorer nos connaissances sur la toxicocinétique de la chlordécone chez la brebis. Ses travaux ont démontré que la chlordécone est partiellement métabolisée en CLDOH par une chlordécone réductase dans le foie des brebis. Par la suite, la chlordécone et le CLDOH peuvent être transformés à l'aide d'UDP-glucuronosyl-transférases et de sulfo-transférases en dérivés conjugués de la chlordécone et du CLDOH. Le CLDOH est un métabolite

intermédiaire qui n'est quasiment jamais quantifié dans l'organisme animal hormis dans le tissu gras. L'élimination de la chlordécone se fait majoritairement via les fèces : 1/3 de la molécule est éliminé sous forme de chlordécone et 1/6 est éliminé sous forme de CLDOH. La voie urinaire est une voie mineure d'élimination de la chlordécone.

Ce travail complète donc nos connaissances sur un maillon important de la chaîne alimentaire humaine à savoir le mouton et souligne une fois de plus la prudence nécessaire en cas d'extrapolation inter-spécifique.

Les données quantifiées devraient aboutir à la construction d'un modèle compartimental du devenir et de la distribution de la chlordécone, pouvant prédire les concentrations tissulaires chez la brebis et *in fine* conseiller sur les pratiques d'élevage propres à réduire l'exposition de l'animal et diminuer les risques sanitaires.

Cette thèse amène à s'interroger sur le rôle environnemental du CLDOH et de ses dérivés conjugués. Dans le plus récent rapport sur la contamination des bassins versants de la Guadeloupe continentale par la chlordécone, 86,5% des pesticides retrouvés dans les bassins de Basse-Terre étaient la chlordécone, la 5b-hydrochlordécone et le CLDOH (Rochette *et al.*, 2017). Sur 62 bassins, la chlordécone a été retrouvée dans 40, le 5b-hydrochlordécone a été retrouvée dans 24 et le CLDOH dans 12. Ce CLDOH pourrait être d'origine animale, mais actuellement, peu d'études ont été effectuées concernant le devenir, le comportement et la toxicité de ce métabolite.

Reste une caractéristique remarquable du métabolisme de la chlordécone, propre à susciter la curiosité des scientifiques : les métabolites manquants. Des études anciennes avaient montré qu'au bout de trois mois, les deux tiers seulement de la dose administrée au rat étaient éliminés *via* les fèces. Maïlie SAINT-HILAIRE a mis clairement en évidence qu'environ la moitié de la dose de chlordécone administrée aux brebis est éliminé *via* les fèces et une petite fraction par voie urinaire : où est passé le reste ? Une incertitude sur le plan quantitatif n'atteindrait pas les 30 à 40% manquants du bilan d'élimination. Autre hypothèse : il y aurait une voie de stockage, de métabolisation et/ou d'élimination de la chlordécone qui serait inconnue.

Dans tout ce travail, il faut souligner l'importance de la méthodologie. L'analyse des études antérieures avait montré des lacunes dans les techniques : une part importante de la thèse de Maïlie SAINT-HILAIRE a consisté à les améliorer. La combinaison de techniques d'extraction simplifiée QuEChERS, (*Quick, Easy, Cheap, Efficient, Rugged and Safe*), d'une analyse par LC-MS/MS et l'utilisation d'étalons internes isotopiques a permis le dosage de la chlordécone et du CLDOH. Il reste encore des ajustements notamment pour un suivi du CLDOH, qui contrairement à la chlordécone, se stockerait plus facilement dans le tissu gras que dans les autres tissus (foie et muscle par exemple). Maïlie SAINT-HILAIRE précise qu'une validation supplémentaire serait aussi nécessaire pour disposer de méthodes de dosage de la chlordécone et du CLDOH dans le tissu adipeux et dans le sérum permettant d'étudier l'imprégnation des animaux ou de l'Homme.

Vers une méthode de dosage directe du CLDOH glucuronidé et sulfaté ? Une amélioration des méthodes permettrait de doser la chlordécone, le CLDOH, le CLDOH sulfaté et le CLDOH glucuronidé, de pouvoir distinguer le chlordécol sulfaté du chlordécol glucuronidé et de vérifier le rendement de déconjugaison des métabolites conjugués. En effet, les résultats ont montré qu'après injection intraveineuse de chlordécone, la forme majoritairement éliminée dans les urines est le CLDOH conjugué. De plus, après injection intraveineuse de CLDOH, la forme majoritairement retrouvée dans le sérum et les urines est aussi le CLDOH conjugué. Par conséquent, afin d'affiner les bilans quantitatifs d'élimination de la chlordécone, il sera important de mettre au point une méthode de dosage de ces dérivés conjugués.

Atout supplémentaire de l'amélioration méthodologique, diminuer le coût et aussi augmenter la rapidité des analyses. Il faut être conscient que réaliser des avancées dans la connaissance du devenir et de la distribution de la chlordécone dans l'environnement ou

chez l'animal nécessite de nombreuses analyses, cela demande du temps et a un coût très élevé.

La thèse de Maïlie SAINT-HILAIRE est donc riche d'enseignements pour le futur sur une problématique de santé publique (ce travail a été mené notamment avec le concours de l'Anses). L'Académie d'agriculture ne peut qu'en féliciter l'auteure et souhaite que ce travail figure en bonne place dans l'ensemble des études scientifiques et des différents plans mis en place pour diminuer le risque sanitaire chez la population antillaise en Guadeloupe et Martinique.

## **DES TECHNOSOLS CONSTRUITS À PARTIR DE PRODUITS RÉSIDUAIRES URBAINS : SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES FOURNIS ET ÉVOLUTION**

Thèse de Baptiste **GRARD**<sup>1</sup>,  
Analysée par Christian **WALTER**<sup>2</sup>

Directrices de thèse : Claire CHENU, professeure à AgroParisTech  
et N. Frascaria LACOSTE, professeure à AgroParisTech.

Après des décennies de régression de la production alimentaire dans les villes, surtout dans les pays développés, l'agriculture urbaine est à nouveau en expansion et perçue de façon positive, car elle est susceptible de produire des aliments frais distribués en circuit court, de générer des emplois et du lien social, de renforcer la résilience des villes face au changement climatique etc. La thèse de Baptiste Grard s'inscrit dans ce nouvel essor de l'agriculture urbaine : elle cherche à proposer des solutions innovantes de jardins potagers installés sur des toits et d'évaluer les services écosystémiques, mais aussi les impacts environnementaux éventuels, que les dispositifs mis en place peuvent générer.

La thèse vise ainsi à évaluer les performances de sols construits à partir de déchets organiques et minéraux urbains pour en faire des supports de culture permettant la production de biomasse alimentaire sur les toits. Ces sols, qualifiés de *Technosols* dans la classification internationale des sols, doivent à la fois permettre de produire une biomasse avec de bonnes qualités sanitaires, avoir un impact environnemental faible et exercer une faible contrainte mécanique sur les toits.

La thèse s'est appuyée sur trois dispositifs expérimentaux installés sur les toits d'AgroParisTech. B. Grard a contribué à la conception et à la mise en place du dispositif le plus complet comprenant 36 bacs de culture comparant 6 traitements avec 6 répétitions par traitement. Il a aussi analysé les données de deux autres traitements existants. L'unité élémentaire de ces dispositifs est un bac de culture d'un volume de 80cm\*80cm\*35 cm rempli de façon raisonnée par un *Technosol* composé de plusieurs couches de matériaux, différentes d'un dispositif à l'autre, et qui sert de support de culture à des associations de légumes.

Le premier élément remarquable de cette thèse réside dans la conception même des *Technosols* et des dispositifs expérimentaux. Pour préserver les ressources non renouvelables (sol agricole, tourbe, argile expansée etc.), le choix a été fait de n'utiliser que des produits issus de résidus urbains et de construire des sols fertiles qui soient susceptibles de faire croître des végétaux pouvant être consommés par l'homme, ceci sans apport de fertilisants et de pesticides, mais avec une irrigation. La conception des dispositifs permet

---

<sup>1</sup> Thèse de doctorat en Sciences de l'Environnement de l'Université Paris-Saclay, préparé à AgroParisTech, École doctorale ABIÉS, soutenue le 21 décembre 2017.

<sup>2</sup> Correspond de l'Académie d'Agriculture de France, Professeur à Agrocampus Ouest.

d'évaluer par des mesures la qualité des plante (biomasses, éléments traces métalliques (ETM)), celle de l'eau de drainage (volumes, pH, N, C) et celle des Technosols (Masses, développement racinaire, biomasse lombricienne, porosité, MO, minéralisation C et N), tout en disposant de suffisamment de répétitions par traitement pour faire des comparaisons statistiques robustes.

Un résultat important porte sur l'évaluation quantitative des services écosystémiques fournis par les différentes combinaisons de dispositif et de conduite. Les Technosols permettent sur la durée (jusqu'à 5 ans) une production alimentaire proche de celle de productions maraichères classiques et avec de faibles teneurs en ETM. Ils fournissent des services positifs de régulation (stockage d'eau de pluie, valorisation des déchets, stockage de C), mais l'étude révèle également un impact environnemental lié à l'importance de la lixiviation d'azote et de carbone dans l'eau de drainage. Ceci doit conduire à une analyse plus approfondie du compromis à rechercher entre les services écosystémiques de production et de régulation et la perte d'éléments vers les eaux de drainage.

Un autre résultat important est la mise en évidence de l'évolution rapide des Technosols au cours du temps en lien avec des processus pédogénétiques précoces, dont quatre sont analysés au cours de la première année d'évolution du Technosol : (i) la biodégradation des matières organiques ; (ii) le réarrangement de la structure ; (iii) le transfert d'éléments et de particules ; (iv) la lixiviation. Les deux processus dominants sont la forte biodégradation des matières organiques et une lixiviation importante. L'évolution de la structure et le transfert d'éléments sont également observés avec une intensité modérée, mais sont suffisants pour créer de nouveaux horizons dans certains dispositifs. De façon étonnante, ces évolutions sont peu liées à la plante présente et à la présence ou non de vers de terre dans le système. Cette étude a néanmoins porté sur une période courte et doit être complétée par la caractérisation des évolutions sur des temps plus longs, qui sont nécessaires pour évaluer la durée de vie de tels dispositifs et envisager leur devenir après usage.

L'avis des rapporteurs de la thèse est très positif et il souligne tous les deux le caractère très novateur du travail ainsi que son importance dans le cadre du développement de l'économie circulaire qui tend vers des circuits raccourcis entre la production alimentaire et sa consommation et vise aussi une préservation des ressources naturelles.

Au final, la thèse de Baptiste Grard est très innovante et fait fortement progresser nos connaissances sur la conception et le fonctionnement de Technosols productifs : elle montre la faisabilité d'un tel projet en ne mobilisant que des déchets urbains, s'intéresse à la construction même des sols et à leur conduite agronomique et met en évidence les aspects positifs, mais aussi les risques éventuels, liés à leur production. Il s'agit d'un travail déjà très bien valorisé dans des publications scientifiques de très bon niveau et qui apporte incontestablement un progrès significatif dans la compréhension des Technosols construits en vue d'une production alimentaire.

## DÉFIS ENVIRONNEMENTAUX DE LA VITICULTURE : UNE ANALYSE COMPORTEMENTALE DES BLOCAGES ET DES LEVIERS D'ACTION

Thèse de Yann **RAINEAU**<sup>1</sup>

Analysée par Christian **HUYGHE**<sup>2</sup>

Directeurs de thèse : Éric GIRAUD-HÉRAUD, Directeur de recherche INRA/Université de Bordeaux, Directeur  
Yves SURRY Professeur, SLU Uppsala, Directeur

La thèse de Yann Raineau est une remarquable thèse en économie expérimentale, portant sur l'analyse des différents leviers qui peuvent être mobilisés pour une transition de la viticulture vers une plus faible utilisation des produits de synthèse, sulfites d'une part et pesticides d'autre part.

Cette thèse s'appuyait d'abord sur une analyse très solide de l'état de l'art,

- d'une part de la question des produits de synthèse utilisés en viticulture. Ceci concernait tout d'abord les sulfites utilisés en vinification pour éviter les processus d'oxydation et maîtriser les dérives fermentaires. Yann Raineau y approchait de façon intéressante les différences de perception entre pays. Cette question concernait bien évidemment la question des pesticides, en particulier les fongicides pour maîtriser le mildiou et l'oïdium, sujet des pesticides oh combien sensible en viticulture, et en viticulture bordelaise en particulier. La thèse avait débuté avant que ce sujet ne prenne une acuité forte en 2016 et les résultats n'en sont que plus pertinents et utiles ;
- l'analyse de l'état de l'art portait également sur les méthodes utilisées en économie expérimentale, que Yann Raineau a utilisées au cours de sa thèse. Ceci concernait d'une part les méthodologies mobilisées pour approcher le comportement à payer des consommateurs, et analyser sans biais leurs réponses à des informations complémentaires, au-delà de la seule qualité gustative ou organoleptique d'un produit alimentaire. Dans une seconde partie, moins développée, Yann Raineau se posait la question des apports des 'nudges' pour modifier les comportements. C'est un domaine nouveau en économie et en économie expérimentale et sa thèse apporte une solide analyse de ce qui est disponible dans ce domaine émergent.

La thèse de Yann Raineau comportait ensuite deux parties expérimentales distinctes, l'une relative aux comportements des consommateurs et l'autre relative au comportement des viticulteurs.

---

<sup>1</sup> Thèse présentée pour obtenir le grade de docteur de l'Université de Bordeaux, École doctorale : Entreprise, Économie, Société, Spécialité : sciences économiques, soutenance le 16 mars 2018.

<sup>2</sup> Thèse présentée pour obtenir le grade de docteur de l'Université de Bordeaux, École doctorale : Entreprise, Économie, Société, Spécialité : sciences économiques, soutenance le 16 mars 2018.

Pour les consommateurs, avec une approche expérimentale définie à partir de l'analyse critique de la littérature, Yann Raineau a dans un premier temps analysé la réponse des consommateurs à des modifications du processus de vinification avec la réduction de l'usage des sulfites. Ceci lui permet de retrouver des résultats déjà obtenus au niveau international, à savoir une réponse positive à une information sur la réduction de la teneur en sulfites, avec des différences de réponse selon les catégories et selon les types de vin. On y retrouve bien l'attrait des consommateurs pour la naturalité des processus de vinification.

Dans un second temps, et c'est ce qui me semble le plus remarquable dans cette thèse, il a analysé, avec des panels très solides de consommateurs 'entraînés', la réponse à une information sur l'usage de traitements phytosanitaires et sur la présence de résidus. Cette réponse des consommateurs est exprimée par le consentement à payer. Le dispositif expérimental comportait quatre vins rouges (Bordeaux classique, Bordeaux Premium, Bio, Cépage résistant). Les trois premiers vins étaient produits à partir des cépages traditionnels bordelais, tandis que le cépage résistant est un cépage nouveau, original, non typique des vins bordelais. Les traitements phytosanitaires étaient exprimés en IFT (Indice de Fréquence de Traitements), hors produits de biocontrôle. Les résidus étaient exprimés en nombre de molécules résiduelles détectées, ces données étant issues de dosages en laboratoire au moment de la mise en bouteille. Le résultat montre que, comme attendu, le consentement à payer suite à la seule dégustation met les deux Bordeaux en tête, avec un avantage pour le Premium, puis vient le vin Bio, et enfin de cépage résistant, au goût inhabituel. L'addition progressive d'informations relatives aux modes de production en matière de protection des cultures modifie très profondément le classement, puisqu'*in fine*, c'est le vin issu du cépage résistant qui a le consentement à payer le plus élevé en raison d'un IFT très bas et d'une absence de résidus, suivi du vin Bio en raison de son caractère bio et d'un IFT bas. Les deux vins Bordeaux ferment la marche, le Premium devançant toujours le Bordeaux classique. De façon très intéressante, ce classement se retrouve pour tous les types de consommateurs, hommes et femmes, quel que soit l'âge et le revenu. La solidité de ces résultats souligne l'importance qu'une information sur les modes de protection des vignobles auraient sur les consommateurs, information aujourd'hui disponible, ou une information sur la présence de résidus, élément plus difficile à généraliser avec les méthodes d'analyse qui peuvent être mises en œuvre de façon économique.

La seconde partie expérimentale importante concerne la conception et le déploiement d'un nudge auprès des viticulteurs. Qu'est-ce qu'un nudge ? Le concept est né en partie des travaux du psychologue Kaheman (Prix Nobel) en 1955. Il s'agit de chercher à modifier le comportement des acteurs et des individus en leur donnant une information supplémentaire ; en d'autres mots : faire changer les comportements sans contraindre.

En travaillant avec la Coopérative de Tutiac, Yann Raineau a conçu un nudge basé sur les données de l'ensemble des viticulteurs de la coopérative. Le dispositif expérimental consistait à fournir pour un premier groupe expérimental la valeur moyenne en nombre d'IFT et sa valeur individuelle, ces données étant issues de la campagne précédente. Le second groupe expérimental recevait un graphe de la distribution des IFT parmi tous les viticulteurs de la coopérative, graphe sur lequel sa valeur individuelle était positionnée. Ces deux groupes et le groupe témoin recevait par ailleurs une même documentation sur la problématique de la protection du vignoble. Au terme de l'année expérimentale, il apparaît que le premier groupe expérimental réduit en moyenne de presque 1 son IFT fongicide, cette réduction étant évidemment plus marquée chez ceux qui traitent beaucoup. A contrario, le 2 qui recevait plus d'informations voit peu d'incidences. En effet, ceux qui utilisent plus de fongicides que la moyenne, voient également que d'autres en utilisent encore plus. Malheureusement sur la durée de la thèse, cette expérimentation n'a été conduite que sur une seule année, et il aurait été intéressant de voir si les viticulteurs ont été durablement influencés ou non.

Cette thèse est remarquable à plusieurs titres : l'ambition des questions de recherche qu'elle traite, l'ampleur des démarches expérimentales mises en œuvre, des qualités pédagogiques incontestables où chaque traitement économétrique est expliqué minutieusement et sans faux semblants, sa rigueur d'analyse, la créativité des réponses apportées, la curiosité révélée par les digressions de revue de littérature.

Ces travaux sont pionniers dans le domaine de la protection du vignoble et ouvrent la voie d'une part à des travaux de recherche tout à fait passionnants qui se poursuivent aujourd'hui au sein de l'ISVV à Bordeaux. Ils ouvrent également la voie à des actions concrètes en termes de politiques publiques et auprès des acteurs économiques pour une transition dans la protection du vignoble, tout en améliorant la réponse aux attentes des consommateurs. Ceci trouve notamment son champ d'application au sein du projet de Territoires d'Innovation, VitiRev, qui se construit en Région Nouvelle-Aquitaine et dont Yann Raineau est un des artisans.

## **DEVENIR DES ANTIBIOTIQUES LORS DU TRAITEMENT AÉROBIE ET ANAÉROBIE DES BOUES DE STEPS POUR UNE VALORISATION AGRONOMIQUE**

Thèse de Amine **EZZARIAI**<sup>1</sup>  
Analysée par Arlette **LAVAL**<sup>2</sup>

Directeur de thèse : Éric PINELLI, Professeur des Universités, Institut National Polytechnique de Toulouse

Co-directeur de thèse : Mohamed HAFIDI, Professeur d'enseignement supérieur, Université Cadi Ayyad de Marrakech

Du fait de la très large utilisation des antibiotiques en médecine humaine, leur élimination dans les stations d'épuration conduit à une contamination des eaux usées dans lesquelles on peut les retrouver, car ces stations ne sont pas conçues pour leur élimination. On les retrouve donc au moins en partie sous une forme active dans les boues résiduaires ou les eaux traitées. Ce sujet est considéré avec le plus grand intérêt depuis une quinzaine d'années. Ce travail concerne le devenir des antibiotiques dans les boues, au Maroc, en étudiant deux types de procédé de minéralisation : aérobie avec le compostage, anaérobie avec la méthanisation.

Ce travail est divisé en cinq chapitres. Il est présenté sous forme de publications acceptées ou soumises. Cette présentation complique la compréhension de l'ensemble du travail, d'autant que les liens manquent parfois entre les publications. Cette lacune est cependant compensée par la discussion générale qui termine la thèse.

**Dans le premier chapitre**, l'auteur présente le sujet, précisant que 30 à 90% des doses d'antibiotiques administrées se retrouvent dans les urines et les fèces, conduisant à

---

<sup>1</sup> Thèse présentée à l'Université de Toulouse, Institut National Polytechnique de Toulouse, en cotutelle avec l'Université Cadi Ayyad de Marrakech, Unité de recherches ECOLAB, Laboratoire d'Ecologie Fonctionnelle et Environnement.

<sup>2</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France, Sciences de la vie (section 6).

une dissémination importante sur les sols amendés et contribuant au développement de l'antibiorésistance. Deux publications sous forme de synthèses bibliographiques étayent le sujet. La première est publiée dans *Journal of hazardous materials*, disponible en ligne depuis juillet 2018. Elle est centrée sur le devenir de quatre groupes d'antibiotiques : tétracyclines, fluoroquinolones, macrolides et sulfamides, et souligne le manque de données sur leur devenir dans les boues ainsi que les lacunes fréquentes des protocoles mis en place. Elle souligne aussi la nécessité de comprendre les interactions des résidus d'antibiotiques avec la matrice organique.

La seconde publication, porte sur les méthodes analytiques qui peuvent être utilisées et conclut sur l'intérêt de la méthode des ajouts dosés (Standard Addition Method : SAM) qui semble la mieux à même d'améliorer la fiabilité des analyses dans la matrice organique des boues.

**Le deuxième chapitre** consiste en une publication, acceptée dans *Waste Management*. Elle présente les effets des antibiotiques sur le co-compostage de boues d'épuration mélangées à des déchets de palmier. Cette méthode fait l'objet d'un brevet. Elle permet de discriminer l'effet des antibiotiques. Les essais ont porté sur cinq molécules antibiotiques (CTC, OTC, RXY, ENR et CIP) utilisées à des concentrations faible, moyenne ou forte, justifiées sur des bases bibliographiques. Les résultats portent sur la comparaison des courbes de température. La courbe des témoins montre un rebond très net qui n'est pas retrouvé dans les échantillons traités. Cette piste est intéressante car elle établit que la dégradation de la matière organique est retardée dans le temps et que le rapport C/N est significativement affecté : l'efficacité du processus de compostage et la qualité finale du compost sont impactés par la présence des antibiotiques. Elle doit évidemment être confirmée, ainsi que l'interprétation qui en est donnée.

**Le troisième chapitre** se présente aussi sous la forme d'une publication, soumise au journal *Chemosphere*. Monsieur Ezzariai décrit et valide une méthode analytique non sélective et multi-classe, adaptée à ses conditions expérimentales. Elle a permis d'extraire et de quantifier les antibiotiques dans les boues et les composts à différents stades de compostage. Les antibiotiques étudiés appartiennent à trois familles ayant différentes propriétés physiques et chimiques (macrolides, fluoroquinolones et tétracyclines). La méthode multi-résidus choisie est rapide à mettre en œuvre et celle des ajouts dosés permet de pallier la complexité de la matrice. Les résultats montrent la reproductibilité de la méthode d'extraction et la stabilité du système d'analyse a été vérifié.

Le devenir des antibiotiques au cours du procédé de compostage est étudié **dans le chapitre 4**. L'approche analytique précédemment décrite a été mise à profit dans des essais portant sur le compostage. Ce dernier contribue à l'élimination de la roxithromycine, la chlortétracycline et l'oxytétracycline en abaissant leurs taux de 52 à 100%. En revanche, la ciprofloxacine (fluoroquinolone) persiste après maturation et son élimination n'est pas significative quels que soient les essais. La phase thermophile est responsable de l'élimination de la roxithromycine, tandis que l'élimination de la chlortétracycline relève de la phase de maturation. En revanche, la ciprofloxacine résiste bien au traitement, constituant une préoccupation environnementale importante.

**Dans le chapitre 5**, M. Ezzariai s'intéresse à la digestion anaérobie (méthanisation). Il commence par une synthèse bibliographique, puis présente une partie expérimentale. Les résultats sont présentés sous forme de publication sur les potentialités de la digestion anaérobie en mode semi-continu vis-à-vis de l'élimination des antibiotiques dans les boues. Ils suggèrent que les antibiotiques n'ont pas d'effets notables sur le déroulement normal de la digestion anaérobie à l'échelle industrielle. L'élimination de la roxithromycine, la chlortétracycline et l'oxytétracycline est respectivement de 50, 100 et 59%. Celle de l'enrofloxacine, par contre, n'est que de 30%.

La digestion anaérobie peut éliminer partiellement les molécules mères des antibiotiques, mais donne lieu à l'apparition des métabolites dont les propriétés doivent être étudiées.

**Une discussion finale** intéressante rappelle les différents résultats et compare compostage et méthanisation, permettant de proposer un couplage des deux méthodes, associée à un fractionnement de la matière organique pour localiser la fraction prédominante des antibiotiques.

Toutes les publications comportent une bibliographie abondante, pertinente et bien répertoriée, apportant un soutien solide à l'ensemble de travaux, mais le document n'est pas très agréable à lire car les parties sont séparées de façon abrupte : une page de transition aurait facilité la lecture et la compréhension du manuscrit.

Ce travail présente des aspects innovants sur le plan analytique et permet de faire avancer les connaissances sur un sujet mal documenté. Il est fort bien valorisé (ou le sera dans un proche avenir) par six publications, un brevet et six communications. La partie analytique personnelle est intéressante et fournit des données sur un sujet encore très mal exploré du fait de sa complexité, en s'intéressant à la fois à la méthanisation et au compostage, les deux méthodes de traitement les plus utilisées. Le travail est bien écrit en dépit de la présentation sous forme d'une succession de publications. Il mérite d'être valorisé par la mise sur le site de l'Académie d'agriculture de France.

## Valorisation de la thèse

### Publications

- (1) Ezzariai, A., Barret, M., Merlina, G., Pinelli, E., Hafidi, M., 2017. – Evaluation of the antibiotics effects on the physical and chemical parameters during the co-composting of sewage sludge with palm wastes in a bioreactor. *Waste Manag.* **68**, 388–397. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.06.036>.
- (2) Ezzariai, A., Hafidi, M., Khadra, A., Aemig, Q., El fels, L., Barret, M., Merlina, G., Patureau, D., Pinelli, E., 2018. – Human and veterinary antibiotics during composting of sludge or manure : Global perspectives on persistence, degradation , and resistance genes. *J. Hazard. Mater.* **359**, 465–481. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2018.07.092>
- (3) Ezzariai, A., Riboul, D., Lacroix, Z.L., Barret, M., El Fels, L., Merlina, G., Bousquet-melou, A., Patureau, D., Pinelli, E., Hafidi, M., 2018. – A pressurized liquid extraction approach followed by standard addition method and UPLC-MS / MS for a fast multiclass determination of antibiotics in a complex matrix. *Chemosphere* **211**, 893–902. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2018.08.021>
- (4) Khadra, K., Ezzariai, A., Hafidi, M., Merlina, G., Capdeville, M.J., Budzinski, H., Hamdi, H., Pinelli, E., Hafidi, M., 2018. – Fate of antibiotics present in a primary sludge of WWTP during their co-composting with palm wastes. *Waste Manag.* **84**, 13–19. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.11.009>
- (5) Ezzariai, A., Pinelli, E., Riboul, D., Lacroix, M.Z., Barret, M., Merlina, G., Bousquet-Melou, A., Patureau, D., Hafidi, M., 2018. – Sequential removal of antibiotics as a function of sludge composting stages. (*Submitted*).
- (6) Ezzariai, A., Barret, M., Riboul, D., Lacroix, M.Z., Bousquet-Melou, A., Pinelli, E., Hafidi, M., Patureau, D., 2018. – Potentialities of semi-continuous anaerobic digestion for mitigating antibiotics in sludge (*En préparation*).

### Brevet :

Hafidi Mohamed, Ezzarai Amine, Georges Merlina, Pinelli Eric, 2017. – Optimisation du co-compostage de boues résiduelles de stations d'épuration avec un polymère ligno-cellulosique issu de palmier dattier (Phoenix) en conditions contrôlées dans un bioréacteur. L'Office Marocain de la Propriété Industrielle et Commerciale (OMPIC).

N° de publication : MA 40053 A1. Cl. Internationale : B09B 3/00 ; C05F 7/00 ; C05F 17/00 ; C02F 11/12. Date de publication : 28.09.2018.

(<http://patent.ompic.ma/publicationserver/rest/v1.0/publicationdates/20180928/patents/MA40053NWA1/document.html>).

### **Communications :**

Ezzarai, A., El Fels, L., Hafidi, M. Optimisation du compostage des boues de Steps-déchets verts par bioréacteur. 1er forum de la recherche scientifique à la Faculté des Sciences Semlali, 26-28 Mai 2015, Marrakech, Maroc.

Ezzarai, A., El Fels, L., Hafidi, M. Traitement des boues de STEPs-déchets verts par compostage en bioréacteur The 3rd International Workshop on Waste Management and Sustainable Development, 7-9 Octobre 2016, Tanger, Maroc.

Ezzarai, A., El Fels, L., Hafidi, M. Compostage en bioréacteur des boues et des déchets verts. Colloque International Eau, Recyclage et Valorisation des déchets, 28-29 Octobre 2015, Fès, Maroc.

Ezzarai, A., Zegzouti, Y., Khadra, A., Barret, M., Merlina, G., Pinelli, E., Hafidi, M. Assessment of the heat release and organic matter degradation by using two mathematical models during sludge co-composting in a bioreactor. International Conference Microbiol 3, 24-26 Octobre 2016, Mohammadia, Maroc.

Khadra, A., Ezzarai, A., Hamdi, H., Merlina, G., Pinelli, E., Hafidi, M. Biodegradation des résidus des antibiotiques au cours du co-compostage de boues et l'évaluation de leurs génotoxicité. International Conference Microbiol 3, 24-26 Octobre 2016 Mohammadia, Maroc.

Hafidi, M., Ezzarai, A. Sewage sludge composting as a sustainable treatment option : An overview of micropollutants removal. Les 19èmes journées annuelles de la Société Ouestr Africaine de Chimie (SOACHIM) sous le thème : Contribution des sciences chimiques à la réalisation des objectifs du développement durable. 7-10 Aout, Lomé, 2018-Togo.

---

**VERS UNE GESTION STRUCTURELLE DE L'EAU DANS UN TERRITOIRE  
EN TENSION :  
UNE DÉMARCHE D'ÉVALUATION MULTI-CRITÈRES MULTI-ACTEURS  
UTILISANT DES SIMULATIONS INFORMATIQUES**

Thèse de Sandrine **ALLAIN**<sup>1</sup>

Analyse de Christine **KING**<sup>2</sup>

Directrice de thèse : Delphine BURGER-LEENHARDT, directrice de recherche INRA  
Co-directeur de thèse : Gaël PLUMECOQ, chargé de recherche INRA

L'eau est un enjeu déterminant face au réchauffement climatique, y compris dans nos contextes nationaux et européens. La nécessité d'une gestion intégrée de l'eau entre en résonance avec la nécessaire participation de tous les acteurs, usagers ou gestionnaires. Mais de nombreuses difficultés existent pour faire coïncider concertation et changements structurels, voire surmonter des situations conflictuelles.

Face à des propositions contradictoires de gestion de l'eau, face aussi à la complexité des interactions entre les acteurs d'un territoire, que valent les différentes propositions avancées pour résoudre le déséquilibre hydrique ? Comment évaluer les impacts potentiels des solutions proposées ? Comment se modifient les positionnements des acteurs du territoire à la lecture de possibles scénarios et/ou de la modélisation de leurs impacts ? Quels consensus, quelles controverses, quels clivages ou alliances entre acteurs se font jour ? En quoi et comment en tenir compte pour mettre en place des approches participatives constructives ?

Ce questionnement est développé dans le contexte local de l'Aveyron aval.

La thèse comporte neuf parties : une introduction générale sur le contexte national et européen de la gestion de l'eau et les difficultés auxquelles faire face ( 5 p); six chapitres développant (1) les problèmes de gestion de l'eau et les problèmes méthodologiques d'évaluation des solutions envisagées (16 p), (2) la démarche méthodologique proposée (20 p), (3) trois chapitres sur les différentes étapes mises en place : critères d'évaluation et choix des indicateurs (19 p), analyse intégrée des scénarios (5 p), et évaluation délibérative, (16 p) ; la discussion générale sur la capacité de la méthode à apporter des connaissances agronomiques, socio-économiques et méthodologiques à l'échelle territoriale (27 p) ; une conclusion et des annexes.

Les résultats de la thèse sont présentés sous forme hybride entre un manuscrit conventionnel et une thèse scientifique sur articles : le manuscrit décrit la démarche et les principaux résultats, et s'accompagne de cinq articles, **tous en premier auteur**, ainsi que

---

<sup>1</sup> Thèse de doctorat réalisée à l'UMR 1248 AGIR (Agro-écologie, Innovations et Territoires) basé à Toulouse en lien avec l'Ecole Doctorale SEVAB (Agrosystèmes, écosystèmes et environnement) et soutenue le 10 juillet 2018.

<sup>2</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France, (section 7, Environnement et territoires).

des documents d'accompagnement pour les acteurs socio-économiques (livret des indicateurs, livret de description des scénarios, restitutions des délibérations, ...).

- 1 article publié dans Ecological Economics
- 1 article publié dans Land Use Policy
- 1 article accepté dans Agronomy sustainable development
- 2 articles présentés en colloques : « Aborder les situations de gestion environnementale » (Strasbourg 2016) et colloque IFSA (Chania 2018)

En combinant modélisation et participation, la thèse examine comment prendre en compte et faire évoluer les procédures de délibération collective pour fournir aux gestionnaires de la ressource en eau à la fois des connaissances et des outils pour faciliter leurs décisions de gestion opérationnelle et de planification de la ressource en eau.

Les résultats permettent de comprendre, - dans la limite des possibilités numériques-, les impacts des scénarios envisagés sur **des critères clés** comme la production agricole, l'économie et l'emploi local, la sécurité des populations, la sécurité alimentaire, l'identité du territoire, la qualité des milieux (biodiversité, capital naturel) les capacités d'adaptation.

Ces travaux font mieux comprendre les mécanismes liant, pratiques, ressources et usages et confirment que **d'importantes économies d'eau** sont réalisables. De plus, en tenant compte de façon rigoureuse des jugements portés par les acteurs sur ces scénarios, ces travaux mettent aussi en évidence des principes antagonistes de gestion de l'eau et **révèlent le jeu social sous-jacent**.

**L'apport méthodologique** est considérable : en diversifiant les modes de représentations, et en cherchant à dépasser le débat éprouvé entre la gestion de l'offre d'eau et celle de la demande, ces travaux dégagent de nouvelles modalités pour les délibérations collectives. En tenant mieux compte des argumentaires sous-tendus derrière les jugements, on peut identifier les stratégies clivantes ou consensuelles, voire détecter l'émergence de nouvelles alliances et repérer les points de blocage : une base fondamentale pour discuter des moyens de lever ces blocages dans un langage commun facilement accepté.

Ces travaux remettent bien en perspective les enjeux et possibilités pour surmonter une situation de déséquilibre hydrique. En quittant les logiques simples et en tenant compte tout autant de la diversité des points de vue que des échelles des processus et des incertitudes associées, **cette méthode est prometteuse pour explorer des options de gestion du territoire et favoriser l'apprentissage des acteurs socio-économiques**.

Elle s'inscrit dans le contexte global de la nouvelle PAC et notamment du troisième pilier portant sur la Transition environnementale via une politique de verdissement où les contrats territoriaux tiendront une place clé.

Ces travaux sont fondés sur un travail pluridisciplinaire considérable. La mise en œuvre d'une très large palette de méthodes et d'outils d'analyse, au demeurant diversifiés et très bien maîtrisés, est à saluer : un très bon état de l'art des méthodes et approches multicritères et multi-agents, la construction d'une batterie d'indicateurs décrivant une situation physique et/ou le « background » de différents groupes d'acteurs, la sélection et la modélisation de scénarios. Enfin la conduite d'ateliers participatifs avec des acteurs hétérogènes et leur analyse délibérative sont très bien conçues et clairement décrites.

**En résumé** : En combinant des approches spatiales et participatives pour comparer des alternatives de gestion du territoire et les incertitudes associées, cette thèse apporte une méthode prometteuse pour explorer des options de gestion du territoire et favoriser l'apprentissage des acteurs socio-économiques. Riche d'enseignements, cette thèse a

permis l'obtention de résultats ayant déjà conduit à des valorisations dans des revues internationales à comité de lecture.

Le jury a félicité la candidate pour toutes les qualités de cette jeune chercheuse rigoureuse, démontrées dans le manuscrit et lors de la soutenance.

Cette thèse a été récompensée par le prix Léopold Escande de l'établissement d'inscription de la candidate (INP Toulouse).

Ce travail mérite d'être valorisé par la mise sur le site de l'Académie d'agriculture de France.

## **LA TRANSITION AGROÉCOLOGIQUE À L'ÉPREUVE DES ACTEURS : DE L'ANALYSE DES PRATIQUES DES AGRICULTEURS À L'AIDE À LA RÉFLEXION POUR LES DÉCIDEURS POLITIQUES**

### **CAS DE LA PRODUCTION FRUITIÈRE À LA RÉUNION**

Thèse de Marie **DUPRÉ**<sup>1</sup>  
Analyse de Jean-Claude **GERMON**<sup>2</sup>

Directeur de thèse : Pierre-Yves LE GAL, Chercheur CIRAD

La thèse de Marie Dupré s'inscrit dans le contexte actuel de reformulation des priorités des modes de production agricole dans la perspective d' « une agriculture plus économe et plus autonome ». En introduction de son travail elle souligne l'intérêt et les difficultés d'une agriculture plus écologique. Elle mentionne la flexibilité du concept de l'agroécologie qui recouvre une diversité de démarches de transformation mises en œuvre par les agriculteurs, et le caractère hésitant des mesures d'encouragement des politiques publiques. Face à ces incertitudes, elle s'inscrit dans une démarche visant à s'appuyer sur les observations et l'analyse de l'évolution des modes de production dans un cadre limité : celui de la production fruitière de l'île de la Réunion. Son travail est organisé en trois axes :

- l'analyse de la diversité des cheminements des agriculteurs dans leurs démarches d'écologisation de leurs modes de production. Un travail d'enquête approfondie auprès d'un échantillon couvrant une large gamme d'agriculteurs de l'île permet de définir une typologie des modes de gestion en fonction des priorités qu'ils se donnent : la sécurité de la production, la recherche d'une autonomie des moyens de production, la prise en considération d'une responsabilité écologique, la mise au point d'une gestion simplifiée. L'analyse du rôle des facteurs de production internes et externes à l'exploitation permet de mettre en relief le caractère déterminant de trois d'entre eux : les canaux de commercialisation auxquels l'agriculteur a accès, les objectifs environnementaux qu'il se donne, et son comportement économique conditionné par la place de la culture étudiée dans les revenus de son exploitation.

---

<sup>1</sup> Thèse de doctorat pour obtenir le grade de docteur de Montpellier SUPAGRO en Ecologie Fonctionnelle et Sciences Agronomiques (EFSA), ED GAIA – Biodiversité, Agriculture, Alimentation, Environnement, Terre, Eau, Unité de recherche HORTSYS (CIRAD), soutenue le 12 novembre 2018.

<sup>2</sup> Membre de l'Académie d'agriculture de France, (section 7, Environnement et territoires).

- la caractérisation de la dynamique de la transition agroécologique en fonction des choix et des contraintes des agriculteurs. L'analyse réalisée initialement à partir de la seule production fruitière est amenée à prendre en considération le fait que les agriculteurs doivent prendre leurs décisions dans le cadre d'une cohérence globale de leurs exploitations. Leurs démarches d'écologisation relèvent davantage d'une stratégie pas à pas plutôt que d'une transformation brutale. En se basant sur des indications pluriannuelles prenant en considération les différentes productions des exploitations, l'auteur est amené à identifier six types d'évolution allant du retour en arrière consécutif à un échec, à quelques transformations d'écologisation radicale et à une majorité de transformations progressives étalées sur plusieurs années.

- la mise au point et l'utilisation d'un outils d'évaluation *ex-ante* des politiques agricoles d'incitation à la transition agroécologique. La mise en évidence du caractère déterminant des débouchés commerciaux des productions sur la dynamique de transformation des pratiques agricoles souligne la nécessité de prévoir les impacts des mesures incitatives sur les revenus des agriculteurs. La mise au point dans le cadre de cette étude intégrant à la fois les paramètres de production et les données du marché réunionnais des produits agricoles, permet de tirer des conclusions de caractère opérationnel sur l'opportunité des soutiens financiers et de développer des propositions sur les moyens à mettre en œuvre pour en améliorer l'efficacité.

### **L'intérêt du travail pour l'agriculture et le monde agricole**

La démarche suivie est incontestablement intéressante à plusieurs niveaux dans le contexte d'évolution actuelle des modes de production agricole. En reposant sur un échantillonnage diversifié des modes d'agriculture de la Réunion, ce travail illustre bien les interrogations que se posent les producteurs agricoles confrontés à la fois aux difficultés de leurs revenus, à l'évolution des contraintes environnementales, et à une demande de plus en plus exigeante sur la qualité des produits. En cela les préoccupations réunionnaises ne sont pas différentes de celles rencontrées sur le territoire européen.

La thèse est intéressante par son caractère systémique et sa tentative réussie de prise en compte de la diversité des modes de production et de commercialisation des produits. Elle passe ainsi de l'échelle d'un type de culture dans diverses exploitations, à celle du fonctionnement global des exploitations étudiées et tente d'en dégager une modélisation indicatrice pour la politique agricole à l'échelle du territoire réunionnais. Les indicateurs de la transition agroécologique proposés dans cette thèse et leur mode d'utilisation constituent manifestement des outils utilisables pour des démarches semblables dans d'autres contextes.

Ce travail est aussi intéressant dans sa dimension pédagogique : le travail d'enquête manifestement bien préparé en amont a permis un ensemble d'entretiens avec un large panel d'agriculteurs et leur a permis de mettre en valeur leur évolution. Le travail de modélisation a été aussi le moyen d'un partenariat entre la jeune chercheuse et ses interlocuteurs chargés de suivre la conduite de la politique agricole de l'île de la Réunion. Une forme de soutien à une agriculture qui constitue une des richesses incontestées de ce territoire.

Ce travail mérite d'être valorisé par la mise sur le site de l'Académie d'agriculture de France.



**AEHA**  
Association pour l'Etude de l'Histoire de l'Agriculture

Comité d'histoire

## « Santé des animaux, santé des hommes : quelles interactions ? »

**Journée d'études du 12 mars 2019, 9h15-17h45**

Salle des séances de l'Académie d'agriculture de France,  
18, rue de Bellechasse, PARIS 75007.

### PROGRAMME

L'Académie d'agriculture de France, l'Association pour l'étude de l'histoire de l'agriculture (AEHA) et le Comité d'histoire du ministère de la Transition écologique et solidaire ont lancé depuis 2018 un cycle de journées d'études consacrées à l'histoire des rapports entre l'agriculture et l'environnement.

Après le sujet des fertilisants, dont les actes sont une phase éditoriale, le thème choisi pour le 12 mars 2019 est consacré aux crises sanitaires résultant d'épidémies et d'épizooties dont les cibles et les réservoirs peuvent être, selon des configurations diverses de contamination, les animaux d'élevage, les animaux de compagnie, la faune sauvage et les humains.

Certaines crises ont été et sont encore plus aujourd'hui génératrices d'épisodes transcendant les frontières nationales, de phénomènes de crainte voire de peur dans l'opinion (Keck, 2010). Elles donnent lieu à divers types de mesures de prévention et de lutte contre ces épidémies.

La journée d'études comprend trois sessions de nature historique et une table ronde finale :

- La session 1 est consacrée à des approches historiques sur la longue durée.
- Dans la session 2, on traite la mise en place de politiques de surveillance et de contrôle des phénomènes et des risques.
- La session 3 évoque les politiques de lutte contre les épidémies transmissibles entre espèces.
- La table ronde finale porte sur des questions d'actualité concernant les maladies transmissibles " aujourd'hui et demain".

Les présentations de ce colloque sont disponibles sur notre site internet :

<https://www.academie-agriculture.fr/actualites/academie/colloque/academie/sante-des-animaux-sante-des-hommes-quelles-interactions>

---

## HOMMAGE À GEORGES PÉDRO (26 juin 1929 - 30 janvier 2019)

par Guilhem BOURRIÉ<sup>1</sup>

### **Ces quelques mots au nom de l'Académie d'Agriculture de France, et en mon nom personnel.**

Cher Maître, cher ami, cher Georges Pédro,

Votre dernière publication date de 2018, c'est la synthèse de vos idées : " Les couvertures superficielles des espaces continentaux de la Terre — Regards sur les inégalités territoriales naturelles de la Planète".

Vos deux premières publications datent de 1958, l'une aux Comptes rendus de l'Académie des Sciences, dont vous étiez membre, l'autre au Bulletin du Groupe français des Argiles, que vous avez présidé.

C'est donc plus de soixante ans d'activité scientifique.

Votre dernière conférence à l'Académie d'Agriculture de France, que vous avez présidée et dont vous avez été secrétaire perpétuel, date du 8 novembre 2017, vous en aviez fait la synthèse, ô combien brillante, soulignant l'importance du temps long dans les sols et les paysages. Vous aviez remarqué qu'elle coïncidait jour pour jour avec l'anniversaire du débarquement américain en Afrique du Nord, "sinon le commencement de la fin, en tout cas la fin du commencement", selon le mot de Churchill, que vous aviez cité.

Votre œuvre est immense, et vous avez placé votre dernier livre dans la filiation des travaux d'Alexandre von Humboldt, scientifique et voyageur, et de Vladimir Vernadskii, fondateur de la géochimie.

La géochimie, les argiles, les sols. Votre apport dans ces trois domaines a été capital. Il sera détaillé plus tard et ailleurs. Je dirai simplement ici que vous avez introduit la géochimie en France et contribué à la création de la géochimie de surface, avec Georges Millot, qui était votre ami, de l'Académie des Sciences, le grand géologue des argiles. De ces argiles, vous avez contribué à établir la classification et, ce faisant, éclairé d'un jour nouveau les propriétés des sols et donc leur dynamique, pour reprendre le titre de l'ouvrage fameux d'Albert Demolon, introducteur de la pédologie en France et fondateur de l'Association française pour l'Étude du Sol, que vous avez également présidée, en particulier lors de son jubilé, en 1983.

Vous étiez un enseignant remarquable, ce qui découle directement de votre clarté d'esprit. Avec vous, tout était clair — ce que me disait encore récemment notre confrère Le Buanec — et d'abord parce que votre souci a toujours été d'offrir un cadre général de réflexion dans tous les domaines que vous avez abordés.

Votre audience était internationale, et vous avez beaucoup étudié les sols tropicaux, en particulier au Brésil, vous inscrivant là aussi dans la tradition d'excellence de la minéralogie d'Alfred Lacroix, dont vous vous réclamiez souvent, en particulier dans votre thèse.

Il faut souligner aussi à quel point vous étiez attentif aux autres, vos maîtres, vos

---

<sup>1</sup> Membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France.

collègues, vos élèves, vos collaborateurs, techniciens de laboratoire et administratifs, à l'INRA, à l'ORSTOM et aux académies, les considérant toujours comme des personnes.

L'assemblée nombreuse qui vous entoure et entoure votre famille témoigne de votre rayonnement et de l'affection qu'elle vous porte, et bien entendu, beaucoup n'ont pas pu venir, en particulier de l'étranger, qui ont envoyé des messages. En ce lieu sacré, il faut rappeler — et le grec nous aide — que l'assemblée, c'est l'Église (Εκκλησία) et Georges, c'est celui qui travaille la terre : γεωργός, mais on traduit souvent mal la phrase du Pentateuque : “car, tu es poussière et redeviendras poussière”. Or, le mot grec χῶμα ne désigne pas lapoussière, mais la terre excavée, mise en tas, désorganisée, qu'en pédologie on dit déstructurée. Vous avez bien mis l'accent sur l'importance de la structure des sols, ce en quoi les argiles des sols diffèrent des argiles de gisements. Il vaut donc mieux traduire : “car tu es terre [organisée = sol] et tu deviendras terre [déstructurée]”. Seul le Sol (terre structurée) accueille vraiment bien la Vie. Votre œuvre scientifique rejoint ici la sagesse biblique.

Lors de notre dernière entrevue, avec Hélène Paquet, dans une de ces discussions “à bâtons rompus” que vous affectionniez, vous disiez : “En Afrique, il y a les Noirs, il y a les Blancs et il y a les Pères”, et comme je mentionnais qu'un de mes cousins était “Père Blanc, moine spiritain”, vous m'avez repris : “Ah ! mais non, ce n'est pas la même chose !” et vous vous êtes lancé dans une éblouissante description des relations historiques et généalogiques des ordres religieux !

Dans les derniers (hélas !) vœux que je vous ai adressés, je vous ai écrit : “Je ne savais pas que vous étiez aussi expert en classification des ordres religieux qu'en classification des argiles ! Vous nous étonnerez toujours !”

Michel Le Bris organise chaque année à Saint-Malo, dans cette Bretagne qui vous est chère, un festival littéraire, “Étonnants voyageurs”. Des écrivains, parfois sans même quitter leur chambre, explorent l'Univers. Vous avez quitté votre laboratoire de Versailles pour aller sur le terrain, mais même depuis votre laboratoire, votre questionnement et les réponses scientifiques que vous avez apportées allaient à l'essentiel et avaient une portée universelle. “Facil cosa è, farse universale”, disait Léonard de Vinci, cité par Paul Valéry dans “L'introduction à la méthode de Léonard de Vinci”. Il est facile de se rendre universel. Facile ? Enfin, pas pour tous...

Étonnant voyageur de la géochimie, des argiles et des sols, vous nous laissez aujourd'hui étonnés de votre disparition, au sens fort qu'avait ce verbe à l'âge classique, frappés par le tonnerre. Ceci étant, comme vous aimiez à dire, votre rayonnement continue à se propager.

Merci, cher Maître, cher ami, cher Georges.

En l'église Saint Charles de Monceau,

le 5 février 2019

**Monsieur Georges PÉDRO**  
**Secrétaire perpétuel de l'Académie d'agriculture de France**

par Jean-Claude **MOUNOLOU**<sup>1</sup>

Ceci est un hommage à Monsieur Pedro, Secrétaire perpétuel de l'Académie d'agriculture de France. À partir d'une expérience vécue à ses côtés, je tâcherai de présenter la vision qu'il avait de l'agriculture et de l'académie, de la société aussi.

Revenons dix huit ans en arrière, en 2001. Nous sommes au 1<sup>er</sup> étage dans le bureau du Secrétaire perpétuel. Cinq personnes sont autour d'une table : M. Pedro dirige la réunion, il est assis le dos à la fenêtre. A sa droite siègent M. Groussard, trésorier perpétuel, et le président en exercice de l'Académie. Devant lui et à sa gauche sont installés M. Baratte, vice-trésorier et moi-même, vice-secrétaire. Le sujet du jour est un débat suivi de décisions sur deux propositions de séance publique présentées par les sections (il s'agit ici de propositions fictives...).

M. Pedro introduit la première. Elle a pour sujet les prix agricoles et ceux des fournitures, les revenus des agriculteurs et la PAC. M. Groussard s'exprime vivement et longuement. Il place le projet de séance dans le contexte complexe des relations entre institutions publiques ou européennes et associations professionnelles. Il en commente l'intérêt. M. Pedro intervient avec le petit geste de la main que vous avez connu : « Mais, Groussard, l'académie ne peut pas se placer uniquement dans une perspective libérale et sociale. D'ailleurs, M. Baratte, qu'en pensez-vous ? ». Enfin M. Pedro propose une synthèse raisonnée. Une décision positive est prise.

Vient la seconde proposition. Son thème est la contribution de bactéries lactiques à l'évolution des pratiques fromagères, leur contrôle et la qualité des produits. M. Baratte fait remarquer avec sagesse que les nouveautés envisagées demandent des investissements et une réflexion sur les droits des acteurs. M. Groussard place le projet dans la perspective de la filière professionnelle. Et M. Pedro interroge : « Mounolou, s'agit-il de manipulations génétiques ? ». Réponse : « Les connaissances mobilisées sont expérimentalement validées et ainsi intellectuellement recevables ». A nouveau M. Pedro propose une synthèse raisonnée et une décision positive est prise.

Comment M. Pedro conduisait-il son raisonnement ? Quelle était sa démarche et quelle était sa vision de l'activité académique ? Au fil des réunions de bureau et des séances publiques on pouvait percevoir la représentation que M. Pedro pouvait avoir de toute chose, de toute question. Cette représentation était faite de rationalité d'une part, de subjectivité d'autre part. Ce n'était pas enfin un constat immobile et figé sur le passé.

À celui qui voulait lire entre les lignes, M. Pedro faisait sentir que nous sommes mus par deux désirs et une volonté de vie collective. A l'académie nous nous exprimons dans la perspective du premier désir : celui de faire et de connaître pour faire. Nous soutenons les démarches collectives volontaires, celles qui écartent l'idée qu'une société est une

---

1

juxtaposition d'individus différents. Du second désir, celui de détruire, on ne parle pas. Cela écarte pourtant des débats sur la légitimité de l'obtention de toute connaissance, sur la reconnaissance impartiale de toute réalisation concrète et le respect dû aux autres. M. Pedro laissait penser que ceci pouvait être regrettable, mais que la pratique académique était ainsi.

Je me permets d'insister sur cette écoute au second degré des propos de M. Pedro. Il exprimait la conviction que le désir de connaître et de faire est la motivation première des acteurs en agriculture (comme dans le reste de la société). En conséquence la frontière entre rationalité et subjectivité sur les questions que traite l'académie se déplace sans cesse. Le rôle de l'académie est d'éclairer ces déplacements. En prendre lucidement acte permet de contrôler le désir de détruire et de promouvoir la vie collective. Que cela soit bien clair, M. Pedro ne professait pas un rationalisme définitif. Il rappelait souvent que le propre de la science est de n'en avoir jamais fini avec les questions et les ignorances. Pour vivre ainsi il suggérait à chacun d'assumer, selon sa conviction, la part de subjectivité de sa représentation personnelle des réalités. A mon sens ceci explique tout le poids que M. Pedro donnait à la connaissance, en particulier à la science, dans les travaux de l'académie et accessoirement à la relation avec l'Académie des Sciences.

Pour terminer il me faut parler d'un dernier aspect de la pensée et de l'action de M. Pedro à l'Académie d'agriculture de France. Suite à l'arrivée permanente de connaissances nouvelles, la frontière entre rationalité et subjectivité ne cesse de se déplacer. A mon sens, c'est à cette frontière que M. Pedro plaçait l'art de la politique, de la politique agricole en particulier. Les décisions qui y sont prises ont des conséquences sur l'action quotidienne, sur l'évolution de la pensée subjective, sur celle de la recherche scientifique. En matière de politique agricole, quel pouvait être le schéma que M. Pedro mobilisait ? Je n'en ai bien sûr pas une véritable connaissance, chacun de nous a son schéma. Les travaux du bureau, que M. Pedro dirigeait, donnent cependant une indication. En écoutant MM. Pedro, Groussard et Baratte, il m'a semblé que les propos tenus dans le livre de E. Pisani (« Pour une agriculture marchande et ménagère », 1994) constituaient un socle partagé. Cette référence n'aurait d'ailleurs pas perdu toute actualité...

Je vous propose de retenir le message que M. Pedro donnait depuis la rue de Bellechasse : L'académie est à sa place quand elle s'attache au progrès des connaissances et qu'elle éclaire en matière agricole la frontière toujours changeante entre rationalité et subjectivité.

Travailler au côté de M. Pedro fut une richesse et un honneur.

---

## **Visite à Vitré** **Les industries de la viande et de la traçabilité**

### **Visite de la SVA Jean Rozé**

*par Claude **SULTANA** (Section neuf) avec le concours de Claude **ALLO** (Section trois)*

Arrivé par le rail ou la route, un groupe de membres de l'Académie d'agriculture de France (AAF) s'est retrouvé le jeudi 21 février 2019 à la SVA Jean Rozé à Vitré pour une journée de visite sur les thèmes des industries de la viande et de la traçabilité, organisée à l'initiative de notre confrère Claude ALLO. Pascal JALLAIS Directeur général de la SVA accueille le groupe, en soulignant la tradition d'ouverture de la société aux visiteurs à laquelle il est particulièrement attaché. Au moment où les métiers de la viande sont particulièrement attaqués, les meilleures réponses sont dans la transparence et la mise en évidence de l'attention et des moyens développés pour le respect des salariés, des consommateurs et de la protection animale à l'abattage.

Dans l'évolution de la société, Pascal JALLAIS a succédé à Dominique LANGLOIS (DG a partir de 1990 puis Président, actuellement Président d'INTERBEV-interprofession du bétail et des viandes-), lui-même successeur de Jean ROZÉ, fondateur de la SVA. Il y a nécessité d'une bonne connaissance de la viande dans la transmission de ce métier d'artisan et d'expert proche du terrain. Pourtant il y a un changement technologique avec la robotisation et les outils numériques. Il faut donc aujourd'hui maîtriser ces deux fondamentaux : le terrain et la connaissance du produit d'une part, l'ouverture aux nouvelles technologies d'autre part.

Fabien CORNEN, directeur des achats vifs prend la suite de la présentation. Il est entré à la SVA il y a une vingtaine d'années avant la crise de l'ESB avec la responsabilité de la qualité pour première fonction. Il évoque l'histoire de la SVA. Jean ROZÉ est d'une famille bouchère de Vitré depuis plusieurs générations. En 1955 il crée avec un frère la SVA qui s'engage dans le commerce de gros de la viande de boucherie avec l'abattage de vaches normandes pour la Villette. En 1974, la capacité du petit abattoir municipal de Vitré, qui avait été racheté, devenant insuffisante, un nouvel abattoir est construit. La rencontre entre J. ROZÉ et JP. LE ROCH, fondateur d'Intermarché a été déterminante pour le devenir de l'entreprise.

Plusieurs étapes marquent la croissance de la SVA Jean Rozé :

- Une contractualisation est conclue vers 1970 avec les Mousquetaires (chaîne des Intermarchés) sous forme d'un contrat moral. Ainsi, entre les années 70 et 90, s'est développée une démarche de codéveloppement entre Jean Rozé et Intermarché. Le distributeur n'entrera au capital de la SVA qu'en 1990

- Plusieurs outils sont repris pour répondre au besoin d'accroître les capacités de production : l'abattoir de Liffré (35), l'abattoir Guérin à Trémoré (22), celui de la Guerche de Bretagne ensuite.
- Une nouvelle étape industrielle est engagée avec le désossage. Aujourd'hui 60 % des viandes sont désossées.
- Une étape supplémentaire conduit vers les produits élaborés avec la création de

[SAVIEL France](#), vers la fin des années 1990, avec une première implantation à Janzé (35), spécialisée dans la transformation en ultra frais, viandes piécées élaborées et viandes hachées. Il existe aujourd'hui quatre établissements de ce type en France. (Ille et Vilaine, Lot et Garonne, Drome et Aube) afin d'assurer proximité et rapidité des livraisons.

- L'activité de la SVA s'élargit à l'abattage du porc. Cette croissance nécessite la création de plateformes logistiques (12).
- La société s'est intéressée à la valorisation des coproduits et a construit en 2000 l'usine de Cornille (35) pour traiter les os. Elle produit de la gélatine et des graviers d'os. Plus importante usine d'Europe, elle a la capacité de traiter des produits d'autres provenances. L'activité s'est élargie aux graisses après la crise de l'ESB. La production de suif est valorisée comme lacto-remplaçant (des poudres de lait) ; le suif est aussi utilisé en Belgique pour la cuisson des frites. Aujourd'hui les activités graisses et os sont d'importance équivalente. Dans un souci de bonne indépendance énergétique un incinérateur des déchets fournit la vapeur nécessaire de même que les odeurs sont filtrées pour éviter toute gêne dans le voisinage.

En 2001, la SVA Jean Rozé devient une filiale du groupement des mousquetaires. Pendant la décennie 2000 Jean Rozé est amené à réorganiser les 64 implantations Intermarché en France. En 2014 le rachat de Gad à Josselin marque l'élargissement des activités du secteur porc. L'entreprise devient Josselin Porcs Abattage. Aujourd'hui deux abattoirs traitent 2 millions de porcs/an.

Une dernière usine a été construite près du Havre : Estener, destinée à la production de biocarburants issus des graisses animales impropres à l'alimentation (en particulier les suifs).

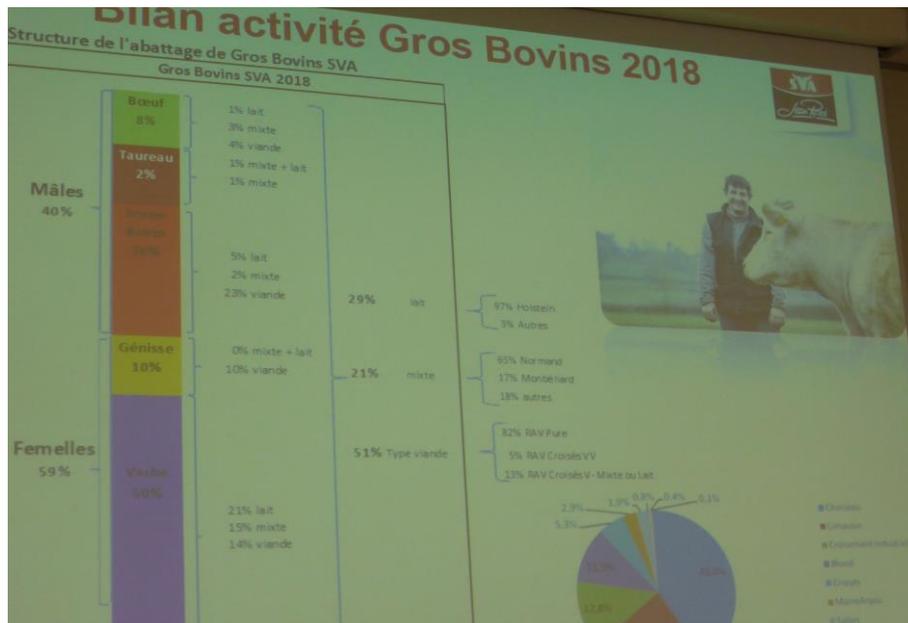
Aujourd'hui la SVA Jean Rozé qui figure parmi les leaders du secteur est engagée dans trois filières :

- bœuf, veau et agneau,
- porc,
- environnement.

L'activité bœuf est en légère régression de 0,8 % ; cette baisse est indépendante de la fermeture de l'abattoir de Liffré dont l'activité a été reprise par deux autres abattoirs.

La SVA commercialise 60 % de sa production dans les magasins Intermarché mais Jean Rozé est présent sur tous les marchés : collectivités, autres industriels, chaînes de restaurants et même dans la boucherie artisanale. L'exportation représente 15% des volumes traités.

L'approvisionnement se fait majoritairement dans la région ouest. *La diapo ci-après donne la ventilation par catégories de bovins en 2018.*



17 % d'animaux (vaches allaitantes) proviennent d'autres régions françaises. Les jeunes bovins sont destinés à l'exportation. Les différents abattoirs en région alimentent la consommation locale mais surtout ils permettent, dans un souci de bien-être des animaux, de ne pas avoir de transports supérieurs à 8 heures. L'abattage à Montauban et Besançon permet de répondre à cette exigence.

Près de 30000 cheptels fournissent la SVA. Les achats vifs sont réalisés pour 61% auprès de commerçants qui apprécient les animaux sur pied, 22% en direct et 17% auprès de coopératives. L'acte d'achat est important car 1 centime du kg de carcasse représente sur l'année 1 million €. En bovins, 51% des animaux achetés sont de type viande, 29% de type lait et 21% en bovins mixtes. La part de la génisse est en croissance dans les achats.

Le veau est travaillé surtout dans l'ouest. L'activité porte sur 113000 têtes dont 44% en intégration SVA. Les animaux recherchés doivent avoir un poids de carcasse entre 136 et 160 kg, ce qui correspond bien à la race Holstein. Par pilotage de l'alimentation on peut maîtriser le taux de fer pour agir sur la couleur de la viande. Mais le caractère blanc de la viande de veau est moins recherché. Quant à l'agneau, 45 % des bêtes abattues sont de race Lacaune, soit plus de 130.000 par an, mais il y a de plus en plus de croisement pour un meilleur engraissement.

Le tonnage commercialisé, hors coproduits, avoisine les 150.000 tonnes annuelles ainsi réparties : bœuf 80 %, veau 13 % et agneau 7 %.

Après cette présentation de l'historique et des activités de la firme, le groupe se dirige vers les ateliers en commençant par le quai d'embarquement. De là partent de gros porteurs vers les plateformes logistiques qui font la répartition des commandes avec de petits porteurs. Les carcasses sont livrées sous 3 à 7 jours alors que pour les viandes élaborées le délai est de 6 à 7 jours. La maturation est évoquée : en général une semaine, 10 jours pour l'affinage mais cette opération est plutôt du domaine du boucher.

L'abattage de la viande halal est toujours un point délicat.

A propos de la qualification du personnel au recrutement, aucune spécialisation n'est demandée. -La SVA a fortement investi dans la formation et l'accueil des jeunes : relations avec les écoles, création d'une école de formation interne, développement de l'alternance et du tutorat pour la transmission des savoirs faire. La formation sur la santé, l'hygiène, la protection animale et la sécurité est prise en compte dans chaque étape de l'accueil.

Dans la salle de préparation la robotique est très présente, pour la manutention des bacs de 30 kg et l'exécution des commandes jusqu'au filmage de la palette. Dans cet atelier le personnel est plus qualifié.

12000 bacs sont en préparation ; les commandes sont informatisées et les enregistrements sont doublés pour parer une panne possible. L'étiquetage porte souvent la mention viande origine UE même s'agissant de viande française car l'atelier travaille aussi des viandes en provenance d'Irlande ou d'Allemagne.

On soulignera l'importance de l'automatisation à toutes les étapes de la visite : stockage, tri des carcasses et des morceaux, gestion des morceaux et préparation des commandes. On notera aussi la précision et la finesse de la découpe pour répondre à la diversité de la demande des clients avec une traçabilité remarquable de chaque morceau.

Après un passage par la laverie, le groupe monte à l'étage des produits élaborés où se trouvent deux ateliers de steaks hachés. Pour le suivi de la qualité sanitaire une analyse est effectuée pour chaque lot d'une tonne de viande (mêlée). Il y a une analyse ADN avec amplification faite par un laboratoire extérieur officiellement agréé et les résultats sont obtenus sous huit heures. A Trémoril il y a un contrôle optique de la chlorophylle qui est un marqueur de contamination. La sécurité sanitaire est une préoccupation de tous les instants.

Le contrôle sanitaire est fait par trois vétérinaires officiels assistés de trente auxiliaires vétérinaires présents en permanence dans l'établissement.

C'est ensuite un passage le long de l'atelier de préparation et découpe de la viande, puis dans l'atelier de préparation des commandes, où les commandes sont mises en caisses, en fait en casiers, pouvant contenir jusqu'à 25 kg ou même en palette regroupant une bête entière découpée. Le groupe passe dans l'atelier des carcasses où sont suspendues les demi-carcasses de bœufs, veaux et agneaux, puis l'atelier des chevilles où les bêtes entières sont suspendues après abattage. Malheureusement, au grand regret du groupe, la chaîne d'abattage ne tournait plus à l'heure de son passage ; c'était l'heure de la pause de midi.

Il nous est signalé qu'il existe 214 abattoirs en France dont seulement 50 traitent plus de 10000 T par an.

Le groupe est invité alors à se diriger vers la salle de restaurant où il a le plaisir de partager le repas offert par nos hôtes et en présence de Pierre MEHAIGNERIE, maire de Vitré et de sa communauté de communes, ancien Ministre de l'agriculture, qui nous fait l'honneur de sa présence. Dans son intervention, il expose la situation de Vitré, ville d'importance moyenne qui a un très beau tissu industriel (cf. Encadré).

Pascal JALLAIS nous fait part de son analyse sur les causes de la baisse de consommation de viande qu'il considère comme un fait de société. La modification du rapport de la société avec l'animal et la mort, la montée en puissance des critiques au nom du « bien-être animal » avec souvent la complaisance des médias constituent une préoccupation majeure. Cette situation exige des réponses professionnelles responsables qui sont à rechercher dans :

- Le professionnalisme et le respect des bonnes pratiques dans toutes les étapes du traitement de l'animal et des viandes et en premier lieu à l'abattage. La SVA investit fortement dans la formation. Tous les opérateurs sont formés au respect de l'animal. Un poste « bientraitance animale » a été créé et un comité scientifique a été mis en place avec des représentants de la recherche et des ONG pour observer les pratiques dans l'entreprise et proposer les voies d'amélioration.

- Une approche raisonnée de la consommation de viande. La communication développée actuellement par INTERBEV sur le « manger mieux » va dans ce sens. Face aux mensonges de l'information et aux violences de certains, il faut que les scientifiques, les philosophes et d'autres prennent la parole.

Constant LECOEUR, secrétaire perpétuel, remercie nos hôtes pour la qualité de leur accueil, de la visite très instructive et des échanges. Il retient les clés de la réussite aussi bien dans l'entreprise que dans les collectivités : la passion du métier (première accroche des visiteurs à la SVA), l'attention aux hommes et particulièrement aux jeunes, l'ouverture aux nouvelles technologies et beaucoup de bon sens. Il prend bonne note des souhaits exprimés pour que les scientifiques prennent davantage la parole. L'Académie y est particulièrement sensible s'étant donné pour objectifs de développer le dialogue intergénérationnel et de contribuer à éclairer les débats sociétaux.

### **Rencontre avec Pierre MEHAIGNERIE, ancien ministre de l'Agriculture, maire de Vitré et président de « Vitré Communauté ».**

Pierre Méhaignerie explique que le développement économique a toujours été la priorité de Vitré. En 35 ans le pays rural est devenu industriel. Les actifs agricoles sont passés de 45% à 5%. L'industrie représente aujourd'hui 40% des emplois alors la moyenne française est de l'ordre de 13%. L'agro-alimentaire représente plus du tiers de l'emploi industriel. Avec une dynamique économique reconnue Vitré affiche, avec la Vendée l'un des plus faibles taux de chômage de France.

La collectivité s'est toujours efforcée de faciliter l'implantation et la compétitivité des entreprises. Il souligne notamment :

- La création en 2009 de la « Maison de l'Emploi, de l'Entreprise et de la Formation » qui regroupe sous un même toit et avec une direction unique tous les acteurs de l'emploi, allant de Pôle Emploi à la Chambre de Commerce et d'Industrie. Ce qui facilite un traitement plus rapide des dossiers et la bonne compréhension entre les acteurs. Une attention toute particulière est apportée aux jeunes pour les attirer vers l'industrie, ce qui nécessite de casser les préjugés. Il regrette toutefois les difficultés rencontrées avec l'Éducation Nationale.
- Une politique d'achat de terrains et de construction de bâtiments sur mesure pour les industriels.
- Une fiscalité attrayante, une administration locale au service des entreprises avec des relations de confiance et la culture de l'éthique du travail.

Concernant l'agriculture, Pierre MEHAIGNERIE souligne les difficultés actuelles et particulièrement la crise morale des éleveurs, accentuée par les controverses et la complaisance médiatique. Il souhaite que les scientifiques et donc l'Académie prennent davantage la parole pour rétablir la vérité et expliquer la nécessaire modernisation indispensable à la compétitivité.

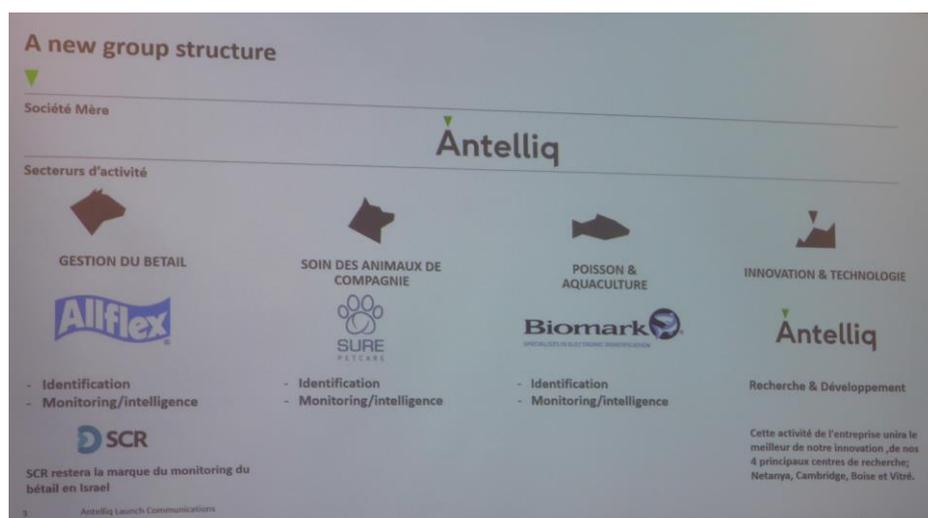
Enfin il invite chacun à découvrir le remarquable patrimoine historique et architectural de Vitré (dont parlait très bien Victor Hugo) notamment lors du spectacle « Vitré Lumières ».

### **Visite de Allflex - Antelliq**

L'après-midi le groupe est accueilli chez Allflex par Monsieur Jacques MARTIN, ex PDG de la société. En quelques mots il présente cette entreprise d'origine franco-néo-zélandaise connue dans le monde entier pour l'identification des animaux. Depuis quelques années elle évolue vers le monitoring pour assurer notamment un suivi de la santé et de la bien-être des animaux.

Emmanuel LEMAIRE, président de la zone Europe, moyen orient et Afrique, et Nicolas ORY Directeur de l'usine poursuivent la présentation de l'entreprise et du site de Vitré. Allflex, qui communique peu, préfère la relation directe avec le client. L'objectif est d'apporter des solutions aux éleveurs au-delà de la seule identification. La société, présente dans de très nombreux pays sur tous les continents, a démarré en 1955 en Nouvelle Zélande dans la fabrication d'étiquettes d'oreille en plastique souple pour l'identification des animaux de rente. Ce modèle Allflex (ultra-flexible), mieux adapté et plus fiable que les boucles métalliques, est devenu la référence mondiale. Suite à la crise ESB, l'Union européenne a rendu la double identification obligatoire et la traçabilité est devenue une préoccupation générale créant un marché porteur et nécessitant des boucles hautement sécurisées. A partir des années 90 Allflex lance l'identification électronique par ajout d'une puce dans la boucle (technologie RFID) qui permet de faciliter la lecture et de sécuriser les échanges de données. Plusieurs pays comme le Canada, l'Australie, le Danemark ont officiellement adopté cette technologie. Des implants RFID ont également été développés pour les animaux de compagnie afin de remplacer le tatouage.

L'année dernière Allflex a créé Antelliq holding qui regroupe différentes marques toutes impliquées dans l'identification et la caractérisation des animaux (*photo ci-après*).



Dans la communauté européenne le marquage doit se faire dans les 15 jours après la naissance. En France il est pratiquement réalisé sous quelques jours. Pour accéder au monitoring (qui peut être utilisé comme outil de phénotypage) le rachat de SCR, le leader du monitoring, et de Sureflap ont été deux étapes importantes pour qu'Antelliq devienne le leader mondial des solutions d'intelligence animale.

*Le groupe a été racheté par Merck & Co fin 2018 pour 3,25 Md€ à la société de capital-investissement qui détenait alors l'essentiel du capital en précisant qu'Antelliq serait une filiale à part entière et gérée séparément.*

Le groupe emploie plus de 1900 personnes dans le monde, principalement en Europe, aux États-Unis et au moyen orient. Il y a quatre centres d'innovation : Boise (USA) pour les poissons, Cambridge (UK) pour les animaux de compagnie, Vitré spécialisé dans les techniques d'identification et en Israël pour le monitoring. Le groupe dispose d'implantations industrielles en Pologne, Turquie, Brésil, Nouvelle Zélande, Chine.

Allflex propose depuis plusieurs années des « boucles de prélèvement » permettant le prélèvement facile et sécurisé d'un fragment tissulaire notamment pour l'analyse ADN, avec pour applications l'amélioration sanitaire (par ex ; éradication de la BVD) et la génomique.

SCR fabrique des systèmes intelligents de contrôle de la fertilité chez les bovins et de prise permanente de la température. Il développe tous les capteurs utiles pour les éleveurs sur la reproduction, la nutrition, la santé et le bien-être des animaux

Les différents capteurs réalisés sont présentés. Ils figurent ci-après avec leur domaine d'utilisation.



Dans le débat qui suit cette présentation, il est précisé qu'Antelliq travaille sur l'intelligence connectant l'animal à la personne. Son métier restera exclusivement centré sur l'animal. L'ajout d'une puce dans une boucle est une invention française. Pour la première fois, dans ce domaine de l'identification animale, son déploiement est plus rapide à l'étranger qu'en France mais ces évolutions technologiques s'inscrivent dans le temps long.

Comme cette puce répertorie un animal donné elle n'est pas réutilisable, mais la paire de boucles d'oreille incorporant une puce ne coûte que 1,5 €. Certes, les boucles pour le monitoring coûtent un peu plus cher (environ 5 fois), mais elles permettent d'interpréter le comportement de l'animal pour détecter les anomalies et conseiller l'éleveur.

Seulement 35 % des animaux sont identifiés dans le monde dont 400 millions par Allflex ; il reste donc une grande marge de progrès.

Après cet échange en salle, deux groupes sont formés pour la visite de l'usine, pilotés par Nicolas ORY. L'usine emploie 210 personnes, dont 20 à 30 intérimaires, pour produire des boucles pour différents pays dans le monde et travaille 362 jours par an en continu : en 3/8 en semaine (5 à 13h, 13 à 21 h et 21 à 5h) et deux équipes de deux fois 12 heures le week-end.

Le bureau d'études est à Vitré ; il travaille sur les boucles visuelles et électroniques. Il y a aussi des équipes pour la conception des machines de fabrication qui font appel à différents métiers comme la plasturgie, le marquage, la fabrication des transpondeurs...

Le recrutement se fait davantage sur l'engagement que la qualification qui est acquise par la formation donnée dans l'entreprise.

En se déplaçant dans l'atelier, il a été possible de suivre la fabrication et l'assemblage des différentes pièces constituant la boucle.

L'automatisation est très poussée, seule la couleur est ajoutée manuellement. 35 presses à injecter fabriquent 2 millions de pièces par jour. Les matières plastiques utilisées sont le polyamide pour les boucles et le polyuréthane pour l'étiquette. La matière est portée à 230° pour l'injection simultanée de plusieurs pièces dans des moules situés à la périphérie de la presse. La matière circulant dans les canaux qui alimentent les moules est récupérée

pour être recyclée, l'usine s'étant engagée selon la norme ISO 14000 à minimiser la production de déchets.

La numérotation des pièces suit les directives des pays. En France c'est l'État qui donne les numéros. Plus de 2 millions de pièces sont fabriquées par jour avec 800 références

Le contrôle des pièces est fait par caméras et robots à 100 %. 80 robots sont employés dans l'usine. La partie extrusion date de 2011. Outre les boucles placées sur l'oreille, il y a une fabrication d'implants pour les poissons et les animaux domestiques.

Pendant un temps la fabrication des boucles portant l'antenne constituée d'un fil de cuivre enroulé et la puce était faite en chine à la main. Allflex a créé des machines qui enroulent le fil de cuivre dont le diamètre, qui selon la taille de la boucle peut descendre à quelques dizaines de microns, et soudent la puce à l'extrémité du fil. Chaque machine réalise simultanément plusieurs boucles. Seule cette automatisation poussée peut permettre d'avoir un coût modique de la paire d'étiquettes. C'est la condition de la compétitivité qui a permis de relocaliser sur Vitré des opérations réalisées antérieurement en Chine. Une résine est posée sur l'enroulage après la fabrication du transpondeur. La pose d'une enveloppe se fait à 400° sous 2000 bars de poussée pour fabriquer la boucle. Enfin le numéro est marqué au dernier moment dans la puce. C'est une fierté de l'entreprise que d'avoir pu automatiser toutes les opérations de fabrication.

Cette visite a constitué un second volet de cette journée tout aussi intéressant que la matinée.

Constant LECOEUR remercie vivement les dirigeants d'Allflex de nous avoir consacré ce temps et largement ouvert les portes de l'entreprise et de l'usine. Nous en mesurons le privilège. Pour beaucoup c'est une belle découverte avec un dynamisme fondé sur les valeurs évoquées ce midi et un rayonnement international qui impressionne.

Il est 18 heures quand le groupe prend la route du retour.

## **VISITE DE L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE**

### **Au 78<sup>ème</sup> Salon International de la Machine Agricole (SIMA)**

*par Claude **SULTANA** (section neuf) avec la participation de René **AUTELLET** (section neuf)*

Tenir ses confrères au courant de l'évolution des agroéquipements est une mission récurrente que remplit René AUTELLET en organisant une visite du SIMA lors de chaque édition de cet événement. Martine DEGRÉMONT, Directrice du salon, accueillait le jeudi 28 février 2019 un groupe d'académiciens et remerciait l'Académie d'Agriculture pour sa fidélité dans le suivi de ce salon. En rappelant son attachement à cet événement qu'elle organise pour la dernière fois, elle présente Isabelle ALFANO qui lui succédera.

Les exposants sont en légère progression (1800) et comptent de nouveaux venus, notamment d'Europe centrale et du Moyen Orient. 27 produits sont récompensés cette année dont la moitié en rapport avec le numérique. Parmi les exposants 35 start-up sont dans le digital. On peut visiter un village de l'innovation et globalement il y a 700 nouveautés dans les produits exposés.

La visite débute par le village de l'innovation où le groupe est accueilli par Mathilde RIVIERE, d'AgrOnov'. Le groupe fait un tour rapide des stands où il rencontre Liselore MARTIN qui, en charge de l'action AgrOtech (*responsable du plan de formation agro-écologie chez AgrOnov'*), explique son rôle de création de synergies entre les entreprises engagées dans cette voie. Un autre animateur du village présente son champ d'intervention, la stimulation de la biologie des sols. Une start-up crée des jeux vidéo s'adressant au grand public et aux établissements d'enseignement pour simuler la gestion d'une exploitation. Une vidéo montre une démonstration d'un robot pour le désherbage de précision.

René AUTELLET nous présente les lauréats des innovations de cette année. Le groupe continue sa visite sur ce village de l'innovation par le projet d'agriculture verticale qui permet d'observer l'influence de la couleur de la lumière sur la croissance des plantes. Pierre JORAN précise qu'on peut faire varier le spectre de la lumière à volonté. Actuellement il existe peu de fermes verticales. On en trouve en Chine, et en Europe un projet est en cours en Suède. En France c'est une application de recherche.

L'agrovoltisme utilise les panneaux pour protéger la culture en créant de l'ombre pour les plantes, ce qui réduit les besoins en eau. Le producteur d'électricité gère les panneaux et finance la structure. Des projets sont en cours au Maroc. L'agro-campus de Vesoul présente un robot de désherbage par pulvérisation plante par plante. Le guidage se fait par ultrasons et la reconnaissance des plantes par infrarouge. Cette réalisation est un exercice pédagogique.

Nicolas MOREL nous accueille sur le stand New-Holland pour nous présenter le freinage intelligent. Il s'agit du freinage automatique des remorques : la mesure de l'effort de poussée à la décélération pilote le freinage automatiquement. On nous fait remarquer que le tracteur présenté est équipé de pneus Michelin Evobib dont il a été largement question lors du Sima précédent (*médaille d'Or*).

Le stand Pôle mobilité agriculture durable expose un tracteur-concept : cabine bulle pour une visibilité tous azimuts, tableau de bord au centre du volant et moteur au méthane. Ce moteur sans filtre à l'échappement répond à la norme Euro 5 et peut être homologué. Une version définitive est en préparation. A la question pourquoi avoir choisi le méthane plutôt que l'hydrogène, il est répondu que l'on dispose d'éléments chiffrés pour le méthane alors que le développement de l'hydrogène demande un saut technologique au niveau des piles à combustible. La méthanisation serait une source d'approvisionnement possible, mais elle est majoritairement orientée vers la production d'électricité. Par ailleurs il y a beaucoup de sources de gaz qui peut être facilement stocké sous 200 bars de pression. Il y a 4 ans un moteur polycarburant avait été présenté (*médaille d'Or 2013 John Deere*) ; il ne pouvait pas être homologué. C'est différent aujourd'hui.

Christophe GUIZARD, IRSTEA, présente un robot de désherbage électrique. Un tel projet avait été initié dans les années 90 et abandonné. Il a été repris en collaboration avec d'autres instituts et la réalisation est suisse. Le travail a porté sur la caractérisation du végétal. La pulvérisation est protégée par des lames d'air pour éviter la dispersion. Ce matériel devrait être prêt en 2021. On nous parle d'autres projets en cours à l'IRSTEA, comme l'adaptation de la pulvérisation au volume de végétation ou encore la mesure de l'impédométrie des sols par des dents sous-soleuses.

Bernard BENET explique l'identification des maladies de la betterave par l'utilisation d'une caméra au bout d'un bras articulé : selon la couleur des feuilles, on connaît la nature de la maladie et les surfaces touchées. Il est alors possible d'après cette cartographie de traiter au bon endroit.

Sur le stand Kuhn Gilbert GRENIER présente l'Ipray, une caméra multispectrale ou hyper spectrale. Cette caméra dispose de davantage de longueurs d'onde ce qui permet de distinguer des nuances de couleurs, comme vert sur vert, et ainsi arriver à identifier la mauvaise herbe pour un traitement localisé par spot, d'où une économie d'herbicide.

La visite continue chez Sodijantes Industries où nous sommes accueillis par la Présidente Stéphanie DEBOUDE. Une médaille d'argent a été décernée pour récompenser la roue à réserve d'air intégrée. Cela réduit le temps de télégonflage quand le tracteur quitte le champ et facilite la régulation de la pression selon les conditions de travail.

Sur le stand suivant, c'est là encore une femme qui dirige l'entreprise, ce qui est assez rare pour être signalé. Nathalie COGNIEL vient en effet de succéder à son père Bernard à la tête de BEISER Environnement. C'est une société spécialisée dans la distribution des produits d'élevage. Elle a reçu une médaille de Bronze pour un râtelier monté sur remorque et protégé de la pluie dont l'originalité est la connexion qui permet, grâce à un capteur sous le châssis, de vérifier la consommation, de déterminer l'alimentation moyenne et d'alerter pour le réapprovisionnement.

Un arrêt chez Laforge permet à Hubert DEFRANCQ d'expliquer le principe du Dynatrac, interface de guidage des outils de binage, qui a obtenu une médaille d'or. La bineuse doit être maintenue dans le rang avec précision et, pour éviter les flottements latéraux du tracteur, on fait ordinairement appel à des disques ancrés dans le sol qui évitent les écarts latéraux, mais provoquent des efforts préjudiciables. Dans le cas du Dynatrac, la stabilité de l'outil est obtenue par le report du point de traction à l'avant du tracteur, ce point étant le point de jonction de la prolongation des bras d'attelage. C'est, par comparaison, le même principe qu'avait mis en œuvre Ferguson pour obtenir la tenue en raie de la charrue sans recours au talon. Dans le cas du Dynatrac, la machine suit très bien sa trajectoire de guidage sans perturber le tracteur.

Gilbert GRENIER commente le dispositif de suivi dynamique de la végétation par des capteurs connectés au champ pour le pilotage de la culture. La médaille d'argent décernée à Bosch, valorise une collaboration Bosch, Hyphen et Arvalis. L'observation de la parcelle se fait par plusieurs capteurs et une caméra pour un suivi (de jour) sur un m<sup>2</sup>. C'est la référence terrain mixée avec l'info satellite, pour la prévention et le suivi de l'évolution du rendement. Il peut y avoir un dispositif par parcelle ou par zone selon le cas.

De Sangosse a obtenu une médaille d'Argent pour un dispositif pour le comptage des limaces. Rémi PABES nous le présente. A l'origine la firme était orientée vers la fabrication d'anti-limaces, aujourd'hui elle se tourne vers le biocontrôle. Le dispositif connecté pour le comptage des limaces est un capteur avec caméra qui photographie le sol (1 m<sup>2</sup>), transmettant des centaines d'images dans la nuit. Un algorithme détecte les limaces et les infos sont transmises par téléphone. Les images sont conservées un certain temps. Pour l'instant le matériel est programmé pour les limaces, mais rien n'empêche d'envisager d'autres ravageurs.

Amazone a été récompensée pour un dispositif corrigeant l'influence du vent dans la distribution d'engrais par un appareil centrifuge inspiré des travaux du professeur WILDE de Dresde. Emmanuel LÉVÊQUE explique que l'ajustement des réglages des disques droite et gauche est indépendant et porte sur la vitesse de rotation et le point d'arrivée des granulés sur le disque. Il n'y a pas de correction en fonction de la pente. Un système de radar suit la projection en sortie de disque. Jean-Louis BERNARD demande quel est le comportement des poussières qu'il y a toujours dans une formulation d'engrais en granulés ; réponse, cela a peu d'incidence sur la répartition.

Le nouveau Directeur Général d'Amazone, Florent GUILLEMAN, nous dit quelques mots à propos de la reconnaissance de la biomasse devant la rampe. Jean-Louis BERNARD estime qu'il y a un avenir pour ce dispositif pour la maîtrise de l'épandage et remercie le Directeur Général pour cet échange intéressant sur ce matériel.

Du bronze pour Rabaud qui propose un automate radioguidé pour le nettoyage des bâtiments d'élevage avicole. Cet appareil sur chenille peut pulvériser dans toutes les directions du sol au plafond du bâtiment.

John Deere et AirBus ont obtenu une médaille d'argent pour un outil de valorisation des données numériques des capteurs, conçu par une équipe d'anciens élèves d'agroTIC (Techniques d'Information et de Communication). C'est un outil de réflexion à disposition des techniciens et agronomes. Par exemple, pour le suivi de la fertilisation N, dans le cas d'utilisation d'un digestat, on aura la connaissance de l'apport de N, la dynamique d'absorption avec suivi des flux de N entre apport et utilisation, et ainsi on pourra remonter la carte des rendements et expliquer les variations (présence de zones asséchantes ...).

La visite qui nous aura permis d'approcher quelques innovations se termine sur le stand Claas où nous allons voir plusieurs machines intéressantes. Après un passage à l'accueil où le groupe est reçu par Sébastien DEBORDE, responsable événements, c'est Simon BADOUARD, responsable des ensileuses qui nous présente la chenille Terra Trac, distinguée par une médaille d'or. Cette récompense a pu surprendre pour un produit connu et déjà médaillé dans le passé, mais la rupture technologique est pourtant bien réelle : c'est la première fois qu'un train chenillé peut réduire sa surface de contact. Un obstacle majeur limitait l'adoption des chenilles sur les ensileuses automotrices : le ripage en manœuvres. Ce verrou a sauté, grâce à un système de relevage automatique. L'objectif est en effet de réduire la compaction des sols et de faciliter la rotation de la machine en virage en soulevant le barbotin avant, le barbotin arrière étant bien entendu la roue meneuse. La roue se soulève dès que l'angle de rotation dépasse 15 °.

Les explications à propos de la coupe des moissonneuses-batteuses Lexion nous sont données par Thibaud LEFEVRE. Cette coupe a pour nom Convio Flex. Elle a deux particularités : elle admet une flexion de 22,5 cm et la matière est ramenée vers l'engrenneur par des tapis dont la vitesse est proportionnelle à l'avancement. Ainsi quelle que soit la densité de la récolte, l'approvisionnement est plus régulier.

La chargeuse Sinus Torion, nous est présentée par Julien HALLAY. C'est une chargeuse sur pneus dont la direction combine deux procédés : par les roues directrices à l'arrière et par l'articulation centrale, limitée ici à un angle de 30° à droite comme à gauche. Cela apporte un gain de stabilité tout en conservant la maniabilité. Le déplacement sur route peut se faire à 40 km/h.

Une question est posée sur le marché d'un tel engin : il est petit, environ 400 machines/an contre 4000 pour les chargeurs télescopiques ; ce chargeur peut être bien valorisé dans l'approvisionnement des méthaniseurs.

René AUTELLET nous signale que cette année Claas avait déposé 8 dossiers pour des matériels innovants.

Jean-Louis BERNARD, Président de l'AAF, remercie René AUTELLET pour avoir cette année encore préparé cette visite toujours aussi intéressante et Gilbert GRENIER et Frédéric VIGIER qui nous ont accompagnés et apporté toutes les explications utiles pour

comprendre les plus qu'apportent les innovations que les constructeurs poursuivent continuellement.

Il est environ 15 heures quand le groupe se sépare, après le déjeuner offert cette année par la société CLAAS. Il reste beaucoup de choses intéressantes à voir et chacun est invité à poursuivre la visite selon ses préférences.

**Directeur de Publication**

Constant LECOEUR :  
[secretaireperpetuel@academie-agriculture.fr](mailto:secretaireperpetuel@academie-agriculture.fr)

**Secrétariat de rédaction**

Christine LEDOUX-DANGUIN  
[christine.ledoux@academie-agriculture.fr](mailto:christine.ledoux@academie-agriculture.fr)