

La Revue de l'Académie d'agriculture

N°14
Janvier 2018

Dossier : Vignes et vins : une longue et fabuleuse histoire

Tribune libre :
Protéger la nature ?
Oui mais laquelle ?

Actualités :
La séance solennelle de rentrée 2017-18
Les nouveaux membres élus
en décembre 2017



ONF Energie



Forêt Energie®, vos plaquettes forestières pour réseaux de chaleur et process industriels

- Bois local privilégié
- Forêts gérées durablement
- Circuit court forêt - client
- Chaîne de production PEFC



La biomasse, une énergie propre et renouvelable. ONF Energie maîtrise les distances de transport. En 2016, la distance moyenne forêt / chaufferie était de 65 km pour les 500 000 tonnes commercialisées. La traçabilité des livraisons et de l'origine des bois est assurée en temps réel.



Editorial

par Gérard Tendron
Secrétaire perpétuel
de l'Académie d'agriculture de France

Guy Paillotin

Notre éminent confrère, Guy Paillotin a succombé à une crise cardiaque, le 18 septembre dernier, dans sa soixante-dix septième année.

Élu membre correspondant de notre compagnie en 2003, puis membre titulaire en 2004, il avait exercé les fonctions de Secrétaire perpétuel de notre compagnie de 2005 à 2011, renonçant alors à cette fonction en raison de graves problèmes de santé, dont il s'était ensuite brillamment relevé, faisant preuve de beaucoup de courage et de volonté. Il participait toujours à nos débats, avec moins d'assiduité, mais avec l'acuité d'esprit qu'il a toujours manifestée et les fulgurances de la pensée qui faisaient l'admiration de tous. Au printemps, il a encore apporté une contribution appréciée au livre synthétisant cent ans de comptes rendus de l'Académie, expliquant avec brio l'apport essentiel de l'Académie dans la transmission du savoir.

Ancien élève de l'Ecole polytechnique et de l'Ecole des mines de Paris, faisant preuve très tôt des talents évidents pour la physique, il commence sa carrière comme chercheur en biophysique qu'il mènera pendant dix-huit ans au Commissariat à l'énergie atomique. Il obtiendra un doctorat de sciences physiques de l'université de Paris-Orsay sur un thème de recherche fondamentale à la croisée de la physique et de la biologie, sur les transports d'énergie dans l'appareil photosynthétique des plantes.

Il rejoint ensuite le ministère de la recherche où il est chargé d'organiser un secrétariat général des programmes mobilisateurs qui doivent gérer les grands projets faisant appel à la recherche fondamentale. De retour au CEA, il est adjoint au chef du département biologie, puis nommé directeur général adjoint de l'INRA, chargé des questions scientifiques, il travaillera aux côtés de Jacques Poly pour faire prendre à l'institut le virage des biotechnologies et l'orienter vers une recherche scientifique d'excellence.

Nommé administrateur général adjoint du CEA et premier président du Comité national d'évaluation de la recherche, il revient à l'INRA comme président, fonction qu'il exercera pendant huit années de 1991 à 1999, et sera en même temps président du CIRAD. Il préside ensuite ou administre différentes instances dédiées à la recherche, à l'environnement et à l'alimentation (INA-PG, AFME, CEMAGREF, Conseil national de l'alimentation, Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail).

Guy Paillotin a publié de nombreux articles scientifiques et des ouvrages de vulgarisation, notamment « Les aliments du futur » et avec Dominique Rousset « Tais-toi et mange », dans lesquels il a développé sa vision des enjeux agricoles et alimentaires du futur et son souci du respect du principe de précaution concernant les biotechnologies, plaçant le consommateur-citoyen au cœur de ses préoccupations.

A l'Académie d'agriculture, chacun gardera en mémoire sa position d'écoute, son aptitude à entendre les points de vue des uns et des autres, tout en conservant ses positions lorsqu'elles étaient assises sur des convictions, mais aussi son engagement pour des recrutements de personnalités et de scientifiques aux talents reconnus, la tenue à un haut niveau des travaux de notre compagnie dans une période de grandes mutations. Enfin ces dernières années on a pu constater sa « reconversion » dans des positions de recul et de bienveillance, alors qu'il avait toujours manifesté un caractère entier, ne cachant ni ses sentiments ni ses idées en matière d'organisation ou de science.

Officier de la Légion d'honneur, Officier de l'Ordre national du mérite et Commandeur du Mérite agricole, Guy Paillotin était aussi un homme engagé et un peintre de talent.

Hommage lui soit rendu au nom de l'Académie d'agriculture de France, à laquelle il était si attaché.

« Le sens de la vigne », nouveau cap pour Bayer et ses solutions d'aide aux viticulteurs



Acteur majeur de la protection de la vigne, Bayer lance un nouveau programme appelé 'Le sens de la vigne' en faveur d'une viticulture durable plus respectueuse de l'homme et de l'environnement, en accompagnant les viticulteurs dans des solutions efficaces et variées, répondant à la complexité du métier. Éclairage avec Jean-Luc Dedieu, Chef marché vigne chez Bayer.

Quelle est l'origine de cette nouvelle démarche ?

Toujours à l'écoute de ses clients utilisateurs, Bayer échange régulièrement avec les viticulteurs afin de mieux comprendre l'évolution de leurs attentes et perceptions des défis se posant à eux dans les années à venir. Ces enquêtes ont révélé une forte demande d'évolution des modes de production vinicole, face à la pression sociétale remettant en cause les méthodes de production actuelles. Les viticulteurs font ainsi face à deux enjeux majeurs : d'une part, assurer la pérennité économique de leur exploitation, étant tenus à des objectifs de rendement tant quantitatifs que qualitatifs ; et d'autre part, montrer à la société civile que ses attentes sont prises en compte dans les modes de production. Dans ce contexte, les viticulteurs se tournent vers des entreprises capables de les appuyer dans le développement de nouvelles solutions de production. En tant qu'acteur historique reconnu dans la protection de la vigne, Bayer se positionne naturellement sur ces nouveaux défis.

Concrètement, comment accompagnez-vous les viticulteurs dans cette évolution ?

La forte demande des viticulteurs vise à offrir davantage de moyens de mieux raisonner et moins traiter la vigne, ce qui implique moins de passages de tracteurs et moins de produits chimiques.

Apporteur de solutions, plaçant la recherche au cœur de son ADN, Bayer a anticipé cette préoccupation et propose des approches innovantes pour répondre à ces attentes, selon 3 axes complémentaires :

- la protection conventionnelle, c'est-à-dire chimique : Bayer a travaillé sur des produits offrant une protection de plus longue durée, permettant ainsi de diminuer les traitements, commercialisant la gamme de produits Luna® pour lutter contre l'oïdium de la vigne en protégeant la culture pendant 3 semaines.
- la protection par produits de biocontrôle : Bayer accompagne le développement de produits d'origine naturelle, comme le *Bacillus subtilis*, plus pointus dans leur utilisation car ne présentant pas la performance technique des produits chimiques. Il s'agit ainsi d'apporter un mode d'emploi pour aider les producteurs à les utiliser de façon optimale. Movida®, notre outil d'aide à la décision informe ainsi sur le moment optimal d'utilisation du biocontrôle au plus près de la contamination pour assurer sa pleine efficacité.
- les services et outils, comme Movida®, permettant de mieux gérer la protection de la vigne et limiter les traitements grâce à une meilleure information sur les risques, notamment de mildiou

et d'oïdium afin de permettre aux viticulteurs de ne traiter que lorsque le risque est effectif, avec des produits conventionnels ou biocontrôle.

Nous innovons pour proposer des outils et solutions plus performants encore, dans l'analyse du risque notamment et accompagner l'utilisation des biofongicides, comme pour le botrytis de la vigne.

Quels sont les enjeux de cette transition ?

Il s'agit d'apporter une large palette de solutions de protection, via des produits chimiques, des produits de biocontrôle et des outils d'aide à la décision. Il s'agit également de mieux communiquer sur la conscience responsable des viticulteurs, montrer comment ils prennent soin de l'environnement et de la santé du consommateur, tout en pérennisant l'exploitation et lui permettre d'assurer un revenu suffisant pour vivre de sa production.

Sommaire

■ Actualités

- La séance solennelle de rentrée** p. 6
- Proclamation des récompenses p. 6
 - Changements de paradigmes, agriculture et territoires par Michel Candau p. 12
 - Les nouveaux membres élus à l'Académie en décembre 2017 p. 21
 - L'UEAA a présenté à Bruxelles sa position sur la future PAC par Michel Thibier p. 35
 - Interview : Emile Choné, 13 années à la bibliothèque de l'Académie d'agriculture p. 37
 - Les journées européennes du patrimoine d'agriculture par Nadine Vivier, Pierre Delporto p. 43

■ Tribune Libre

- Protéger la nature ? Oui, mais laquelle ? par Christian Levêque p. 45

■ Futurs

- Les différents types de métabolismes photosynthétiques, conséquences des variations climatiques ? par Jean-François Morot-Gaudry p. 78

■ C'était hier

- Louis-Alexandre et François-Alexandre de La Rochefoucauld, grands seigneurs et hommes d'avenir. par Georges Pédro p. 82

■ DOSSIER

P.49

Vigne et vin : une longue et fabuleuse histoire

- Vigne et vin : une fabuleuse histoire, par Brigitte Laquieze p. 51
- Quantification des facteurs de fonctionnement du terroir en vue d'une gestion optimisée par Cornelis van Leeuwen, Jean-Philippe Roby, Laure de Rességuier p. 59
- Les maladies du bois et de la vigne, réémergence d'un ancien problème par Patrice Rey p. 65
- L'œnologie, une science en mouvement, travaux de recherche et innovations technologiques par Philippe Darriet p. 70
- La vigne et le vin sont l'expression de notre humanité par Brigitte Laquieze p. 75

Académie d'agriculture de France : 18 rue de Bellechasse - 75007 Paris - Tél : 01 47 05 10 37 - Directeur de la publication : Gérard Tendron - Rédacteur en Chef : Jean-Pierre Guyonnet - Secrétaire de Rédaction : Christine Ledoux-Danguin - Site internet : www.academie-agriculture.fr - Edition et Régie Publicitaire : FFE, 15 rue des Sablons - 75116 Paris - Tél. : 01.53.36.20.40 - Directeur de la publicité : Patrick Sarfati - Responsable relations entreprises : Philippe Simon - philippe.simon@revue-academieagriculture.fr - Tél. : 01.43.57.91.66 - Service technique : Aïda Pereira - Aida.PEREIRA@ffe.fr - Tél. : 01.53.36.20.35 - Mise en page : Nadine Namer - Impression : Imprimerie de Champagne - 52200 Langres - ISSN 2271-2534 - Couverture : photo GNIS



L'Académie d'agriculture de France a tenu sa séance solennelle de rentrée 2017-18 le 28 septembre, au Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, salle Gambetta. Elle était présidée par Monsieur le Ministre de l'Agriculture, représenté par Sophie Delaporte, directrice du cabinet du Ministre.

Après l'hommage rendu à Guy Paillotin par Gérard Tendron, Secrétaire perpétuel, Sophie Delaporte souhaita la bienvenue au nom du Ministre. Vinrent ensuite la présentation par Gérard Tendron du compte-rendu d'activités 2017 de l'Académie et le programme de travail pour 2018, et comme chaque année la proclamation des récompenses. Nathalie Barbe, membre de la DGPEE fit ensuite le point sur l'avancement des travaux aux Etats généraux de l'alimentation. Enfin la séance se clôtura par le discours de Michel Candau, Président de l'Académie, sur le thème "Changements de paradigmes, agriculture et territoires".

Proclamation des récompenses

PRIX SPÉCIAUX

Le Trophée Jean-Paul LANLY pour la valorisation du bois français est destiné à distinguer une entreprise ou un organisme implanté en France et oeuvrant dans le secteur de la filière bois, utilisant et accroissant la consommation de bois français, selon des méthodes et procédés de préférence innovants.

Cette année le Trophée est attribué :

Dans la catégorie des "petites entreprises" à la société TERTU Equipements située dans l'Orne, ayant pour activité principale la conception et la

production de glissières de sécurité métal-bois, nombre de ces dispositifs de sécurité étant exportés (40%).

Dans la catégorie "moyennes-grandes entreprises" à la société Nivernaise BOIS ET SCIAGES DE SOUGY pour son produit structurel innovant PLX, panneau lamellé-collé en bois massif contrecollé-croisé élaboré à partir de bois issu des massifs forestiers français.

Ces Trophées ont été remis le 13 septembre dernier à Bordeaux lors du Congrès mondial WOODRISE sur le thème des immeubles bois moyenne et grande hauteur.

Prix JEAN-DUFRENOY, comportant l'attribution d'une somme de 5 000 euros, à Nathalie NESI, pour ses travaux remarquables sur le développement des graines de crucifères, l'adaptation du colza aux stress environnementaux et le développement d'outils de génomique chez cette espèce, au service de l'agriculture. (Rapporteurs : Georges Pelletier, Dominique Job, Yvette Dattée et André Gallais).

Prix de la Fondation LIMAGRAIN, comportant l'attribution d'une somme de 1 525 euros, à Françoise BUDAR, pour sa trajectoire scientifique exemplaire alliant recherche fondamentale et application et son expertise au service de l'amélioration des plantes et de la production végétale. (Rapporteurs : Yvette Dattée, André Gallais, Georges Pelletier et Dominique Job).

DIPLÔMES DE MÉDAILLES

MÉDAILLES D'OR

Joël ABÉCASSIS, pour l'impact scientifique et industriel de quarante ans de recherches sur la qualité et les procédés de transformation des céréales, en particulier du blé dur. (Rapporteur : Pierre Feillet).

Jean-Michel CARNUS, pour ses compétences, ses grandes capacités d'animation collective et sa prise de responsabilité jusqu'à l'international, l'impact exceptionnel de son action en faveur tant de la qualité scientifique des travaux conduits que de leur pertinence par rapport à la filière forêt-bois. (Rapporteurs : Jean-Marc Guehl et Jean-Luc Peyron).

Robert DANTZER, pour son brillant parcours scientifique international de neurobiologiste des troubles compor-



La séance solennelle avait lieu au Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, dans la très belle salle Gambetta.

tementaux, porteur d'une approche fondamentale innovante aux applications originales et pertinentes en élevage comme en psychiatrie humaine. (Rapporteurs : Gilbert Jolivet et Joseph Bonnemaire).

Hubert GARAUD est Président d'un des plus importants groupes coopératifs polyvalents de France. Il a su faire évoluer son groupe vers une segmentation des marchés qui s'appuient sur des démarches d'agroécologie identifiées par des techniques informatiques élaborées pour garantir au consommateur une traçabilité parfaite des produits. (Rapporteur : Lucien Bourgeois).

Franck GARNIER, dirigeant de la filiale française d'une entreprise internationale particulièrement dynamique, il est reconnu comme l'un des managers les plus éclairés pour piloter l'évolution des méthodes de protection des plantes, incluant les méthodes de biocontrôle et le progrès génétique. (Rapporteurs : Jean-Louis Bernard et Bernard Ambolet).

Jacques GASQUEZ, malherbologue, phytosociologue et phytoécologue de renommée internationale, pour ses

travaux sur les mécanismes de résistance des adventices aux herbicides et leurs gestions. (Rapporteurs : Marc Délos et Catherine Regnault-Roger).

Marcel KUNTZ, biologiste de renommée internationale, pour ses travaux sur des mécanismes moléculaires de défense anti-stress des plantes et sur l'évolution des relations entre la science et la société. (Rapporteurs : Agnès Ricroch, Arlette Laval, Louis-Marie Houdebine, Christian Lévêque et Jean-Claude Pernollet).

Marie-Odile SIMONNOT, pour l'ensemble de ses travaux sur le transfert réactif dans les milieux poreux naturels, la dépollution des sols de friches industrielles, la valorisation de contaminants métalliques par phytoextraction et la définition de stratégies d'une reconquête des espaces dégradés. (Rapporteur : Christine King).

Michel SOUFFLET est distingué pour son parcours exceptionnel de transformation d'une entreprise familiale de négoce agricole en groupe de taille mondiale diversifiée dans les filières de la meunerie, de la malterie et jusqu'à la boulangerie et la restauration rapide. (Rapporteur : le Bureau).



Sophie Delaporte, a souhaité la bienvenue au nom du Ministre de l'agriculture.

Laurence TUBIANA, pour son rôle clé dans la mise sur pied de l'accord de Paris et sa contribution exceptionnelle aux stratégies de développement durable. (Rapporteurs : Jean Jouzel et Bertrand Hervieu).

Marc VOLTZ, pour l'originalité de ses recherches sur le fonctionnement hydrologique des sols cultivés à l'échelle des paysages et la reconnaissance de ses travaux par la communauté scientifique et les professionnels. (Rapporteurs : Ary Bruand et Bernard Itier).

MÉDAILLES DE VERMEIL

Claude BRÉCHET, pour son implication dans le développement des techniques spectrométriques et pour leur opérationnalité au service de la plateforme d'écologie de Nancy. (Rapporteur : Jacques Ranger).

Dominique COUTINOT, entomologiste français mondialement reconnu qui a forgé des liens uniques de coopération entre les Etats-Unis et la France et rayonne de manière originale dans le développement des

échanges internationaux. (Rapporteurs : Charles Vincent et Catherine Regnault-Roger).

Marie CUQ a ouvert un champ de recherche en droit en posant des questions nouvelles avec pertinence, au service de la sécurité alimentaire dont elle fait un diagnostic précis à l'échelle du droit international et de la mondialisation. (Rapporteur : François Collart-Dutilleul).

Bruno FOGLIANI, pour ses travaux remarquables sur la restauration écologique des sols dégradés par l'activité minière, la caractérisation des mécanismes évolutifs des plantes ancestrales endémiques, et la caractérisation des mécanismes d'adaptation des plantes endémiques aux fortes concentrations en métaux. Ces travaux ont un fort impact au plan économique et agronomique pour le développement futur de la Nouvelle-Calédonie. (Rapporteurs : Dominique Job et Françoise Corbiveau).

François LÉGER, qui a été directeur de l'UMR Sadapt, Inra Agropa-

ristech a eu, tout au long de sa carrière, des activités de recherche et d'enseignement dans les domaines de l'élevage et de l'agroécologie. Il a eu également des responsabilités dans la rédaction et la mise en œuvre des MAE (mesures agro- environnementales) et des CTE (contrats territoriaux d'exploitation). (Rapporteur : François Papy).

Olivier PICARD, pour sa grande capacité d'animation et de travail, sa maîtrise d'une palette variée de thématiques et sa faculté d'intégration de ces dernières au profit d'une gestion forestière durable et multifonctionnelle adaptée à la forêt privée. (Rapporteur : Jean-Luc Peyron).

Jean-Luc POULAIN, défenseur des intérêts de la profession, un parfait ambassadeur et promoteur de l'agriculture moderne, pour une alimentation adaptée à notre Société et au maintien de l'environnement, tout en défendant un revenu correct et en recherche constante pour minimiser les contraintes. (Rapporteurs : Lucien Bourgeois et Joseph Garnotel).

Frédéric THOMAS, agriculteur globe-trotter, pionnier du travail du sol simplifié et des couverts végétaux, mais aussi créateur de la revue TCS, infatigable animateur du site de l'agriculture de conservation, de l'association BASE et d'autres projets d'agriculture durable. (Rapporteur : Jean-Louis Bernard).

Gilles TRAN, créateur et animateur de la Banque de Données française de l'Alimentation Animale (1990), des tables alimentaires multi-espèces traduites en Anglais, Espagnol et Chinois (2002-2004) et du site international « Feedipedia », encyclopédie en ligne sur les ressources alimentaires (AFZ-

INRA- CIRAD-FAO). (Rapporteur : Daniel Sauvant).

L'association Bleu Blanc Cœur créée en l'an 2000 par Pierre WEILL propose d'introduire en alimentation animale des sources végétales riches en oméga 3 afin de garantir des produits sains et de qualité pour le consommateur. (Rapporteur : Georges Vermeersch).

MÉDAILLES D'ARGENT

Alix ALLARD, pour l'étude du déterminisme génétique de deux caractères complexes liés à la floraison du pommier dans le contexte du changement climatique et de la réduction des pesticides. (Rapporteurs : Françoise Dosba et Yves Lespinasse).

Jean-Philippe AMAT, pour son travail remarquable, d'une part sur le plan scientifique il développe des méthodes d'évaluation variées tant qualitatives que quantitatives et sociologiques, et, d'autre part, il est utile à la filière. (Rapporteur: Barbara Dufour).

La thèse de **Benoît BRANDELET** a permis des avancées significatives dans l'analyse et la compréhension des phénomènes de combustion générateurs de particules, donc de pollution, en provenance du chauffage domestique au bois. (Rapporteur : Michel Vernois).

Antoine DU CASTEL, pour sa thèse sur la financiarisation de l'agriculture en Afrique du sud, particulièrement innovante et conduite par une analyse scientifique rigoureuse et pluridisciplinaire. (Rapporteur : Gérard Chouquer).

Lucie MICHEL, pour l'apport aux acteurs de l'épidémiologie-surveillance

des cultures d'outils statistiques qui permettent de mieux valoriser les données pour l'analyse des risques et d'améliorer l'efficacité des réseaux, tout en s'efforçant de maîtriser les coûts. (Rapporteurs : Guy Waksman, Émile Choné et Bernard Ambollet).

Kevin MOREL, pour sa thèse d'agronomie sur la viabilité de fermes maraîchères biologiques sur très petite surface, privilégiant des logiques écologiques, la diversification et les circuits courts. (Rapporteur : Bernard Roux).

Anaïs OVERNEY contribue de manière significative à une meilleure compréhension des mécanismes physiologiques de réponse à des stress de *Listeria monocytogenes*. (Rapporteur : Didier Majou).

Ophélie SAUZET, pour sa remarquable avancée en matière de compréhension de l'effet des pratiques anthropiques sur les processus pédogénétiques. Par des techniques innovantes, elle a pu quantifier la part relative des processus de lessivage et de bioturbation dans des

sols ayant des histoires culturelles différentes. Elle montre que l'activité humaine influence la pédogénèse sur des pas de temps plus courts et avec des intensités plus fortes qu'admis jusque-là (Rapporteurs : Claude Cheverry et Christian Walter).

Sanâa WAHBI, pour sa thèse sur le potentiel de la microflore du sol dans la productivité et la résistance des agrosystèmes méditerranéens, dans l'association céréale/légumineuse. (Rapporteur : Jean-François Briat).

Julia ZINSMEISTER, pour sa thèse qui ouvre de nouvelles perspectives originales quant à l'amélioration des graines de plantes légumineuses qui sont d'intérêts économique et nutritionnel. (Rapporteurs : Françoise Corbineau et Dominique Job).

PRIX DE LA FONDATION XAVIER-BERNARD

Ces prix, attribués en commun par la Fondation Xavier-Bernard et le Bureau de l'Académie d'agriculture de France, sont financés par la Fondation Xavier-Bernard.



Gérard Tendron, Secrétaire Perpétuel, présentant le programme de l'Académie pour l'année à venir.

- Prix scientifique

Prix de 3 050 euros à Vincent BRETAGNOLLE, directeur de recherche au CNRS, pour ses recherches en Agronomie, avec de l'expérimentation participative en agro-écologie, combinant innovations agronomiques, intégration des réseaux écologiques et biodiversité, à une échelle spatiale significative, porteuse de robustesse statistique. Résultats scientifiques de pointe. (Rapporteur : Denis Couvet).

- Prix de mémoires de fin d'études

Prix de 1.000 euros à Audrey DÉMURGÉ, élève d'AgroCampus Ouest d'Angers, pour son mémoire : Un élément paysager comme marqueur et vecteur d'identité territoriale : exemple du Rhin, frontière ou lien dans la région trinationale de Bâle (Suisse).

Prix de 1 000 euros à Marie-Flore DOYEN, élève de l'École d'Ingénieurs de Purpan, pour son mémoire : Systèmes agraires et systèmes d'indicateurs. Evaluation de l'impact du changement climatique sur la sécurité alimentaire dans un bassin d'inondation amazonien.

Prix de 1 000 euros à Vincent GALLEGO, élève de Montpellier SupA-

gro- Institut des régions chaudes, pour son mémoire : Elaboration du schéma directeur de développement agricole de la plus grande commune de France, isolée au cœur de la forêt Amazonienne. Le cas de bourg de Maripa-Soula, dans le Haut-Maroni en Guyane.

Prix de 1 000 euros à Coralie LACHENAL, élève de l'École supérieure agronomique d'Angers, pour son mémoire : Contexte et avenir de la gestion de la flavescence dorée en viticulture biologique dans le Languedoc-Roussillon : expérimentations et enquêtes qualitatives.

Prix de 1 000 euros à Coline MONCHANIN, élève de l'Institut national polytechnique-École nationale supérieure agronomique de Toulouse, pour son mémoire : Modulation des effets d'une exposition aiguë à un insecticide sur le vol de retour à la ruche des butineuses d'Apis mellifera en fonction de l'état sanitaire de la colonie.

Prix de 1 000 euros à Diane RIVATON, élève d'AgroCampus Ouest de Rennes, pour son mémoire : Etude des champignons mycorrhiziens arbusculaires des sols en systèmes

de grandes cultures biologiques sans élevage. Application à la nutrition phosphatée.

Prix de 1 000 euros à Alice SALOMON, élève d'UniLasalle Beauvais, pour son mémoire : Analyse des coûts de production 2014 des élevages bovins allaitants du Lot.

Prix de 700 euros à Laura ANGERS, élève de VetAgroSup de Clermont, pour son mémoire : L'approvisionnement en produits locaux de la restauration collective publique : un levier pour l'ancrage territorial de l'alimentation ?

Prix de 700 euros à Sylvie PRUNIER, élève d'AgroSup Dijon, pour son mémoire : Identification des freins à l'approvisionnement local des industries agro-alimentaires en fruits et légumes de l'île de la Réunion : analyse des points de blocage à une coopération efficace entre les acteurs en prenant l'exemple de la carotte.

Prix de 700 euros à Camille QUEINNEC, élève de l'École supérieure du Bois, pour son mémoire : Restauration minérale des sols forestiers bretons.

Prix de 700 euros à Audrey ROY, élève de Montpellier SupAgro, pour son mémoire : Bâtir un nouveau référentiel des végétations pastorales d'alpage pour répondre aux besoins du diagnostic «vulnérabilité d'un alpage au changement climatique».

BOURSES DUFRENOY-CRÉDIT AGRIGOLE D'ÎLE-DE-FRANCE MÉCÉNAT

Ces bourses sont attribuées à de jeunes chercheurs conformément au souhait exprimé par Jean et Marie-



Médaille d'or à Marie Odile Simonnot pour ses travaux portant notamment sur la dépollution des sols industriels.



Une médaille d'or a été décernée à Laurence Tubiana (au micro), notamment pour son rôle dans la mise sur pied de l'accord de Paris sur le climat.

Louise Dufrenoy lors du legs qu'ils firent à l'Académie d'agriculture de France.

Depuis 2014, le financement de ces bourses est assuré paritairement avec le **Crédit Agricole d'Ile-de-France Mécénat**.

Bourse de 2 500 euros à Amaury PAYELLEVILLE, pour un séjour de travail d'un mois dans le laboratoire du Professeur Clarke à l'Université de Cork (Irlande).

Bourse de 2 250 euros à Lucile HERVÉ, pour la diffusion des résultats du projet « Effet de la restriction alimentaire sur l'exfoliation des cellules épithéliales mammaires dans le lait chez la vache laitière » sous forme d'une communication orale lors du « Triennial Lactation Symposium and Biology of Lactation of Farm Animals (BOLFA) du 8 au 12 juillet 2017 à Baltimore et sous forme d'un article scientifique dans « Journal of Dairy Science ».

Bourse de 2 250 euros à Clémence PANZUTI, pour la diffusion des résultats du projet « Effet de la restriction alimentaire sur l'exfoliation des cellules épithéliales mammaires dans le

lait chez la vache laitière » sous forme d'une communication orale lors du « Triennial Lactation Symposium and Biology of Lactation of Farm Animals (BOLFA) du 8 au 12 juillet 2017 à Baltimore et sous forme d'un article scientifique dans « Journal of Dairy Science ».

Bourse de 2 000 euros à Corentin ABGRALL, pour réaliser des travaux sur différents sites nord-sud trans européen pour tester les effets du robinier sur la biodiversité en Espagne et notamment en Belgique.

Bourse de 2 000 euros à Amandine GERMON, pour participer au 50ème Congrès international organisé par l'American Geophysical Union (AGU)

qui se tiendra à la Nouvelle-Orléans (Etats-Unis) en décembre 2017 afin d'y présenter ses résultats scientifiques obtenus après deux années d'expérimentations.

Bourse de 2 000 euros à Noémie VIMONT, pour participer au Congrès sur le cerisier à Yamagata au Japon « The International Cherry Symposium 2017 » qui aura lieu en juin 2017 et également diffuser le protocole innovant (ChIP-Seq sur bourgeons) qu'elle a développé à Bordeaux.

Bourse de 1 700 euros à Julie GERVAIS, pour présenter ses travaux lors du 29ème Congrès international de génétique fongique qui aura lieu à « Pacific Grove », Asilomar Californie USA, en mars 2017.

Bourse de 1 000 à Julien MEILHAC, pour réaliser un stage d'un mois au laboratoire d'écologie fonctionnelle et des communautés et au département des sciences de l'environnement de l'Université du Québec à Trois-Rivières (Canada).

Bourse de 1 000 à Yohann PETIT, pour participer au 29ème Congrès international de génétique des champignons qui aura lieu à Asilomar (Californie USA) en mars 2018. ■



Nathalie Barbe, de la DGPEE (2ème à partir de la gauche), a fait le point sur l'avancement des travaux des Etats généraux de l'alimentation.



Michel Candau
Président de l'Académie
d'agriculture
Membre de la section
Production animale

Discours de clôture

Changements de paradigmes, Agriculture et territoires

Michel Candau

Président de l'Académie d'agriculture

La parution en juin 2017 de l'ouvrage de notre Compagnie intitulé : "Questions d'agriculture, d'environnement et de société - 100 ans (1915-2015) d'évolution des connaissances et des pratiques" au travers des « Comptes Rendus de l'Académie d'agriculture de France » m'a conduit à m'intéresser à l'ampleur des transformations de l'agriculture au cours du dernier siècle, évolutions auxquelles les sciences agronomiques ont largement contribué par la recherche et la formation mais également les académiciens de notre Compagnie grâce à leurs travaux et leur apport dans les débats qu'elles ont suscités.

Je me suis attaché à analyser le paradoxe résultant du fait que cette période s'achève par la mise en cause des modes de production qui ont assuré le succès des politiques successives de modernisation de l'agriculture.

Pour situer cette période dans le temps long de l'évolution de l'agriculture et des territoires ruraux en France, il est nécessaire d'évoquer les dynamiques qui se font jour à partir de la moitié du 19^{ème} siècle. Je commencerai donc par un très bref rappel historique et m'attacherai ensuite à mettre en perspective le

mouvement d'idées nouvelles dont les marqueurs symboliques sont en 1992 le Sommet de la Terre de Rio et la réforme de la Politique agricole commune.

La démographie, l'action du pouvoir politique, l'organisation du monde agricole, les progrès scientifiques et techniques, les interpellations sociétales sont à chaque époque des facteurs à considérer dans l'évolution de l'agriculture et de sa place dans la société.

Les réflexions qui suivent sont personnelles et n'ont pas été validées par les instances académiques.

BREF RAPPEL HISTORIQUE

Avant la première guerre mondiale : les campagnes républicaines

Dans un contexte de migration rurale au profit des villes, facilitée par l'amélioration des voies de communication, l'agriculture est l'objet de toutes les sollicitations par une 3^{ème} République à son apogée :

-1881 : Création d'un Ministère de l'Agriculture de plein exercice par Gambetta traduisant l'attention portée par le pouvoir politique à l'agriculture.

- A partir de 1884 : Reconnaissance des syndicats agricoles et développement d'organismes professionnels, de coopératives, de mutuelles, du Crédit Agricole.
- 1878 : affirmation d'une démarche cognitive en agriculture : la Société Nationale d'agriculture, héritière de la Société Royale d'agriculture est reconnue, elle deviendra Académie d'agriculture de France en 1915.
- 1912 : transformation des chaires départementales d'agriculture, instituées en 1879, en Direction des Services Agricoles (DSA) grande époque de vulgarisation des techniques agricoles.

Des progrès techniques (télégraphie, moteur à explosion) contribuent à l'idée de l'émergence d'une société dont le bonheur reposerait sur les bienfaits du progrès technique donc de la recherche (électromagnétisme, ondes hertziennes, radioactivité, travaux de Pasteur).

L'entre deux guerres :

Le monde agricole sort bouleversé de la 1ère guerre mondiale : diminution de la population rurale et émergence d'idées nouvelles pour pallier la pénurie de main d'œuvre ; mécanisation, modernisation technique des systèmes agricoles, création d'Ecoles Régionales d'Agriculture, de fermes modèles, création de l'Institut de Recherches agricoles au sein du Ministère de l'Agriculture, organisation du contrôle laitier, sélection de variétés pour les principales cultures, usage des engrais, création de structures ayant pour finalité la maîtrise des marchés dont celui du blé et du vin.

Cette période riche en innovations sociales et politiques voit aussi se mettre en place les bases de la pro-

tection des appellations d'origine d'abord pour les vins et ensuite pour les fromages. Une autre création doit être soulignée, celle en 1929 de la Jeunesse Agricole Chrétienne (JAC) qui jouera un rôle structurant et catalyseur majeur dans la période suivante.

Cette dynamique des idées nouvelles est stoppée nette par la 2ème guerre mondiale.

La révolution silencieuse des campagnes (Titre de l'ouvrage de Michel DEBATISSE) de l'après guerre :

De nombreuses dispositions législatives structurantes sont mises en place pour assurer l'approvisionnement en denrées alimentaires des populations françaises et européennes.

Les textes de mise en œuvre sont inspirés par une vision positive du progrès technique : le mot d'ordre est augmentation de la productivité. A noter que René DUMONT y défend alors l'intensification des systèmes agricoles, la mécanisation des fermes, le retournement des prairies.

Quelques exemples :

- 1946 : Création de l'INRA et démarrage des travaux sur des variétés hybrides françaises plus productives
- Cette révolution agricole de l'après-guerre est portée par un mouvement social de grande ampleur à partir de l'enthousiasme et de la clairvoyance des jeunes de la JAC qui ne se reconnaissant pas dans les dirigeants syndicaux de la FNSEA, créent en 1957 le Cercle National de Jeunes Agriculteurs (CNJA) porté par une idéologie de progrès et d'avènement d'une société nouvelle.

- Transformations des Ecoles régionales d'agriculture en un réseau de lycées agricoles et début de recomposition de l'Enseignement Supérieur Agronomique par la loi d'août 1960.

- Mise en place de la PAC, initiée en 1962 par Edgar PISANI, avec comme principales bases la préférence communautaire, la garantie des prix pour certains produits tels les céréales et le lait, l'organisation des marchés, des aides à l'exportation pour gérer les excédents.

- Transfert de la vulgarisation sous le vocable de développement agricole aux organismes professionnels agricoles par la création au sein des Chambres d'Agriculture de Services d'Utilité Agricole Départementaux (SUAD) et ensuite d'Etablissements Départementaux de l'Elevage (EDE).

- Autre exemple de ce volontarisme techniciste : la loi sur l'Elevage votée en 1966 sous l'impulsion de Jacques POLY qui va permettre au cheptel laitier français de rattraper son retard de productivité, notamment par rapport aux hollandais et aux danois.

Ces éléments et d'autres concourent à une intensification des modes de production : alimentation du bétail, fertilisation chimique, traitements phytosanitaires, amélioration génétique des plantes et des animaux, hygiène vétérinaire. Cette période dite des trente glorieuses, en gros 1950-1980, conjugue croissance agricole avec développement des filières agroalimentaires.

Durant la même période les connaissances scientifiques réalisent des bonds considérables : composition de la matière, informatique et ordinateurs, structure moléculaire et rôle de l'ADN.

L'agriculture durable, fondement d'un nouveau contrat social : 1980-2015

Une caractéristique importante de cette période qui a aujourd'hui des conséquences importantes est le repeuplement des campagnes, détecté dès 1980 par Bernard KAYSER de l'Université du Mirail à Toulouse, consistant en une dispersion de l'habitat urbain dans les territoires ruraux avec l'apparition d'une fonction résidentielle des campagnes.

Dans le même temps le mouvement de diminution des actifs agricoles se poursuit avec un accroissement de la surface cultivée et de la compétence technique des agriculteurs et une grande diversité d'options dans les modes de production.

Certains chercheurs de l'INRA insistent sur la rationalité à accorder à cette diversité des options prises par les agriculteurs : pour eux, l'exploitation doit être « vue comme un système, combinant un système humain d'information et de décision et un système technique de production ». Ce corps conceptuel émerge au sein d'équipes de recherches qui vont générer le Département « SAD » de l'INRA (Systèmes Agraires et Développement), aujourd'hui Sciences pour l'Action et le Développement créé en 1980. Dès 1975, le rapport POLY pour une agriculture plus économe et plus autonome ouvrait le débat sur les limites du productivisme et sur le repositionnement de la recherche agronomique. Refonder l'approche scientifique des questions agricoles en plaçant l'agronome non seulement en position d'acteur et de prescripteur, mais d'observateurs et d'accompagnateur des rationalités à l'œuvre, est l'objectif commun à l'équipe plu-

ridisciplinaire rassemblée autour de Jean-Pierre DESFONTAINES, Pierre Louis OSTY et d'économistes et zootechniciens de l'ENSAA de Dijon. A la fin des années 70 ce n'est qu'une poignée de francs-tireurs comme Bertrand VISSAC ou Claude BERANGER qui sont en pointe dans la demande de valorisation de la pluridisciplinarité, voyant en elle non une simple juxtaposition temporaire de compétences mais bel et bien un principe épistémologique fort : l'approche systémique du système « famille-exploitation » et la réhabilitation de l'approche holistique du développement agricole. Ces notions, à l'origine à contrecourant des mots d'ordre de modernisation, inspirent progressivement les logiques de développement des chambres d'agriculture et les programmes de formation et d'enseignement agricole au cours des années 80.

Les États Généraux de l'Agriculture, tenus dans toute la France en 1982, avaient déjà permis de détecter la diversité des aspirations et des options et de reconnaître l'existence de différents types d'agricultures : agriculture biologique, agriculture raisonnée, agriculture fermière, agriculture conventionnelle... A l'échelle des organisations professionnelles, la pluralité syndicale finit par s'imposer en tant que fait politique. En parallèle, émerge la notion de développement durable qui fait son apparition officielle dans le discours politique lors de la publication en 1987 du rapport demandé par les Nations unies à la commission présidée par Gro Harlem BRUNDTLAND, premier ministre norvégien, dans le cadre de la préparation du Sommet de la Terre de Rio-de-Janeiro, qui l'a consacré cinq ans plus tard en juin 1992. Cette Conférence des Nations unies sur l'Environnement et le Développement fait

progresser le concept des droits et des responsabilités des pays dans le domaine de l'environnement.

Cela dit, la prise en compte des impératifs environnementaux a été particulièrement laborieuse dans le secteur agricole français, en dépit de l'appel prémonitoire lancé en 1978 par Jacques POLY pour une agriculture « plus économe et plus autonome ». La mise en place dans le cadre européen, à partir de 1985, des premières mesures agri-environnementales (MAE) n'est pratiquement pas suivie d'effets en France. L'impulsion décisive sera donnée en 1992 par la réforme de la Politique agricole commune avec la mise en place de quotas, l'imposition de la mise en jachère d'une part des surfaces de chaque exploitation, et d'aides compensatoires directes aux agriculteurs dans le but de limiter la progression des quantités produites, qui a sonné le glas de la période productiviste qui prévalait jusqu'alors.

Dans la loi d'orientation agricole de 1998, inspirée par notre confrère Bertrand HERVIEU, la création de contrats territoriaux d'exploitation traduit le caractère multi fonctionnel des activités agricoles et la demande sociétale de plus en plus pressante d'une prise en compte des exigences environnementales et de sécurité sanitaire des aliments. Derrière le discours de développement durable et d'agriculture durable c'est donc en fait un nouveau contrat social qui est proposé aux agriculteurs, entre les agriculteurs et la société.

L'accord de Luxembourg entre les ministres de l'agriculture de l'Union européenne, en 2003, est en correspondance avec les tendances lourdes en faveur d'une part de la prise en compte des exigences environne-

mentales par les modes de production agricole et d'autre part de l'exercice libre des marchés avec un retrait de la puissance publique se traduisant par l'abandon des outils d'intervention et de régulation des marchés agricoles. Les aides sont désormais découplées de l'acte de production et la notion de leur conditionnalité liée à un respect des bonnes pratiques agricoles en matière d'environnement, de sécurité sanitaire et de bien-être animal est instaurée. L'accent est ainsi mis sur les mesures agro-environnementales instaurées à partir de 1992. Enfin l'Europe impose une modulation des aides, c'est à dire un transfert des aides du premier pilier du budget de la PAC vers le second pilier qui finance les politiques de développement rural.

En 2009, un nouveau virage est pris avec le Bilan santé de la PAC, bilan prévu dans les textes dès la signature de la réforme de 2003. Le gouvernement annonce de nouvelles dispositions visant à une réorientation sur 3 ans des aides de la PAC : le dispositif repose sur la ponction d'une part très significative des aides directes (de l'ordre de 20 à 25%) allouées aux grandes cultures, mais aussi à l'élevage bovin intensif lait et viande pour les réorienter en partie vers les zones d'élevage extensif et de montagne. Ce prélèvement servira également à créer des outils de couverture des risques climatiques et sanitaires et à renforcer le financement des mesures en faveur de l'agriculture biologique, la production de plantes riches en protéines, la diversification des cultures dans les assolements. Ce bilan de santé concède aux états membres davantage de souplesse dans les modalités d'application de la PAC.

En 2014, une nouvelle réforme de la PAC a consacré une révision des

objectifs et des moyens des deux piliers avec un dispositif de paiement européen à étages avec beaucoup de flexibilité pour les états. Pour la France, le 1er pilier comprend un volet verdissement avec 30% des aides directes liés au respect de trois mesures agro-environnementales : diversification des cultures, maintien des prairies permanentes, préservation de Surfaces d'Intérêt Ecologique (SIE).

La sortie des quotas laitiers en 2015 et celle des quotas sucriers ensuite a enclenché une étape supplémentaire dans le processus de libéralisation de l'agriculture. En conséquence les productions sont désormais soumises à une plus forte volatilité des prix. La crise actuelle que traverse l'agriculture invite à repenser les mécanismes de gestion de crise et les outils de régulation du marché. Le groupe PAC de l'Académie a fait des propositions pour une PAC renouvelée qui intègre gestion des marchés, prévention des risques et protection de l'environnement. Les Etats généraux de l'alimentation seront-ils le signe précurseur d'un changement de paradigme de la PAC, s'interroge notre confrère Lucien BOURGEOIS ? Le fait que la Commission européenne ait lancé le 16 août 2017, à l'instar de l'exécutif français, une consultation publique à l'échelle de l'UE sur la manière de rendre la chaîne d'approvisionnement alimentaire plus équitable est peut-être un signe d'une réflexion européenne allant dans ce sens.

QUELS NOUVEAUX HORIZONS ?

Tendances conceptuelles : produire mieux et plus avec moins

Autour des années 2010, l'agriculture comme la société est en crise. Une crise profonde, une crise économique

mais aussi une crise identitaire car tout ce qui était vrai et certain voilà quelques années ne l'est plus, avec pour conséquence que les piliers sur lesquels reposaient nos systèmes économiques et plus globalement nos modes de vie s'effondrent, entraînant malaise, confusion, incertitudes, craintes.

Débuté en 2007, le Grenelle Environnement a pris acte que la France traverse une crise climatique et écologique de grande ampleur et a conduit à proposer des actions à mettre en œuvre en faveur de l'écologie, de l'environnement et de la sauvegarde de la biodiversité traduites dans 2 lois programme Grenelle 1 (2009) et Grenelle 2 (2010). Il a été le déclencheur de nombreux changements et évolutions dont certains en relation avec l'agriculture et l'alimentation et d'interrogations toujours en suspens concernant les OGM, les biocarburants, les pesticides par exemple.

A partir de 1999, les scandales alimentaires (vache folle, fièvre aphteuse, poulet à la dioxine) vont servir de catalyseur à une prise de conscience d'un système de production complexe et anxiogène. Si des progrès remarquables ont été faits en matière de sécurité alimentaire et de traçabilité des produits, le scandale de « la viande de cheval » a ouvert une nouvelle brèche dans la confiance du consommateur vis à vis des acteurs des filières. La suspicion touche pêle-mêle les décideurs politiques, les chercheurs, les producteurs. Les médias, tout particulièrement télévisuels, jouent un rôle nouveau de propagation des alertes et de l'émotion par l'image, renforcés par le rôle croissant du web.

Ces crises alimentaires sont d'un type nouveau, non plus d'approvisionne-

ment mais de confiance. En ce sens il faut mettre en avant un changement fondamental de paradigme dans l'organisation de la production : d'un côté des flux de matières qui circulent depuis les champs, les serres et les élevages jusqu'aux consommateurs via les entreprises agroalimentaires (coopératives ou privées) et les sociétés de distribution selon la logique des filières, de l'autre les flux d'informations qui remontent des consommateurs via leurs actes d'achat et des citoyens via la manifestation de leurs opinions et de leurs aspirations par l'intermédiaire de leurs organisations politiques, syndicales et associatives. Or, fait nouveau, ce sont de plus en plus les flux d'information qui conditionnent les flux de matières. Ce changement de paradigme doit être pris en compte par la formation, l'enseignement et la recherche.

Tout particulièrement, les questionnements concernant l'agriculture, les firmes mondiales de biotechnologies et d'agroalimentaire, la santé et l'environnement, etc..., se cristallisent autour de l'ADN et des OGM, catalyseurs des interrogations sur le sens du progrès scientifique et des développements technologiques, ce qui oblige à revisiter les fondamentaux adoptés antérieurement, qu'il s'agisse de les confirmer ou de les infirmer. L'approche systémique est une grille de lecture qui prépare aux changements de paradigmes qui s'annoncent.

Changements de paradigmes

C'est dans ce contexte aux multiples interrogations qu'autour des années 2015 plusieurs événements vont profondément modifier tant au niveau français qu'europpéen les relations agriculture, société et territoires.

La loi d'Avenir de l'agriculture de 2015 et l'ensemble des textes législatifs et réglementaires la complétant ont visé à développer et à accompagner des systèmes de production agricole à la fois productifs, compétitifs, économes en ressources et respectueux de l'environnement, en d'autres termes recherchant la triple performance économique, sociale et environnementale.

Pour notre confrère Jean Marc MEYNARD, bien loin d'une simple fusion entre écologie et agronomie, l'agroécologie apparaît comme un projet innovant qui 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. Cette vision intégrée de l'agroécologie met en exergue la dimension territoriale des processus écologiques et la nécessité d'une gestion collective des ressources territoriales.

Le forum économique de Davos en 2016 en choisissant pour thème la quatrième révolution industrielle, celle du digital et de l'intelligence artificielle, a mis en évidence la vague technologique qui faite de numérique mais aussi de robotique, d'internet, d'automatisation, d'ordinateurs surpuissants, de biotechnologies, déferle sur l'économie mondiale. L'agriculture n'échappe pas au bouleversement de l'économie numérique. Cette technologie disruptive doit permettre d'accompagner la transition écologique pour produire plus avec moins. Instituts de recherche et industriels du monde agricole s'emparent des outils numériques pour élaborer des outils d'aide à la décision et de pilotage technique et stratégique des exploitations et des cultures, permettant grâce à une agriculture et à un élevage de précision de gérer au plus juste les intrants. Applications,

services, données, robots, drones modifient les usages, les modes de production, la relation du producteur à son environnement, la relation du producteur aux consommateurs. Avec le déploiement du numérique, de nouvelles formes de collaboration et d'organisation issues du partage des données et d'informations viennent donc booster ce besoin de dynamique partout sur les territoires.

Selon l'expression de notre confrère Michel GRIFFON, «Intervenant directement dans l'écosystème, l'algorithme acquiert ainsi le statut de fonctionnalité écologique. C'est une nouvelle forme d'anthropisation de l'écosystème. Les sociétés doivent être capables de maîtriser et de garder la réalisation des opérations et le contrôle sur ces algorithmes ».

L'organisation des collectivités territoriales a été marquée depuis 2010 par des réformes ayant des conséquences sur leurs contours et leurs attributions.

- La loi du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (dite loi MAPTAM) institue au niveau régional une conférence territoriale de l'action publique et crée par ailleurs un nouveau statut de métropole afin de permettre aux agglomérations de plus de 400000 habitants d'exercer pleinement leur rôle en matière de développement économique, d'innovation, de transition énergétique et de politique de la ville.
- La loi du 16 janvier 2014 conduit à une nouvelle définition des régions métropolitaines qui passe de 21 à 13 régions à partir du 1er janvier 2016.
- Enfin la loi du 7 août 2015 portant sur la nouvelle organisation ter-

ritoriale de la république (dite loi NOTRe) augmente les compétences des intercommunalités, recentre l'action des départements sur la solidarité sociale et territoriale et renforce les responsabilités des régions en matière économique.

Cette loi, en précisant que le développement économique est de compétence régionale, a mis les régions au centre des problématiques du développement de l'agriculture et de l'élevage. La loi d'Avenir de l'agriculture a modifié le processus de constitution des programmes de développement ruraux (PDR) en instaurant leur élaboration conjointe par le préfet de région et le président du conseil régional. Le transfert aux régions de la gestion du Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER) consacre leur rôle de véritable pilote des politiques d'agriculture et de développement rural à l'échelon régional. Ce sont les chambres régionales d'agriculture qui sont les interlocuteurs représentants du monde agricole auprès des conseils régionaux.

Communiquer avec la société : l'évolution sociétale se traduit par des préoccupations croissantes

en matière d'environnement (changement climatique, gestion de la ressource en eau, biodiversité, transition énergétique), d'alimentation, de relations entre l'homme et l'animal. Ce sont des tendances lourdes, rechercher une meilleure compréhension entre le monde agricole et la société figure parmi les défis à relever.

Les révolutions scientifiques et technologiques sont à l'origine d'une évolution du rapport entre la société et la science. Répondre à une interrogation d'éthique et d'acceptabilité sociale de ces innovations est indispensable

Je partage l'avis de notre consœur Louise FRESCO, Présidente de l'université de Wageningen, lorsqu'elle écrit : « Peut-être que le plus grand défi pour assurer la production alimentaire mondiale ne réside pas dans le développement de technologies ou de nouveaux systèmes de gestion de la production agricole. Les racines du succès de l'agriculture se situent peut-être dans notre capacité à communiquer avec la société. Tous les acteurs de l'agriculture (agriculteurs, scientifiques, distributeurs, responsables politiques) doivent apprendre à sentir les orientations des débats de société. Quant à moi il me semble que cela pourrait devenir le plus grand défi européen à relever dans un avenir proche ».

L'ensemble de ces changements de paradigmes (agroécologie, numérisation de l'agriculture, réforme territoriale, évolution sociétale) crée une nouvelle donne scientifique, technique, économique, politique, sociétale qui va conditionner les futurs possibles d'une agriculture en transformation profonde en particulier dans ses rapports au territoire.

AGRICULTURE ET TERRITOIRES : FUTURS POSSIBLES

L'ancrage territorial

Dans la mesure où les régions ont été renforcées dans leur mission de développement économique et de développement rural en tant qu'autorités de gestion du 2^{ème} pilier de la PAC, elles seront conduites à renforcer le niveau de leurs interventions sur les politiques agricoles, agroalimentaires et forestières. On assiste donc à une évolution avec la coexistence inédite d'un niveau national qui gère les aides directes de la PAC et d'un niveau

régional qui gère la totalité du FEADER. Ce processus d'ancrage territorial devient donc majeur dans ce contexte de décentralisation. Les territoires prennent une importance stratégique dans les domaines sociaux, économiques, politiques, culturels, qui jusqu'alors étaient orientés par les instances nationales. Le monde agricole (54% de la surface métropolitaine est utilisée par l'agriculture) a donc obligation à s'insérer dans le nouveau tissu des structures et réglementations.

Cette contrainte est en même temps une opportunité de se faire entendre des sensibilités urbaines et une occasion de construire des liens nouveaux qui ont été analysés et mis en évidence dans les trois colloques décentralisés sur l'élevage que notre Compagnie a organisés en 2015 lors du Space à Rennes, lors du sommet de l'élevage à Clermont-Ferrand, lors du salon Agrimax à Metz, notamment pour optimiser l'ensemble des débouchés des productions animales. Ces manifestations ont démontré que l'échelon régional permet des échanges constructifs entre professionnels et citoyens, cette dimension territoriale de l'acceptabilité sociale valorise les acteurs économiques en évitant les caricatures généralistes et souvent philosophiques habituelles.

Fortes de ces responsabilités, les régions sont désormais invitées à se doter d'outils de planification territoriale et à élaborer, en lien avec les services décentralisés de l'Etat et les acteurs socioprofessionnels, leurs propres politiques alimentaires et de développement agricole local, opérationnalisés par des programmes régionaux de développement dédiés à l'économie rurale, à l'alimentation, à la formation agricole et à l'emploi des

jeunes, à la formation continue des actifs ou encore à l'entrepreneuriat.

Ce contexte impactera de nombreux secteurs et conduira à se poser de nombreuses questions, exemples :

- Comment faciliter l'ancrage durable des dispositifs de formation et l'insertion dans leur territoire ?
- Quelle structuration au niveau régional de la représentation de la profession agricole auprès des exécutifs régionaux ?
- Comment co-construire la recherche avec les régions pour le développement durable des territoires et concilier la dualité de la recherche agronomique qui doit orienter ses moyens autour de pôles d'excellence et rester ancrée sur les finalités économiques d'un territoire (Les projets de recherche Pour et Sur le Développement Régional et les laboratoires d'Innovation Territoriale en sont des exemples) ?
- Quelle stratégie d'ancrage territorial et d'internationalisation pour les entreprises agroalimentaires coopératives et privées ?

Ce changement de paradigme se traduit par une régionalisation de l'appareil de l'Etat pour le 2ème pilier de la PAC permet à la France de se rapprocher au niveau européen du modèle des pays « régionalisés » comme l'Allemagne, l'Espagne, la Belgique, le Royaume-Uni, l'Italie. La politique agricole fournit également une bonne illustration de cette tendance repérable dans les politiques communautaires et nationales : la prise en compte des territoires par des zonages permettant de réserver certaines aides à des espaces particuliers.

On peut s'attendre à ce que ce changement de paradigme conduise les régions à se révéler comme des

espaces de fortes tensions car s'y affrontent deux mouvements opposés : le premier est celui qui résulte des acteurs et des institutions régionaux qui ne peuvent être réduits à de simples décalques des élites dirigeantes nationales mais apparaissent aussi comme des expressions représentatives des sociétés régionales dans leur diversité et de plus très mobilisés. Le second mouvement est le blocage possible des acteurs et des institutions régionales par le contrôle qu'ils peuvent subir par différents échelons de pouvoir central.

L'Innovation et la compétitivité des filières agroalimentaires

Nous avons vu que la structuration des filières s'était inversée passant d'une logique dite « de la fourche à la fourchette » à une exigence dite de la « fourchette à la fourche », on peut aussi dire du marché au territoire tant la logique de production est éminemment reliée aux acteurs du territoire, à son environnement, son climat, son sol, ses hommes, sa culture.

Pour illustrer ce changement de paradigme, j'ai choisi de présenter le concept original des agrochaînes développé par le pôle Agrisud-Ouest Innovation et qui s'applique aux chaînes de production que l'on retrouve dans beaucoup de régions françaises et européennes. Cette vision inversée consiste à tout d'abord analyser les attentes futures du marché et des consommateurs puis à remonter chaque maillon de la chaîne en passant par la transformation (alimentaire et non alimentaire), la collecte, la sélection, la production et ce jusqu'au territoire et à l'agriculteur. En intégrant la demande sociale, le développement durable et la recherche-innovation, les agro-

chaînes permettent de créer, par l'innovation, de la valeur ajoutée à chaque maillon.

Ce concept est intéressant car il casse les codes classiques de l'approche filière et pose comme premier maillon celui du marché. Il s'agit bien de construire des chaînes d'action pour mieux réfléchir l'innovation et de s'appuyer sur une démarche bottom up en partant des attentes, des besoins et des usages des consommateurs français ou étrangers pour penser la création de valeur ajoutée tout au long de l'agrochaîne. Une référence forte dans cette approche est faite aux territoires et même aux terroirs où les coopératives par exemple trouvent ce qui fait leur force sur les marchés internationaux (typicité, qualité et traçabilité des produits). Cette démarche, alliant tradition et productivité, implique également ouverture, collaboration, partenariats, alliances entre acteurs économiques, professionnels, académiques et a pour ambition de gagner des marchés à l'échelle nationale et internationale grâce à la compétitivité générée.

La stratégie alimentaire territoriale et l'économie des territoires

Pour améliorer le solde de notre balance commerciale, l'autre levier complémentaire du précédent, est de substituer aux importations de la production locale : c'est la reconquête du marché intérieur avec ses impacts sur l'économie des territoires.

Notre confrère Jean-Louis RASTOIN propose comme cadre stratégique de mise en œuvre du potentiel de nos Industries agro-alimentaires la notion de système alimentaire territorialisé (SAT), pouvant être défini comme "un ensemble de filières agro-alimentaires répondant aux exigences du dévelop-

pement durable, localisées dans un espace géographique de dimension régionale et coordonnées par une gouvernance territoriale ».

Il s'intègre donc dans une gouvernance territoriale aux multiples acteurs facilitateurs (collectivités, chambres consulaires, associations, interprofessions, coopératives...) dont le souci est le rayonnement du projet à l'échelle nationale et internationale. La mise en place des projets alimentaires territoriaux, dans le cadre du Programme National pour l'Alimentation (PNA) est à l'ordre du jour des travaux des Etats généraux de l'alimentation et s'inscrit dans la même logique d'une nouvelle stratégie agroalimentaire avec une différenciation des produits par la qualité, la spécificité mais aussi l'ancrage culturel et l'origine territoriale.

Il n'est donc pas étonnant que l'Association des Régions de France espère et attende que ces EGA soient l'occasion d'installer durablement un dialogue entre les acteurs privés des filières, l'Etat et les Régions. C'est dans ce cadre que les régions souhaitent avoir la capacité institutionnelle de piloter et de coordonner de véritables stratégies alimentaires régionales et que leur soit confié le pilotage de l'accompagnement des entreprises, notamment le soutien aux investissements.

S'il y a consensus pour aller vers une alimentation durable, les systèmes alimentaires répondant à ses exigences seront probablement hybrides entre un système agro-industriel qui s'ancrera davantage dans les territoires et des systèmes locaux qui sauront dépasser leurs limites pour exporter. Je partage donc l'avis de notre Confrère Guillaume BENOIT pour

qui « des stratégies d'agriculture plurielles apportant des réponses adaptées à la grande diversité des territoires et permettant un développement global, tout en favorisant les opportunités du commerce international, méritent d'être étudiées et approfondies ».

Ce sont les objectifs du nouveau groupe de travail de notre Compagnie «Transitions alimentaires, filières, territoires» qui s'attache à analyser les différentes composantes de ce changement de paradigme que représenterait la conception d'un véritable plan stratégique de l'agro-alimentaire en France, en Europe et dans le monde.

L'enseignement agricole

Les changements de paradigme dont nous venons de parler ne peuvent pas être sans conséquences sur les méthodes et le contenu de l'enseignement agricole technique et supérieur : enseigner à produire autrement mais surtout à penser autrement dans un monde agricole fait de créativité et d'innovation est une des clés des défis à relever pour notre filière alimentaire.

Cette problématique est en particulier celle de l'enseignement technique agricole avec un souci spécifique de formation des agriculteurs et de formation aux métiers de demain. Enseignement supérieur et enseignement technique agricole se doivent de plus en plus de développer des relations entre eux et de contribuer au développement des territoires dans lesquels ils sont implantés.

Recherche et innovation, attentes sociétales, ancrage territorial, ouverture à l'international sont des marqueurs de l'enseignement agricole

de demain affichés par la DGER. Répondre à ces exigences requiert pour la formation une approche systémique et souvent interdisciplinaire pour traiter des problématiques complexes et multifactorielles.

Des lieux de convergence et des espaces d'accueil d'entreprises innovantes sont en cours de création regroupant un pôle de recherche et d'expérimentation, un pôle économique (start-up, jeunes talents et entreprises), un pôle d'échanges et de formation passerelle entre les savoir-faire et les compétences existantes. Ces pôles d'innovation coordonnent des initiatives de projets collaboratifs au niveau régional, national et international permettant interdisciplinarité, pluridisciplinarité et transpluridisciplinarité, connectant les « sciences dures » et les sciences humaines.

C'est ainsi qu'à Paris Saclay l'Institut de convergences « changement climatique et usages des terres » porte sur les questions d'agriculture, de biodiversité, de sols et de changement climatique, qu'à Montpellier la recherche, le numérique et l'agriculture s'unissent autour de Digit Ag, qu'à Dijon AgrOnov est dédié à l'agro-écologie, que Massy AgroParisTech a inauguré le 30 mai dernier son Food'Inn Lab, nouvel incubateur de start-up.

EN CONCLUSION :

En ce début du 21^{ème} siècle, notre réflexion doit s'insérer dans un paysage profondément modifié par les évolutions du monde et de la science, les comportements d'achat des consommateurs, les aspirations des citoyens, sans oublier les questions devenues majeures du change-

ment climatique et de la démographie mondiale.

Les changements de paradigmes dont nous avons souligné la nature et l'ampleur doivent être pris en compte dans la réflexion sur un plan stratégique pour notre Compagnie à laquelle vient de nous convier le Secrétaire perpétuel de l'Académie d'agriculture :

- Comment traduire et concilier l'affrontement entre les problèmes

technoscientifiques de l'agriculture, les difficultés sociales d'une partie du monde agricole et les aspirations sociétales ?

- Quelles stratégie d'amplification et de diversification de notre ancrage territorial ?

- Comment mieux assurer notre ambition de rendre intelligible par les citoyens tout ce qui concerne notre domaine de compétences et notre vocation à jouer un rôle de média-

tion dans les grands débats sociétaux ?

Je conclurais par une citation d'Edgar Pisani qui prouve « toute l'actualité de sa pensée » pour reprendre le titre du colloque qui aura lieu le 9 octobre à l'Assemblée nationale :

« **L'Agriculture n'est que l'expression, à un moment donné et dans le champ agricole, de l'état d'une société** ». ■



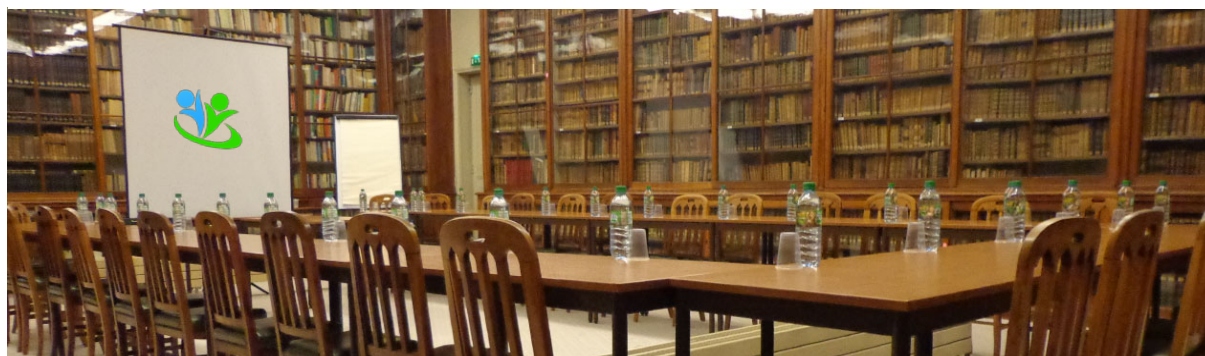
Académie d'Agriculture de France
Espace Bellechasse
18 rue de Bellechasse 75007 Paris

Location de Salles

Remise de 10% sur la salle
Pour les Organismes
à sujet Agricole



Easy Réunion
01 79 72 33 03
www.espacebellechasse.com



Les nouveaux membres élus à l'Académie en décembre 2017

Vingt deux membres titulaires et vingt trois membres correspondants, ainsi que douze membres associés, et huit membres correspondants associés, ont été élus à l'Académie d'agriculture le 6 décembre 2017.

MEMBRES TITULAIRES

Section 1 Productions végétales

Michel DRON

Michel DRON. Membre correspondant depuis 2016. Docteur en biologie végétale a commencé sa carrière comme chargé de recherche CNRS au laboratoire de biologie moléculaire végétale de l'université Paris Orsay. Nommé professeur de biologie et pathologie végétales à l'université Paris Orsay, il prend la direction du laboratoire de phytopathologie moléculaire. Il assure la responsabilité du DEA et de la formation doctorale en phytopathologie à l'échelle nationale. Il devient directeur scientifique du Cirad. Puis revenu à Orsay, il reprend ses fonctions de professeur, et assure la direction de l'école doctorale sciences du végétal. Il dirige ensuite l'«institut de biologie des plantes» de la faculté des sciences d'Orsay. Il initie la création de l'institut plant sciences Saclay.

Section 2 Forêts et filière bois

Andrée CORVOL

Andrée CORVOL. Membre correspondant depuis 2010. Agrégée

d'histoire, docteur d'Etat ès lettres et sciences humaines, elle a consacré toute sa vie professionnelle à l'histoire des forêts : directeur de recherche au CNRS, membre du conseil scientifique de l'office national des forêts, et membre de l'International council of museum (INCOM), elle a mené ses activités à l'Institut d'histoire moderne et contemporaine et à l'École normale supérieure. Créatrice et présidente du groupe d'histoire française des forêts, elle a beaucoup œuvré pour la constitution de la "mémoire de la forêt". Elle a contribué à promouvoir la cause de la forêt et à développer les liens entre sciences sociales et disciplines technico-scientifiques. Elle a publié de nombreux ouvrages historiques sur l'arbre et la forêt et sur les relations de l'homme et de la forêt. Présidente de l'AEHA. Elle participe également au groupe « communication ».

Section 2 Forêts et filière bois

Michel VERNOIS

Michel VERNOIS. Membre correspondant depuis 2007. Docteur en chimie organique université de Strasbourg, diplômé de l'université de Toronto, Michel VERNOIS est

directeur scientifique du Centre technique du bois et de l'ameublement. Carrière quasi-entièrement consacrée à la recherche-développement du bois et des matériaux issus du bois, à la fois dans le secteur privé (industries de la pâte à papier et des panneaux) et le secteur public (ANVAR) ou parapublic (CTBA-FCBA), il est également expert auprès de la Communauté européenne et auprès des comités européens et nationaux de normalisation. Après avoir mené des travaux de chimie sur le bois, il s'intéresse à la chimie papetière, à la fabrication des panneaux à base de bois et aux recherches menées au CTBA, vulgarisant par des publications, des ouvrages et des colloques les travaux qui y sont menés. Il est membre de nombreux comités nationaux et internationaux de l'industrie du bois.

Section 2 Forêts et filière bois

Jean-Luc PEYRON

Jean-Luc PEYRON. Membre correspondant depuis 2010, ingénieur de l'École Polytechnique, IGRF, DEA d'analyse économique, doctorat en sciences économiques, Jean-Luc PEYRON s'oriente vers l'enseignement et la recherche au centre de Nancy de l'ENGREF. en sciences forestières, sciences du bois l'aménagement forestier, l'économie générale, forestière et de l'entreprise. Ses travaux de recherche portent notamment sur : les modèles du secteur forestier, la structuration de l'information économique sur la forêt et le bois, les comptes de la forêt et du bois. Il prend la direction du laboratoire d'économie forestière, UMR INRA/ENGREF. Directeur du Groupement d'intérêt public (GIP) ECOFOR. Il est considéré à juste titre comme l'un des acteurs majeurs du monde scientifique forestier en France et au niveau international.

Section 3 Production animale

Jacques BRULHET

Jacques BRULHET. Membre correspondant depuis 2012. Docteur vétérinaire, DEA océanographie biologique, sa carrière se répartit en 18 ans de recherche et coopération en Asie et en Afrique (recherche internationale sur la pêche de l'aquaculture et de l'élevage), 10 années au développement de l'un des principaux groupes européens privés d'industries de la pêche et de transformation des produits et une fin de carrière dans la haute administration, Office de l'élevage, structures interprofessionnelles enfin, chef du corps des Inspecteurs de la santé publique vétérinaire et vice-président du CGAAER.

Section 3 Production animale

Michel THIBIER

Michel THIBIER. Membre correspondant depuis 2011. Docteur vétérinaire, docteur ès sciences, professeur INA P-G, assist professor, School of Medicine, Miami (USA), directeur laboratoire national de contrôle des reproducteurs, directeur général CNEVA, représentant permanent du ministère de l'agriculture auprès de la FAO (Rome), directeur général de l'enseignement et de la recherche (Paris), conseiller scientifique auprès de l'ambassade de France d'Australie. Il a assuré diverses responsabilités pour la mise en place du premier réseau européen de laboratoires nationaux de surveillance de la santé animale au CNEVA, la présidence du conseil de sécurité alimentaire des Nations Unies situé à Rome (c/o FAO), la présidence de la société mondiale de biotechnologie animale. Il est membre de l'Académie vétérinaire de France et ancien président, membre de l'Académie

d'agriculture et des forêts de Suède et membre de l'Académie italienne dei Georgofili. Des distinctions scientifiques et prix. Il est l'actuel président de l'UEAA.

Section 3 Production animale

Pierre DEL PORTO

Pierre DEL PORTO. Membre correspondant depuis 2009. Ingénieur des techniques agricoles et est d'abord responsable national des réseaux techniques, sanitaires et logistiques d'exportation de la génétique animale, directeur technique d'une entreprise d'export génétique animale, gérant de stations de quarantaine nationale et européenne, et des transports d'animaux) puis chargé de missions auprès du président du CENECA (Salon international de l'agriculture) pour les relations professionnelles et internationales, la réorganisation du SIA et du concours général agricole. Toute sa carrière a été vouée à la promotion sur les marchés internationaux des acquis de l'amélioration génétique animale française. Il s'est toujours situé à l'interface de la profession et du monde scientifique. Il est également soucieux des aspects patrimoniaux et culturels de l'élevage. Il a publié de nombreux écrits et organisé des conférences sur l'élevage français. Il est secrétaire général de l'AEHA.

Section 4 Sciences humaines et sociales

Jean JOUZEL

Jean JOUZEL. Membre correspondant depuis 2016 Ingénieur chimiste (docteur ès sciences, médaille d'or du CNRS, Jean JOUZEL est directeur de recherche émérite au centre à l'énergie atomique (CEA). Il a fait, dans cet organisme, l'essentiel de sa

carrière scientifique largement consacrée à la reconstitution des climats du passé à partir de l'étude des glaces de l'Antarctique et du Groenland puis directeur de l'institut Pierre Simon Laplace impliqué dans les recherches sur l'environnement global. Elu vice-président du groupe scientifique du GIEC (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), il a participé au titre d'auteur principal aux deuxième et troisième rapports du GIEC (co-lauréat du Prix Nobel de la Paix), actuellement membre du Conseil économique, social et environnemental et du Conseil stratégique de la recherche. Il a reçu le prix de la Fondation Albert II de Monaco et le prix Vetlesen, considéré comme le « Nobel des sciences de la Terre et de l'Univers ».

Jean JOUZEL, par ses exceptionnelles connaissances sur le lien entre agriculture et changement climatique, contribuera à la réflexion sur les mesures d'adaptation à prévoir dans les prochaines décennies et des solutions à mettre en œuvre pour que l'agriculture participe à la lutte contre le réchauffement climatique.

Section 4 Sciences humaines et sociales

Brigitte LAQUIEZE

Brigitte LAQUIEZE. Membre correspondant depuis 1999. Licence et maîtrise de philosophie, DEA de sciences de l'information et de la communication, doctorat en sciences de l'information et de la communication. professeur des ENITA, elle partage sa carrière entre l'enseignement technique agricole et l'enseignement supérieur agricole. Elle devient enseignant-chercheur en sciences humaines et sociales à l'ENFA de Toulouse dans le département formation et communication puis en sciences

humaines et sociales à l'ENITA de Bordeaux. Elle prend ensuite la direction de l'ENFA de Toulouse. d'experte en ingénierie des dispositifs de formation et de nombreuses missions de coopération internationale sur les questions de formation agricole et de développement agricole et rural.

Elle réfléchit aux questions d'éthique, de relations « science et société », des conditions du dialogue entre chercheurs et citoyens. Elle est correspondante du relais territorial « Aquitaine » de l'Académie d'Agriculture de France.

Section 4 Sciences humaines et sociales

Bernard HUBERT

Bernard HUBERT. Membre correspondant depuis 2013. Docteur-vétérinaire, docteur d'Etat ès sciences. Ses travaux ont porté sur l'écologie des rongeurs en zone sahélienne et soudano-sahélienne. Puis à l'Inra d'Avignon, sur le rôle du pâturage dans la prévention des incendies de forêt. Chef de département, il s'est consacré à l'analyse des implications du développement durable en termes théoriques transdisciplinaires ainsi que pour la conduite de projets multi-acteurs mêlant des dimensions techniques, sociales et environnementales, objet de son enseignement principal à l'EHESS. En tant que DS à l'Inra, il a conçu le cadre du programme (agriculture et développement durable).

Il est engagé dans les arènes internationales de débats autour des questions de sécurité alimentaire, d'alimentation et d'environnement (directeur de l'IFRAI puis président d'Agropolis International et de la CRAI).

Il apporte aux travaux de la 4ème section une importante contribution

par ses connaissances sur la pensée agronomique confrontée aux challenges: environnement, alimentation et société. Il co-anime le groupe de travail « agroécologie ».

Section 5 Interactions milieux-êtres vivants

Jean-François BRIAT

Jean-François BRIAT. Membre correspondant depuis 2014. Ingénieur Enita de Bordeaux, docteur d'Etat. Il a été attaché de recherche au CNRS, chargé de recherche avec post-doc à Berkeley, de DR CNRS. Biologiste spécialisé en physiologie végétale, il a étudié la structure et la fonction de l'appareil de transcription des chloroplastes puis la régulation de la concentration en fer chez les plantes, créant une équipe pour cela à l'ENSAM/INRA de Montpellier. Il est un spécialiste reconnu de la nutrition minérale des plantes et s'intéresse aux relations science-société. Il a dirigé le département de biologie végétale de l'INRA et l'UMR biochimie et physiologie moléculaire des plantes (INRA et CNRS, Montpellier). Il est membre du conseil scientifique du centre de recherche en agro-génomique de Barcelone. Il a co-organisé le colloque sur le sol et la vie souterraine et beaucoup œuvré à sa publication. Il est co-correspondant du relais territorial « Grand-sud » de l'Académie d'Agriculture.

Section 6 Sciences de la vie

Louis-Marie HOUDEBINE

Louis-Marie HOUDEBINE. Membre correspondant depuis 2003. Ingénieur chimiste, après sa thèse de l'université de Paris, il entre comme chercheur contractuel à l'INRA, pour devenir directeur de recherche de classe exceptionnelle. Louis-Marie

HOUDEBINE est biologiste, directeur de recherche honoraire de l'INRA. Dans le domaine de la transgénése, ses travaux ont abouti à la création de modèles d'animaux transgéniques pour l'étude de maladies humaines, la mise au point de greffes et de cellules souches, la conception de vecteurs optimisés pour l'expression des transgènes, ou la préparation de protéines pharmaceutiques dans le lait d'animaux transgéniques. Il a ainsi été un précurseur dans ce domaine de l'expression de protéines recombinantes. Il a également été un expert très apprécié dans deux commissions nationales de biosécurité (commission de génie génétique et d'un comité d'experts de l'AFSSA/ANSES). Il a enseigné la bioéthique. Il est auteur de plusieurs ouvrages notamment sur la transgénése et le clonage. Il a toujours eu le souci du développement d'applications pratiques de ses recherches avec notamment le dépôt de cinq brevets et la création d'une société de biotechnologies.

Section 6 Sciences de la vie Gérard CORTHIER

Gérard CORTHIER. Membre correspondant depuis 2006. Docteur 3ème cycle, il a mené des travaux : un vaccin anti peste porcine classique (brevet encore exploité), rotavirus murin et importance du microbiote et de la réponse immunitaire sur les colites pseudomembraneuses à *Clostridium difficile*, la toxigénèse et sa régulation, l'étude de la réponse de bactéries lactiques en transit dans le tractus digestif en présence ou en absence de microbiote résident, l'insertion de gènes de luciférase sous contrôle de promoteurs choisis. Les collaborations médicales ont permis des expérimentations humaines

quand l'approche métagénomique n'existait pas. Il participe à des structures d'expertise et de communication dont le fonds français alimentation santé, anciennement institut français de nutrition dont il a été le dernier président. Il a été impliqué avec l'Académie de pharmacie dans une réflexion sur le transfert de microflore chez l'homme pour traiter les récurrences de colites pseudomembraneuses. Il a publié un livre de vulgarisation sur le microbiote.

Section 6 Sciences de la vie Arlette LAVAL

Arlette LAVAL. Membre correspondant depuis 2013. Docteur vétérinaire, maître-assistant attachée à la chaire de pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour de l'ENV de Lyon, agrégation des ENV dans la même discipline, maître de conférences des ENV, certificat d'immunologie médicale et comparée ENV Alfort (1982), DEA d'écologie microbienne, chef du département des productions animales et des sciences de l'aliment ENV Alfort, expert analyste, pharmaco-toxicologue et clinicien pour l'obtention de l'autorisation ministérielle de mise sur le marché des médicaments vétérinaires, expert près la Cour d'appel de Paris puis de Rennes, vice-présidente de l'association française de médecine vétérinaire porcine, membre du bureau de la commission porcine des groupements techniques vétérinaires, expert auprès de l'ANSES et de l'EFSA. De par son profil et ses compétences, mais aussi du fait de son implication dans la vie de l'Académie, Arlette Laval est une excellente candidate à un poste de titulaire. Elle a notamment travaillé sur l'antibiorésistance, thème d'intérêt pour l'Académie.

Section 7 Environnement et territoires

Yves BRUNET

Yves BRUNET. Membre correspondant depuis 2011. Ingénieur INA-PG, Yves BRUNET a acquis une formation dans le domaine des transferts turbulents. Il a passé plusieurs longs séjours en AUSTRALIE, aux USA et au CANADA. Il a intégré le laboratoire de bioclimatologie de Bordeaux et en a pris sa direction pendant 14 ans. Il a organisé une fusion avec le laboratoire des forêts, dont il a assumé la direction avant de prendre une direction adjointe au département «environnement et agronomie» et redevenir un chercheur dans cette unité mixte. Sa spécificité scientifique est originale, ouvrant des axes de recherches pour les approches «environnement», en particulier d'organisation des espaces ruraux qu'ils soient de plaine ou de relief mollement ondulé. Y. BRUNET, chercheur de notoriété internationale sur les ressources biologiques (agrosystèmes et systèmes forestiers) dans leur interaction avec l'aménagement des espaces et leurs conséquences sur l'environnement.

Section 8 Alimentation humaine Jean-Christophe AUGUSTIN

Jean-Christophe AUGUSTIN. Membre correspondant depuis 2012. Docteur en médecine vétérinaire et diplômé de statistique appliquée. DEA écologie microbienne et docteur, il est HDR de l'université Paris XII. Comme chef de projet au centre technique de la salaison, de la charcuterie et des conserves de viandes, il étudie la thermo-résistance et la croissance de *Listeria* dans les produits de charcuterie. Au laboratoire central du Commissariat de l'armée de terre, il met en place un labora-

toire de biologie moléculaire : Assistant d'enseignement et de recherche contractuel, maître de conférences puis professeur de l'unité pédagogique d'hygiène, qualité et sécurité des aliments à l'ENV Alfort.

La compétence de Jean-Christophe AUGUSTIN en microbiologie est particulièrement utile à l'Académie d'agriculture dans la mesure où les questions de sécurité des aliments sont sur la scène médiatique.

Section 9 Agrofournitures

René AUTELLET

René AUTELLET. Membre correspondant depuis 2012. Ingénieur agronome ancien responsable du centre de formation Claas-France, il a été enseignant de machinisme au Chesnoy puis à l'INA-PG. Il poursuit sa carrière dans l'industrie du machinisme. Il est consultant indépendant. René AUTELLET a contribué à de nombreux ouvrages pédagogiques de référence avec ADEME-CEMAGREF et AFME. Il a été membre du jury national des championnats de labour, membre du bureau de la SIT-MAFGR. Il participe activement aux travaux de notre Compagnie en particulier dans le machinisme agricole.

Section 10 Economie et politique

Chantal CHOMEL

Chantal CHOMEL. Membre correspondante depuis 2015. Licence en droit privé, DUEL de psychologie, DES droit privé. Sa carrière est très diversifiée dans le droit avec des expériences de terrain : chargée de cours à l'université des sciences sociales de Grenoble (droit civil et droit des sociétés), formatrice à l'AFPA Briançon, secrétaire générale du centre d'information féminin de Grenoble, chargée de mission au grou-

pement national de la coopération, conseiller technique à la DIES. Directrice des affaires juridiques et fiscales et membre du comité de direction de Coop de France. Elle occupe diverses fonctions comme vice-présidente du conseil d'administration du Crédit Coopératif, membre du collège de l'Autorité de la concurrence et administratrice de l'école supérieure d'agriculture d'Angers.

Section 10 Economie et politique

Jean-Paul BONNET

Jean-Paul BONNET. Membre correspondant depuis 1996. Ingénieur ENSA Grignon, spécialisation économie et développement à l'INA-Paris 3^{ème} cycle en géographie humaine et de formation des experts de la coopération technique internationale, il est responsable du service projet de la direction régionale de Bouaké pour l'aménagement de la vallée du Bandama (Côte d'Ivoire), directeur du centre de l'agriculture d'entreprise (CENAG Paris), association nationale de réflexion sur la politique agricole et de formation de chefs d'exploitation agricoles, responsable d'antenne et conseiller d'entreprise au Centre d'économie rurale de l'Yonne.

Section 10 Economie et politique

Pierre-Henri DEGREGORI

Pierre-Henri DEGREGORI. Licence en droit et diplôme de l'institut d'études politiques de Grenoble, il est membre correspondant depuis 2006. Chef du service fiscal de la FNSEA puis directeur des affaires juridiques, fiscales et sociales de la FNSEA, directeur général adjoint de la FNSEA, directeur de l'institut de l'entreprise agricole, il a été médiateur de la Mutualité sociale agricole. Membre du comité de rédaction de la

revue de droit rural, il est auteur d'articles dans la revue et du rapport sur l' "Entreprise agricole au service des hommes".

Section 10 Economie et politique

Joseph GARNOTEL

Joseph GARNOTEL. Membre correspondant depuis 2005. Ingénieur en agriculture (ESA Purpan-Toulouse 1979), docteur en économie (Paris I Panthéon-Sorbonne 1984). Après une année en coopération internationale (1970-1971), il a assuré du conseil en formation permanente (1971-1985) avant de devenir directeur de la FDSEA de la Marne (1985) puis directeur des affaires économiques et internationales à la FNSEA (1995-2004) et chargé de cours à l'université de Reims (1983-2004). Il est actuellement directeur du cabinet-conseil « Le Labyrinthe Consulting » depuis 2004. Il est auteur de plusieurs livres se rapportant à ses domaines de compétence (économie rurale, politiques publiques, agricultures périurbaines).

Section 10 Economie et politique

Jean-Marie PIERRE-GUY

Jean-Marie PIERRE-GUY. Membre correspondant depuis 1997, ingénieur en agriculture, doctorat de spécialité droit et économie de l'agriculture, DESS de gestion, auditeur de l'institut des hautes études de développement et d'aménagement des territoires européens doctorant AgroParisTech. Il a débuté comme attaché de direction à l'IGER, puis a été responsable du droit des affaires rurales, chef du service « marché de l'agriculture » et adjoint du secrétaire central à la CNCA, avec des missions externes : comité interministériel de restructuration industrielle, AFME et

enfin secrétaire général d'UNIGRAINS Concepteur et développeur en économie, il apporte à l'Académie la diversité de ses expériences.

MEMBRES CORRESPONDANTS

Section 1 Productions végétales Grégoire THOMAS

Grégoire THOMAS Ingénieur agronome, docteur et HDR université Rennes 1, il a réalisé l'ensemble de son parcours dans l'enseignement supérieur agronomique et dans le secteur de l'amélioration des plantes et des biotechnologies végétales (professeur et directeur-adjoint d'UMR, puis les systèmes pédagogiques complexes à l'échelle européenne et la direction d'Agrocampus OUEST. Nommé directeur d'Agrocampus Rennes, il a animé immédiatement le projet de création d'Agrocampus OUEST dont il a été nommé directeur général. Il a engagé des alliances structurantes : au plan régional par l'intégration comme fondateur dans les deux PRES régionaux puis, à partir de 2014, au plan national par l'alliance thématique dans Agreenium dont il fut vice-président. Il s'est investi dans le réseau de l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire comme vice-président puis président de la CDESA. Au plan de la recherche, une politique de partenariats systématique a été soutenue aboutissant à une logique de tout UMR. Le deuxième axe est le développement des relations professionnelles avec un engagement dans trois pôles de compétitivité (pôles « Valorial et Mer » et pôle mondial « Végépolys ») et la création d'une chaire agriculture écologiquement intensive avec trois grands groupes coopératifs (Terrena, Triskalia, Agrial) et cinq autres chaires d'entreprise.

Intégrant notre Compagnie, il pourra largement poursuivre ces initiatives et contribuer à l'interaction écoles agronomiques / AAF, en particulier, dans le cadre du développement des relais territoriaux.

Section 1 Productions végétales Joël LORGEUX

Joël LORGEUX DEA agronomie et pédologie. Différentes missions dans les domaines des études d'impacts, d'inventaires faune et flore et de la qualité de l'eau lui ont permis de bien cerner la notion d'indicateurs de milieu. Il acquiert une bonne connaissance du terrain par la cartographie des sols (INRA), les études de sols pour le drainage (chambre d'agriculture Eure-et-Loir) et les conseils aux agriculteurs. Il intègre le département agronomique SCAEL dont il assure maintenant la direction. Membre du comité de direction du groupe coopératif, il participe à l'élaboration de la stratégie globale du groupe et des filiales. Il a la responsabilité du programme d'expérimentations et de référencements pour les différents pôles métiers. Il est membre du groupe régional experts nitrate, du conseil scientifique d'Arvalis-Institut du végétal, aux comités techniques en lien avec les instituts (INRA, ARVALIS, TERRES INOVIA...) et les acteurs institutionnels (agences de l'eau, DREAL, DRAAF). Il intervient dans les comités de pilotage techniques et agro-environnementaux dans les bassins de captage.

Section 1 Productions végétales Mathilde CAUSSE

Mathilde CAUSSE DEA d'amélioration des plantes, université d'Orsay, docteur et HDR. Elle appartient à l'unité de recherches génétique et amélioration des fruits et légumes qui

développe des recherches sur la résistance aux bio-agresseurs et la qualité des fruits et légumes chez les espèces fruitières et potagères méditerranéennes. Les recherches de Mathilde CAUSSE visent à mieux comprendre et maîtriser les bases génétiques de la variabilité de la qualité du fruit de tomate, en relation avec des partenaires académiques et industriels. Elle développe ces programmes avec les sélectionneurs privés et la filière technique fruits et légumes. Elle apportera à l'Académie une vision globale de la qualité chez les plantes légumières et les fruits et sa connaissance des acteurs de ces filières.

Section 2 Forêts et filière bois Yves LESGOURGUES

Yves LESGOURGUES Ingénieur forestier et ingénieur du génie rural, des eaux et des forêts, employé de l'AFOCEL, directeur du centre de travaux forestiers Landes-Est (société coopérative), ingénieur à l'Office national des forêts, adjoint au chef du service départemental de l'ONF Landes, directeur du (centre de productivité et d'action forestière d'Aquitaine), puis à la mission marketing et développement de l'ONF, coordination du CRPF d'Aquitaine, mis à disposition du Conseil interprofessionnel du bois d'Aquitaine pour la cellule de crise suite à la tempête de 1999), et directeur du centre régional de la propriété forestière d'Aquitaine. Membre du conseil scientifique du Parc naturel régional des Landes de Gascogne, et membre fondateur du groupement d'intérêt scientifique « Pins du futur », administrateur de l'Institut européen de la forêt cultivée, membre du bureau et du CS du pôle de compétitivité «Xylofutur», membre du bureau de la chambre régionale d'agriculture d'Aquitaine et président

du CA de Groupama-forêts MISSO (assurances forestières France).

Section 2 Forêts et filière bois

Mériem FOURNIER

Mériem FOURNIER Diplômée de l'École Polytechnique (1982), ingénieur ENGREF et DEA sciences du bois, docteur de l'INPL, HDR, enseignant-chercheur ENGREF au laboratoire de rhéologie du bois de Bordeaux avec enseignements en sciences du bois à l'ENGREF puis enseignant-chercheur au programme bois du CIRAD-forêt et dans la formation foresterie rurale et tropicale de l'ENGREF (Montpellier). Elle crée puis dirige l'UMR (écologie des forêts de Guyane et devient présidente du GIS Silvolab-Guyane. Directrice du LER-FOB (laboratoire d'étude des ressources forêt bois) puis directrice du centre de Nancy d'AgroParisTech, elle est chargée de l'animation du thème "forêts" pour tout l'établissement.

Section 3 Production animale

Christiane LAMBERT

Christiane LAMBERT BTS techniques agricoles et gestion de l'entreprise. Agricultrice dans le Cantal (vaches laitières et porcs), associée du GAEC familial en Maine-et-Loire (porcs), elle est très engagée professionnellement au centre départemental puis régional des jeunes agriculteurs d'Auvergne, puis dans ceux pour l'Ouest et les Pays de la Loire. Présidente du Centre national des jeunes agriculteurs (CNJA). Membre du bureau de la FNSEA puis première vice-présidente, elle en est élue présidente depuis 2017. Par ailleurs, elle assure la présidence de VIVEA (fonds pour la formation des entrepreneurs du vivant), la vice-présidence de FARRE et celle de l'insti-

tut de formation pour les cadres paysans et agroalimentaires et pour la gestion des entreprises). Elle a reçu la médaille d'or de l'Académie d'agriculture de France.

Elle apportera à l'Académie sa connaissance du monde professionnel agricole, ses compétences en productions animales et son engagement pour une agriculture raisonnée.

Section 3 Production animale

Michel DUCLOS

Michel DUCLOS Diplômé ENV Lyon, DEA de physiologie, docteur université Paris VI, docteur vétérinaire, HDR, il est recruté comme chercheur à l'INRA au sein de l'unité de recherches avicoles dont il est devenu directeur. Chargé de recherches, directeur de recherches. Il a été un chercheur fécond et efficace, reconnu au plan international pour son analyse des mécanismes de la croissance musculaire, mais également attentif aux possibilités d'application des résultats obtenus.

Section 3 Production animale

Yves de la FOUCHARDIERE

Yves de la FOUCHARDIERE BTS productions animales, et ayant suivi la session génétique animale à l'INAPG, directeur de la sélection avicole de la Sarthe et du Sud-Ouest, entreprise de sélection avicole, du Poulet Landais. Il assure la construction d'un centre de sélection (Sabres) utilisant les nouvelles technologies de génétique et de sélection (insémination artificielle) et la création du concept de la femelle récessive universelle (ses descendants seront toujours du phénotype du coq) qui fera la réussite de la SASSO. Il crée le centre de multiplication de Soultré (72). Il est directeur du groupe CAFEL (Les Fermiers

de Loué) comprenant deux filiales majeures: ALIFEL, usine d'aliments de 350 000 tonnes et la SAFEL, couvoir de 420 000 poussins/semaine. Il est administrateur de LOEUF, EOLOUÉ, CERTIPAQ, SASSO.

Etant acteur des filières avicoles de qualité, il apportera sa connaissance des techniques d'élevage modernes adaptées à un environnement naturel et au respect du bien-être animal.

Section 4 Sciences humaines et sociales

Marie-Françoise CHEVALLIER-LE GUYADER

Marie-Françoise CHEVALLIER-LE GUYADER Réintégration

Section 4 Sciences humaines et sociales

Sophie THOYER

Sophie THOYER Ingénieur agronome, master sciences économiques et PhD université de Londres, HDR université de Montpellier, elle est à Montpellier Sup Agro responsable du département économie-gestion. Avec une expérience internationale affirmée de formation, d'enseignement et de recherche (universités de Londres et Berkeley). Elle est présidente de la Société française d'économie rurale. Elle sait promouvoir et coordonner des programmes de recherche nationaux et internationaux, notamment dans les champs de l'économie de l'environnement et des relations internationales, ses publications scientifiques en fournissant la preuve.

Section 5 Interactions milieux-êtres vivants

Jean-Luc CHOTTE

Jean-Luc CHOTTE A suivi la filière biologie (univ. Nancy), maîtrise, DEA,

thèse 3e Cycle et HDR université Nancy I. Ses domaines scientifiques : sol/agriculture/changements climatiques, il s'est particulièrement intéressé aux habitats microbiens et aux interactions sol-microorganismes. Elles sont au fonctionnement des systèmes sol-plante en milieux méditerranéens et tropicaux puis à des projets et programmes collectifs dans le domaine sol-agriculture et développement durable dont la séquestration du carbone dans les sols tropicaux. Pédologue, il est chercheur à l'IRD (directeur de recherche 1, classe exceptionnelle). Il exerce actuellement les fonctions de directeur de l'UMR, écos et sols « écologie fonctionnelle et biogéochimie des sols et des agro-écosystèmes », localisée sur le campus de SupAgro, et de directeur adjoint du département scientifique « écologie, biodiversité et fonctionnement des écosystèmes terrestres » de l'IRD.

Section 5 Interactions milieux-êtres vivants

Sylvain PELLERIN

Sylvain PELLERIN Ingénieur de l'INA-PG, docteur de l'INA-PG, et HDR de l'INP Lorraine. Un rapide passage à la SAFER de Haute-Normandie, recruté au centre INRA de Colmar, où il travaille sur la croissance des racines du maïs, modélisant en partie cette croissance. Il est affecté au centre INRA de Bordeaux travaillant toujours sur les racines mais intégrant les compétences de ce centre sur le phosphore en particulier. Ses travaux sont à l'origine d'un modèle sur le prélèvement du phosphore du sol par le maïs. Il a dirigé l'unité de recherche « transfert sol-plante et cycle des éléments minéraux dans les écosystèmes cultivés », devenue une référence dans le domaine

des cycles biogéochimiques, prenant en compte les milieux agricoles et forestiers intensifs. Il est membre de l'équipe d'animation du département "environnement et agronomie" de l'INRA.

Section 5 Interactions milieux-êtres vivants

Philippe CIAIS

Philippe CIAIS Ancien élève de l'ENS, docteur, post-doctorant, il est chercheur au (CEA). Il a contribué à la mise en évidence de l'absorption du CO₂ par la biosphère terrestre dans l'hémisphère nord à partir de mesures isotopiques du CO₂ atmosphérique, à l'interprétation de la variabilité interannuelle globale des flux de CO₂, au développement de la représentation des écosystèmes cultivés dans un modèle global de végétation et à l'analyse des tendances du cycle global du carbone et des émissions anthropiques. Il est l'auteur coordinateur du chapitre « cycles du carbone et d'autres cycles biogéochimiques » du 5ème rapport du GIEC, le coordinateur de projets européens et le coordinateur de l'institut de convergence CLAND. Médaille d'argent du CNRS 2017, médaille Copernicus 2016, prix Etoiles de l'Europe 2014, il apportera sa connaissance sur les impacts du changement climatique sur les rendements agricoles et la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de l'agriculture.

Section 5 Interactions milieux-êtres vivants

Philippe MAUGUIN

Philippe MAUGUIN Ingénieur agronome (INA-PG), ingénieur du génie rural, des eaux et des forêts (ENGREF), et titulaire d'un DEA de sociologie de l'innovation de l'école des mines de

Paris. Il a occupé de nombreux postes de responsabilité au sein de l'administration ou d'établissements publics : directeur de l'agriculture et des bioénergies à l'ADEME, directeur de l'Institut national des appellations d'origine, directeur régional et interdépartemental de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt d'Ile-de-France, directeur des pêches maritimes et de l'aquaculture : conseiller technique pour l'environnement et la recherche industrielle du ministre de la recherche et de la technologie, conseiller technique auprès du Premier ministre, directeur de cabinet du ministre de l'agriculture. Il est actuellement président-directeur général de l'INRA et ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts. C'est un candidat au parcours éminent, particulièrement riche et diversifié qui pourra apporter toutes ses compétences au sein de l'Académie.

Section 7 Environnement et territoires

Dominique ARROUAYS

Dominique ARROUAYS Ingénieur de recherches à l'INRA d'Orléans. Directeur de l'unité InfoSol de l'INRA, en charge de la coordination des programmes de cartographie et de surveillance des sols de France et président de l'Association française pour l'étude du sol de. Il est actuellement en charge de programmes internationaux. Ses recherches portent principalement sur la cartographie et la surveillance des sols, et en particulier sur l'apport de techniques numériques et statistiques à l'analyse spatiale de la distribution des sols et de leurs propriétés ainsi que des évolutions temporelles de leur qualité. Il est un expert mondialement reconnu, il a été membre du GIEC, ainsi que du Groupe intergouvernemental tech-

nique sur les sols mis en place par la FAO dans le cadre du partenariat global sur les sols. Ses actions pour l'Association française pour l'étude du sol (AFES) et pour l'Union internationale des sciences du sol (UISS) furent prépondérantes : rédacteur en chef de la revue « Etude et gestion des sols ». Il est reconnu comme un expert mondial en ce qui concerne les sols et les grands enjeux planétaires qui leur sont liés. Médaille d'argent et médaille d'or de l'Académie.

Section 7 Environnement et territoires

Philippe CLERGEAU

Philippe CLERGEAU Sa formation porte sur les sciences du comportement et de l'environnement à l'université de Rennes (maîtrise, DEA puis thèse en éco-éthologie), complétée par un DESS en informatique et gestion des bases de données. Ingénieur à l'INRA recherches appliquées à la gestion des vertébrés prédateurs des productions agricoles. Il a très participé à la construction d'une nouvelle UMR « écologie et santé des écosystèmes » et à la sélection des équipes de recherche. L'évolution de la réflexion a débouché sur la constitution d'un thème transversal à l'INRA sur l'environnement urbain puis sur le premier groupe de recherche interdisciplinaire français sur l'écologie urbaine. Le MNHN abordant le sujet, il a pu se présenter avec succès à une candidature de professeur en écologie. Il est devenu un des leaders du développement d'une biodiversité urbaine en France.

Section 8 Alimentation humaine

Anne-Lucie WACK

Anne-Lucie WACK Ingénieur agronome INA-PG, ingénieur du GREF,

docteur et HDR en génie des procédés, elle a passé plus de 15 ans dans la coopération scientifique internationale au sein du Cirad où elle a dirigé des unités et programmes de recherche en génie des procédés des industries alimentaires. Elle a dirigé la fondation de coopération scientifique « Agropolis Fondation ». Ses publications portent sur les enjeux, perspectives et questions éthiques liés au développement durable du secteur agro-alimentaire, maîtrise des procédés et qualité des produits agro-alimentaires et coopération scientifique internationale. Ingénieure générale des ponts, des eaux et des forêts, elle est directrice générale de Montpellier Sup Agro. Elle est présidente de la conférence des grandes écoles. Elle est également présidente du conseil d'administration de l'école nationale supérieure d'architecture de Montpellier.

Dans le domaine de l'agriculture et de l'alimentation, elle apportera à l'Académie une contribution particulière sur les liens entre formation, recherche et innovation.

Section 8 Alimentation humaine

Sophie VILLERS

Sophie VILLERS . Ingénieur INA-PG, ingénieur du GREF, DESUP droit de l'agriculture, auditeur de l'institut des hautes études de développement et d'aménagement du territoire, elle est affectée à la DDAF du Pas-de-Calais, chef du bureau des affaires régionales au ministère de l'agriculture, chargée de mission au bureau de l'agriculture et des affaires européennes (direction du budget 1986), secrétaire générale du musée d'Orsay, conseiller technique chargée des affaires budgétaires et financières ministère de l'agriculture et directrice-adjointe (INAO), adjointe au directeur général de la forêt et des affaires rurales

(ministère de l'agriculture), directrice générale de l'alimentation (ministère de l'agriculture et de la pêche, 2004), directrice de l'INAO, présidente de la commission "Europe et international" puis de la section " prospective, société, international" et de la section "gestion publique et réforme de l'Etat" au CGAAER. Elle assure également la présidence de l'agence pour le développement de la coopération internationale dans les domaines de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux (GIP ADECIA).

Section 8 Alimentation humaine

Véronique BRAESCO

Véronique BRAESCO Ingénieur ENSA Rennes, PhD - docteur Ingénieur de l'INA-PG sciences alimentaires et nutrition, HDR, elle a d'abord une carrière scientifique à l'INRA directrice de recherche au sein du département nutrition alimentation sécurité alimentaire, sur la thématique « vitamines liposolubles » puis devient directrice du département recherche nutrition du groupe Danone, directrice du centre de recherches en nutrition humaine d'Auvergne et du laboratoire INRA "micronutriments et maladies métaboliques", directrice de VAB-nutrition, une société de conseil et de services en nutrition Expert évaluateur à l'ANR, à la DG recherche européenne et dans diverses autres structures (régions, pôles de compétitivité...).

Section 9 Agrofournitures

Philippe STOOP

Philippe STOOP Ingénieur agronome Montpellier Sup Agro, spécialisation entomologie agricole, docteur-ingénieur AgroParisTech, DESS informatisation des entreprises, il a occupé les postes de responsable

du pool technique phytosanitaire Union InVivo responsable du projet Cropvision, responsable nouveaux produits ITK directeur recherche et innovation ITK. Il a dirigé et développé le pool technique phytosanitaire d'InVivo. Excellent connaisseur du rôle des coopératives agricoles, de leur politique, de leurs moyens et des actions de conseil technique conduites auprès des exploitants. Ses connaissances étendues dans le domaine des modèles de prévision et des outils statistiques ont ensuite été mises au service d'un projet ambitieux de cartographie par satellite.

Section 9 Agrofournitures

Michel MOREL

Michel MOREL Ecole régionale d'agriculture d'Yvetot, il fait une carrière complète chez TECNOMA, n°1 français des pulvérisateurs agricoles, n°1 mondial des techniques de pulvérisation de précision pour la protection des végétaux. Il prend en charge l'expérimentation de terrain pour TECNOMA et exerce ses talents dans 19 pays différents. Comme ingénieur applications, il assure le lien entre le constructeur, les fabricants de produits phytosanitaires, les prescripteurs, les services officiels et les utilisateurs pour l'élaboration du cahier des charges des nouveaux matériels et leur promotion. Responsable marketing et communication, il assure le lancement de produits remarquables. Il a exercé de nombreuses fonctions dans l'interprofession : membre de l'association pour la promotion des métiers et formations en agroéquipements (Aprodema) puis président.

Section 9 Agrofournitures

Gilles POIDEVIN

Gilles POIDEVIN Réintégration

Section 10 Économie et politique

Anne ROLLET

Anne ROLLET Ingénieur en agriculture ISA Lille, DEA économie du développement alimentaire, agricole et rural, université de Montpellier, master of science, économie agro-alimentaire, doctorat sciences de gestion, université de Montpellier I. Chef de secteur, chez Jacobs Suchard France, puis responsable qualité au groupement des producteurs de raisin de table du Luberon, chef de projet « architecture et agroforesterie » en Guinée Conakry, pour l'organisation non-gouvernementale ESSOR. En assistant temporaire d'enseignement et de recherche, à l'ISIM - actuellement école polytechnique universitaire de Montpellier, puis maître de conférences à Aix-Marseille université. Elle intègre ensuite l'équipe pédagogique de l'institut supérieur d'affaires et de finances internationales (ISAFI). Elle est vice-présidente de l'association pour la valorisation de la recherche en économie et gestion agro-alimentaires (AREA) qu'elle a présidée pendant 8 ans.

Section 10 Économie et politique

Jean-Marie SÉRONIE

Jean-Marie SÉRONIE . Ingénieur agronome INA-PG, expert-comptable, il occupe les postes suivants : professeur de statistiques à l'institut ingénieurs agricoles de Mostaganem, ingénieur GRCETA de l'Aube, chargé d'animation aménagement rural, responsable service élevage DDAF Loiret, responsable marché de l'agriculture Crédit mutuel Artois Picardie, délégué agricole banque et groupe CM Artois Picardie, directeur département commercial banque (groupe CM Artois Picardie, responsable service développement chambre agriculture et DG Cerfrance Manche, responsable veille

économique réseau national CERFRANCE, et depuis 2015, agroéconomiste indépendant, président SAS Champs d'avenirs et cofondateur et directeur de l'agence d'experts et de conférenciers pour le monde agricole « Consonances agricoles ».

MEMBRES ASSOCIÉS

Section 1 Productions végétales

Penka GEORGIEVA

Penka GEORGIEVA (Bulgarie)

Docteur de l'université agraire de PLOVDIV de Bulgarie, puis chargée de recherche à l'institut des ressources végétales de SADOVO puis responsable du département marketing de l'institut d'arboriculture fruitière de PLOVDIV et créatrice et gestionnaire de la société BULGAFROST. Elle s'est consacrée aux maladies virales de la vigne puis de la betterave avant de se tourner vers le marketing et le management en suivant une formation à l'institut franco-bulgare MARCOM. Elle assura la responsabilité des études de marché à l'institut d'arboriculture fruitière de PLOVDIV. Avec la chute de l'URSS, elle se lance dans un grand projet de production fruitière transformée en signant un accord commercial avec une filiale du groupe Pernod-Ricard (leader mondial des préparations de fruits pour l'industrie laitière). Elle fédère un groupe d'agriculteurs pour assurer la production annuelle de 700 tonnes de fraises destinées à la surgélation. Elle crée la société BULGAFROST pour la construction d'un entrepôt frigorifique en vue d'expéditions vers l'Europe de l'Ouest.

Section 2 Forêts et filière bois

Andreas KLEINSCHMIDT von LEGENFELD

Andreas KLEINSCHMIDT von

LEGENFELD (Allemagne). Diplôme en sciences forestières de Ludwig-Maximilian Universität de MUNICH, docteur de technische universität (MUNICH), directeur innovation recherche de l'institut FCBA (forêt cellulose bois et ameublement). Il a été assistant pour les groupes spécialisés : pâtes et papier, produits de consommation, développement des entreprises, ressources humaines, création d'un espace européen pour la recherche industrielle sur le bois, création d'un service support aux industries et aux chercheurs pour participer au 6e PCRD de la C.E., société allemande de recherche sur le bois, manageur recherche et développement, chef de projet intégration de la recherche bois dans la plateforme technologique forestière (confédération européenne des industries du bois, directeur coordination et gestion d'une plateforme d'innovation et recherche pour la filière forêt – bois et pâtes à papier au niveau européen.

Section 2 Forêts et filière bois

Giuseppe SCARASCIA MUGNOZZA

Giuseppe SCARASCIA-MUGNOZZA (Italie). Lauréat en sciences agricoles et en sciences forestières de l'université de BARI (Italie) et PhD en écologie forestière et gestion, université de SEATTLE (USA), il a conduit des activités d'enseignant chercheur (assistant, maître de conférences puis professeur) dans les domaines de l'écologie, de la physiologie et de la génétique forestières de. Il a été superviseur du doctorat en écologie forestière à l'université de Tuscia et responsable de la mise en œuvre en Italie de la résolution H4 de la conférence d'Helsinki. Il exerce des responsabilités d'administration de la recherche : directeur de l'institut

agro environnemental et de biologie forestière du conseil national de la recherche, à Porano (Italie), chef du département d'agronomie, foresterie et utilisation des sols du Conseil national de la recherche agricole à Rome, directeur du département de l'innovation des systèmes biologiques, agro-alimentaires et forestiers, université de Tuscia, (Italie). Membre du conseil scientifique de WWF Italie, membre et vice-président puis président du bureau de l'european forest institute, président du conseil du bureau régional EFIMED.

Section 3 Production animale

David GARDNER

David GARDNER (Angleterre). Diplômé en agriculture, M B A, university of Warwick. Il a occupé les fonctions de chef d'une exploitation de 2 500 ha, de membre du groupe de développement de 20 000 ha, de direction du consortium « Royal agricultural society d'Angleterre et de chief executive officer de la Société royale d'agriculture d'Angleterre. Il souhaite participer à la réconciliation de la société et de l'agriculture et faciliter les applications de développement à l'agriculture issues de la recherche scientifique. Il est aussi membre de l'Académie d'agriculture de Suède.

Section 3 Production animale

Fouad GUESSOUS

Fouad GUESSOUS (Maroc). Ingénieur agronome INA-Paris, docteur ès-sciences naturelles, il devient professeur de sciences animales, secrétaire général puis directeur général de l'institut agronomique et vétérinaire Hassan II, Rabat. Enseignant chercheur en sciences animales, il a participé à la mise en place des

formations agronomiques et vétérinaires au Maroc et à l'initiation des programmes de recherche en nutrition animale. Directeur de l'institut agronomique et vétérinaire, il a pris part à la consolidation des structures de formation, recherche et développement agricoles marocaines. Il a aussi contribué au développement des relations de coopération avec des structures nationales et internationales en rapport avec l'enseignement supérieur et la recherche. Il a assuré pendant plusieurs années la représentation du Maroc auprès d'organisations internationales telles que l'agence universitaire de la francophonie et le CIHAM.

Section 4 Sciences humaines et sociales

Papa Abdoulaye SECK

Papa Abdoulaye SECK (Sénégal). Membre correspondant associé en 2016, brevet en économie du développement, diplôme de 3e cycle, faculté d'agronomie de Louvain – doctorat en analyse et politiques économiques agricoles (université – ENS-SAA Dijon), Papa Abdoulaye SECK a effectué les 20 premières années de sa carrière au Sénégal, au sein de l'institut sénégalais de recherche agronomique) où il a gravi tous les échelons jusqu'à celui de directeur général. Il a alors pris la direction d'AfricaRice, l'un des 15 centres du CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research). Spécialisé dans le développement de la production rizicole en Afrique. Titulaire de plusieurs distinctions nationales et internationales ainsi que d'être appelé à occuper la fonction de ministre de l'agriculture et de l'équipement rural, le nouveau Président de la République du Sénégal élu en 2013 et renouvelé en 2017.

Section 5 In Sciences humaines et sociales

Paolo BONFANTE

Paolo BONFANTE (Italie). Docteur en sciences biologiques de l'université de Turin, PhD en mycologie du sol, elle est professeur de biologie végétale de l'université de Turin. Directrice du département de biologie végétale, responsable du centre d'études de mycologie de terrain de l'Institut de protection des plantes de Turin, coordinatrice de l'école doctorale en sciences biologiques et biotechnologies, responsable des cours en biologie et biotechnologie des champignons de l'école des sciences et biotechnologies. Elle est membre du comité scientifique du CNR, membre de l'Académie des sciences de Turin, de l'Académie d'agriculture de Turin, et de l'Académie « dei Lincei », lauréate du prix de biologie végétale de l'Académie « dei Lincei », Rome, lauréate du « french food spirit-science » Paris (2010). Elle a été élue parmi les « Top Italian Scientists ».

Section 6 Sciences humaines et sociales

Giampiero MARACCHI

Giampiero MARACCHI (Italie). Master de sciences agronomiques, professeur d'agrométéorologie et de climatologie de l'université de Florence, président de l'académie de Georgofili (Florence), vice-président de l'UEAA, vice-président de l'observatoire des métiers de la fondation bancaire italienne, président de la fondation TEMA (technologie pour la culture et les beaux-arts), président du laboratoire de monitoring et de modélisation pour le développement soutenable, vice-président de la fondation pour le climat et le développement soutenable, délégué italien de la

commission climatologie de l'assemblée générale de l'organisation mondiale de météorologie.

Section 7 Environnement et territoires

Wolfgang CRAMER

Wolfgang CRAMER (Allemagne). Formation à l'université de Gießen en Allemagne (diplôme de géographie) et à celle d'Uppsala en Suède (doctorat en écologie végétale). Il enseigne et réalise sa recherche au département de géographie, de l'université Trondheim en Norvège, chercheur associé à l'institut international pour l'analyse des systèmes appliqués de Laxenburg en Autriche. Il rejoint le PIK en tant que chef du département « changements globaux et systèmes naturels ». Nommé professeur d'écologie globale à l'université de Potsdam. Il rejoint le nouvel institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale. Il contribue au GIEC (prix Nobel de la paix 2007) et à l'évaluation des écosystèmes du millénaire.

Section 7 Environnement et territoires

Doyle MICKEY

Doyle MICKEY (USA). Licence à l'université de Texas, il a eu sa première expérience des écosystèmes tropicaux, au Costa Rica. Il a poursuivi ses études doctorales, à l'université de Chicago et ensuite à l'université de Michigan, où il a obtenu son doctorat. Ce fut son premier essai permettant de combiner l'écologie évolutive, l'ethnobotanique et l'agronomie. Sa recherche doctorale sur l'écologie de l'alimentation chez un primate s'est poursuivie sur les questions qui ont formé la fondation de la théorie de défense opti-

male, composante des idées sur les défenses anti-herbivores des plantes, puis l'université de Bâle, puis à l'université de Miami, il occupe un poste de professeur en écologie à l'université de Montpellier. Il est retourné à son intérêt en ethnoécologie et agriculture en intégrant le projet « avenir des peuples des forêts tropicales » financé par l'U.E.. Ces travaux ont apporté des bases pour comprendre l'histoire des environnements amazoniens mais aussi l'écologie humaine dans les zones humides dans le monde. Il a maintenu ses recherches sur l'écologie évolutive des interactions interspécifiques, particulièrement sur les mutualismes symbiotiques entre plantes et fourmis.

Section 10 Environnement et territoires

Janet DWYER

Janet DWYER (United Kingdom). Titulaire d'un master sciences naturelles, université de Cambridge, diplômée en économie agricole et docteur de l'université du Pays de Galles. Elle est directeur de countryside and community research institute et professeur de politique rurale, à l'université de Gloucestershire, spécialiste de l'analyse et de l'évaluation des politiques de développement rural et des politiques agri-environnementales. Dans le contexte particulier du Brexit, elle pourra apporter sa connaissance de l'agriculture et de la politique agricole du Royaume-Uni.

Section 10 Environnement et territoires

Daniel-Mercier GOUIN

Daniel-Mercier GOUIN (Canada). Titulaire d'une maîtrise en économie rurale de l'université Laval, Québec, et du doctorat en économie du dévelop-

pement de l'université des sciences sociales de Grenoble. Après avoir été directeur du groupe de recherche en économie et politique agricoles, puis titulaire, de la chaire d'analyse de la politique agricole et de la mise en marché collective, et directeur du département, il est professeur du département d'économie agroalimentaire et des sciences de la consommation, de l'université Laval, Québec. Sa carrière en enseignement et recherche est caractérisée par des liens étroits avec les préoccupations du milieu agroalimentaire. Son département a pour objectif « de favoriser la recherche et la réflexion sur les politiques agricoles et sur la mise en marché collective, plus spécifiquement en ce qui a trait à leurs rôles et leurs effets sur le développement du secteur agricole et agroalimentaire au Québec et au Canada, mais également ailleurs dans le monde ». Sa participation aux activités de l'Académie se situera dans la même perspective.

CORRESPONDANTS ASSOCIÉS

Section 1 Production animale

Marcel KOFFI-KOUMI

Marcel KOFFI-KOUMI (Côte d'Ivoire) Docteur en médecine vétérinaire, il a occupé le poste de directeur des productions animales et de l'élevage (Côte d'Ivoire). Il a été conseiller technique de plusieurs ministres de l'agriculture et directeur de cabinet du ministre de la santé et de l'hygiène. Il a contribué à des programmes de développement des élevages laitiers et viande et à des programmes d'amélioration génétique. Il participe au groupe de travail « développement des agricultures africaines » et au programme AAF/GID Fast Dev Emploi des jeunes en Afrique de l'Ouest.

Section 4 Sciences humaines et sociales

Bi LI

Bi LI (Chine) Docteur en droit, il est enseignant et chercheur dans le domaine du droit civil, droit international public et droit comparé de diverses universités chinoises. Il figure parmi les chercheurs et professeurs invités par les universités des pays étrangers, notamment la France et la Belgique. Ses compétences portent sur la garantie des besoins fondamentaux dans le cadre du droit global, le cadre juridique de la protection des droits fondamentaux et son interaction avec le droit du commerce et d'investissement international et sur la protection du droit à l'alimentation, le droit foncier et le développement durable.

Section 5 Interactions milieu – êtres vivants

Sébastien SAUVÉ

Sébastien SAUVÉ (Canada) Master à l'université McGill (Montréal, Canada), docteur de l'université Cornell, Ithaca (USA) chercheur dans divers organismes. Professeur adjoint à l'université de Montréal (Canada), promu professeur agrégé et professeur titulaire en chimie environnementale. M. SAUVÉ est un chercheur et professeur particulièrement actif avec plus de 175 articles et chapitres de livre sur des sujets très variés. Il est l'initiateur et le leader d'un projet de génome Canada/Québec sur les cyanobactéries. Son activité porte aussi sur l'enseignement, l'encadrement et la formation de jeunes chercheurs, sur le rayonnement, la vulgarisation de la science, sur la communication avec le public par des revues, l'organisation de colloques, la gestion des laboratoires et de l'université. En tant

que vice-doyen, il intervient sur la recherche et à la création de la faculté des arts et des sciences de l'université de Montréal.

Section 6 Sciences de la vie

Thomas KUYPER

Thomas KUYPER (Pays-Bas) Master Sc katholieke universiteit Nijmegen et PhD Rijks universiteit Leiden, professeur assistant à la biological station Wijster puis au department of soil quality de l'université de Wageningen, il est « professeur en écologie et diversité des champignons » dans cette même université, avec 350 publications. Mycologue, agronome et pédologue, sa carrière comporte de très nombreuses interactions avec des scientifiques et des étudiants en Afrique et en Amérique du Sud. Esprit brillant et critique, expert pour des revues scientifiques, des fondations et des agences de financement. Au sein de l'université de Wageningen, il a rempli de nombreuses fonctions notamment au sein du conseil des études (vice-président) et dans le système d'évaluation et de promotion des tenures tracks. Membre du bureau de la Netherlands mycological society puis président, il en est membre du conseil scientifique.

Section 7 Environnement et territoires

Didier VANCUTSEN

Didier VANCUTSEN (Allemagne) Ingénieur en architecture du paysage, formé comme urbaniste et architecte du paysage dans le domaine de la gestion des territoires, de l'environnement et de l'espace, il exerce sa profession à Munich en tant qu'expert international, mais également en tant que professeur associé à l'université libre de Bruxelles/faculté d'architec-

ture ainsi qu'en tant que chargé de cours à Munich, Lille et Perm (Russie) dans les domaines du paysage, des territoires et du développement urbain. Il a conduit toute sa carrière dans les secteurs de la gestion territoriale, de l'urbanisme et l'architecture des paysages en Europe. Pertinence de ses travaux, la qualité et l'abondance de sa production scientifique et sa constante implication dans des dynamiques collectives.

Section 8 Alimentation humaine Ivonne REITJENS

Ivonne REITJENS (Pays-Bas) Elle est titulaire du master of science in molecular life sciences, et d'un PhD in toxicology, de l'université de Wageningen, Pays-Bas. Elle est professeur titulaire de toxicologie et directrice du laboratoire de toxicologie de l'université de Wageningen. Elle est spécialisée en toxicologie alimentaire. Elle est membre de nombreux comités nationaux et internationaux d'évaluation du risque chimique. Elle est membre de l'Académie royale des Pays-Bas des arts et des sciences et a été présidente de la société hollandaise de toxicologie. Elle a été membre et présidente de plusieurs groupes de travail et panels à l'Autorité européenne

de sécurité alimentaire (EFSA) et membre de la commission sénatoriale de sécurité alimentaire de la fondation allemande pour la recherche. Elle est reconnue mondialement pour ses compétences en toxicologie alimentaire, tant en recherche qu'en évaluation du risque.

Section 9 Agrofournitures Ulf HEILIG

Ulf HEILIG (Allemagne) Maîtrise biologie et DEA d'entomologie à l'université Pierre et Marie Curie, puis docteur 3ème cycle en entomologie, il a mené une carrière entièrement consacrée à la biologie animale et à la protection des cultures. Après avoir fait ses armes dans différentes entreprises Cooper France (groupe Wellcome), Roussel-Uclaf, puis Agrevo,, il a gagné son indépendance et vu grandir sa réputation en devenant un conseiller privé très recherché. C'est tout particulièrement le cas dans le monde complexe des affaires réglementaires qui marie expertise biologique, connaissance des textes de la réglementation européenne, relationnel international mais aussi pragmatisme stratégique. L'Académie accueillera un homme cultivé, trilingue, possédant une expertise reconnue par les profes-

sionnels couvrant toute la palette de la protection des plantes cultivées.

Section 10 Économie et politique Omar BESSAOUD

Omar BESSAOUD (Algérie) Après avoir exercé comme administrateur (corps des walis/préfets et chefs de Daïra/sous-préfets), il a repris ses études supérieures à l'université d'Alger DES, puis DEA. Il a été nommé maître-assistant à l'Institut des sciences économiques d'Alger. Il a participé aux formations dispensées par l'École supérieure d'agronomie d'Alger, puis en tant que professeur associé à l'Institut supérieur des sciences politiques de l'université d'Alger 3 et à l'École nationale d'administration d'Alger.

Docteur en sciences économiques de l'université Montpellier, et invité par l'IAM de Montpellier, il a été recruté comme contractuel. Nommé administrateur scientifique du CIHEAM, il y exerce comme enseignant-chercheur jusqu'à ce jour. Ses dernières recherches portent essentiellement sur les questions de développement territorial, de gouvernance des ressources naturelles, particulièrement sur le foncier rural dans les pays du Maghreb. ■



Michel Thibier
Membre de la section
Production animale
Président de l'UEAA

Michel Thibier

Membre de l'Académie d'agriculture

L'UEAA a présenté à Bruxelles sa position sur la future PAC

A l'issue de la réunion de son Conseil d'administration à Bruxelles, le 28 septembre, l'Union Européenne des Académies d'Agriculture (UEAA) a présenté sa position sur la PAC, à l'horizon 2020, à Ph Hogan, Commissaire de l'Union Européenne en charge de l'Agriculture.

L'UEAA, créée il y a 17 ans sous l'impulsion de l'Académie dei Georgofili (Italie) et de l'Académie d'Agriculture de France, a parmi ses objectifs d'établir des Avis, de proposer des recommandations aux formateurs d'opinion et aux preneurs de décision à l'intérieur de l'Europe au sens large.

Compte tenu de l'Agenda Européen, le sujet principal d'actualité était la préparation de la PAC post 2020 et ce fut le sujet de travail retenu par l'UEAA pour cette année 2017, sous la Présidence d'un Académicien français.

Le Conseil d'administration a donné mandat à son Président M Thibier de tenter d'établir une liaison avec la Commission Européenne et en particulier avec le Commissaire en charge de l'Agriculture, afin de lui proposer les réflexions de ses membres. Cette mission fut remplie le 28 Septembre 2017 avec pour la première fois d'une

part une position consensuelle de l'UEAA et d'autre part la présentation de cette position au Commissaire en charge de l'Agriculture, Ph Hogan.

PRÉPARATION DE POSITION DE L'UEAA SUR LA PAC POST 2020.

La réunion convoquée à Bruxelles, le 28 Septembre matin par le Président du Conseil d'Administration rassemblait les membres du Conseil disponibles accompagnés pour la quasi-totalité des délégations d'un collègue expert en matière de PAC. Pour l'Académie d'Agriculture de France, Bernard Bourget accompagnait Michel Thibier. Les délégations présentes étaient les suivantes : Espagne, France, Italie, Lituanie, République Tchèque, Royaume Uni, Suède, et Ukraine. Il avait été demandé à chaque délégation de préparer un résumé de ses points de vue par écrit, et de l'envoyer aux participants

8 jours avant la réunion. Parallèlement, chaque délégation devait présenter par quelques diapositives ses points critiques sur la PAC post 2020. Ceci fut fait avec discipline, efficacité et perspicacité. Une fois ces présentations effectuées et discutées, le rapporteur de ces travaux, B Bourget a présenté un premier document de position qui fut ensuite débattu, mot par mot et ligne par ligne jusqu'à l'obtention d'un accord consensuel sur les formulations. Performance applaudie à la satisfaction de tous les membres.

Très classiquement, le « position paper » comprenait des attendus au nombre de 7 qui peuvent être retrouvés précisément sur le site de l'UEAA (www.ueaa.fr). Chacun de ces 7 points trouvait sa correspondance dans les 7 propositions. Celles-ci recommandaient :

- d'accroître la part des paiements ciblés sur les services environnementaux fournis par les divers systèmes de production ;
- en ligne avec le groupe de travail (« Task Force ») sur les Marchés Agricoles : d'une part, d'améliorer la connaissance et de la surveillance des marchés, ainsi que la prévention et la gestion des crises, d'autre part, de renforcer le pouvoir économique des agriculteurs dans la chaîne alimentaire ;
- d'augmenter les ressources pour la recherche en Agriculture, d'accroître la formation des agriculteurs, de favoriser les innovations pour améliorer la compétitivité des fermes et d'encourager un meilleur usage des ressources naturelles, notamment de l'eau, des sols et de la biodiversité ;
- de maintenir le soutien particulier dans les zones défavorisées ;
- de simplifier les règles de la PAC ;

- de promouvoir la qualité des produits alimentaires en lien avec la santé publique ;
- de prendre les mesures pour conserver et promouvoir le patrimoine naturel et culturel des zones rurales.

PRÉSENTATION DE LA POSITION DE L'UEAA AU COMMISSAIRE PH HOGAN

Dans la seconde partie de l'après-midi, le commissaire Ph Hogan reçut l'ensemble du conseil d'administration de l'UEAA dans ses services. Le rapporteur B Bourget lui présenta les propositions de l'Union Européenne des Académies d'Agriculture.

« Prendre en compte la volatilité des prix »

Le commissaire prit ensuite la parole pour répondre point par point non sans avoir indiqué qu'il remerciait la délégation de l'UEAA dont les recommandations venaient à point nommé. Les points saillants de sa réponse furent les suivants :

- Il est bien dans ses intentions de renforcer la place de l'environnement et du changement climatique dans le cadre de la PAC.
- Concernant les marchés, il insista sur le fait que le « consumer is king », qu'en effet les marchés devraient être plus transparents et que les politiques d'orientation des marchés devraient prendre en compte la volatilité des prix. Ceci entraîne, selon lui, le maintien des paiements directs combinés avec d'autres mesures de stabilisation

en liaison avec les observatoires de marchés européens.

- Il désire renforcer les organisations des producteurs et assure de son soutien le patrimoine culturel de l'alimentation européenne. La sécurité sanitaire des aliments demeure une de ses préoccupations prioritaires.
- La recherche, l'innovation et le transfert de connaissances sont également prioritaires Il reconnaît que les nouvelles technologies (numérisation, agriculture de précision etc...) doivent être un moteur de développement y compris et peut-être surtout pour les petites et moyennes exploitations.
- Concernant la complexité de la PAC, il souligne que l'origine essentielle de celle-ci provient des Etats membres et non de la commission contrairement à ce qu'il est souvent dit au plan national.
- S'agissant enfin du budget futur de la PAC, il s'est montré pessimiste compte tenu de diverses contraintes : retrait des britanniques, priorités sur la sécurité, la défense et le problème des migrants.

En conclusion, les différentes Académies d'Agriculture Européennes, membres de l'UEAA, représentées par la délégation de son conseil d'administration, se sont montrées particulièrement satisfaites de constater que l'Union Européenne des Académies d'Agriculture avait pu pour la première fois faire état d'une position consensuelle quant à la Politique Agricole Commune, et qu'il avait été possible d'échanger sur ce point avec le Commissaire chargé de cette politique au sein de la Commission européenne. Ces deux réunions du 28 Septembre 2017 ont marqué une étape importante du rôle de l'UEAA et de ses membres, les différentes Académies d'Agriculture d'Europe. ■



Emile Choné
Membre de l'Académie
d'agriculture

Interview Emile Choné

Emile Choné : 13 années à la bibliothèque de l'Académie d'agriculture

Notre confrère Emile Choné a souhaité transmettre la responsabilité de la bibliothèque et des archives de l'Académie et a trouvé en André Fougeroux un successeur digne de sa confiance.

Après avoir consacré plus de treize années à cette tâche essentielle avec persévérance et autorité, c'est un peu de lui-même qu'il abandonne en de bonnes mains, s'étant bien sûr engagé à aider son successeur en tant que de besoin. Le travail qu'il a réalisé est considérable et il nous laisse 1500 mètres linéaires de rayonnages, contenant 30 000 volumes parfaitement rangés et répertoriés, et dont il connaît pratiquement chacun d'entre eux !

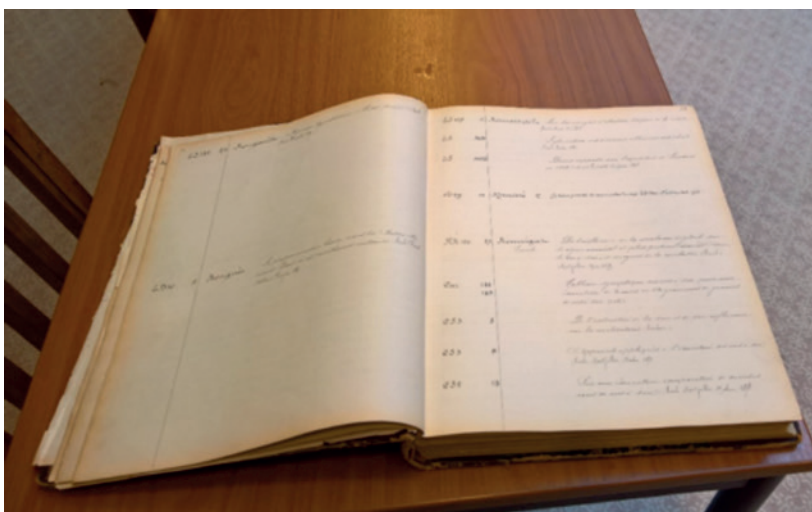
La Revue de l'Académie a dressé avec lui le bilan de son activité. Il est tout à fait édifiant.

Gérard Tendron

RAAF : Après ces années de travail soutenu à la bibliothèque et aux archives de l'Académie d'agriculture, qu'est-ce qui vous paraît aujourd'hui le plus important ?

Emile Choné : au moment de la passation de la responsabilité de la bibliothèque et des archives, je pense qu'il faut surtout souligner les résultats présentant une certaine utilité dans le temps, et notamment ceux qui aident à explorer les 1500 mètres de linéaires et les 30.000 volumes

que compte notre bibliothèque. Tout d'abord il convient de rendre hommage à Pierre Zert disparu en mai 2013 et qui s'impliquait encore dans nos travaux jusqu'en 2010 après une quinzaine d'années comme responsable de la bibliothèque et des archives. Il laisse à l'AAF une bibliothèque bien rangée jusque dans les recoins de la cave où il a passé des journées entières à étudier et classer les livres et les archives. Malheureusement il regrettait de n'avoir pas pu mettre en route l'informatisation



L'un des 7 volumes du catalogue Barral

malgré une tentative qui échoua par défaut d'adaptation de la personne affectée à cet ouvrage, selon ses propres termes. Il m'avait accueilli favorablement en juin 2004 pour l'aider à la bibliothèque et à la mise en route de l'informatisation.

La taille de notre bibliothèque est imposante, et beaucoup de volumes sont très anciens, au moyen de quels outils pouvait-on et peut-on aujourd'hui y trouver les documents ?

Le moyen de base pour localiser les ouvrages d'une bibliothèque est son catalogue. A eux seuls les catalogues de la bibliothèque de l'AAF

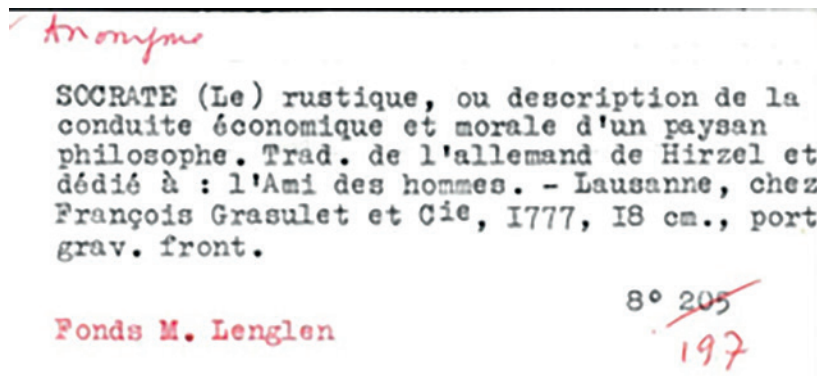
constituent un patrimoine et malgré leur obsolescence permettent encore de retrouver la plupart des titres de la bibliothèque.

Le premier catalogue laissé par nos prédécesseurs est le catalogue Barral. C'est un catalogue manuscrit en 7 grands volumes de 5400 pages des auteurs classés par ordre alphabétique. C'est Augustin Barral qui en ordonna la réalisation à l'arrivée dans l'hôtel de la rue de Bellechasse. Pour la commodité du langage nous le nommons Catalogue BARRAL. Il comporte la teneur de notre bibliothèque vers 1900 ce qui fait sa grande valeur. Les 7 volumes de ce catalogue ont été totalement photographiés par

mes soins et convertis au format pdf, fichiers qui pourront être mis en ligne et consultés sur internet.

Les fiches Borgeaud ont pris la suite au début du 20^{ème} siècle. L'ensemble des armoires à tiroirs les contenant a été descendu à la cave pour libérer la salle de la grande bibliothèque. Ceci s'est fait sans préjudice pour les consultations. Une série de fiches classe les auteurs par ordre alphabétique et une seconde aujourd'hui inutilisable classe les ouvrages par matières. Il y a environ 30.000 fiches auteurs qui ont toutes été numérisées en 2013 par Martin Choné et soumises à la reconnaissance optique de caractère qui permet la recherche plein texte dans ces gros fichiers qui pourront eux aussi être mis en ligne et consultés sur internet.

Ce n'est qu'en juin 2007 qu'a été mis en route le catalogue informatique, dans une base de données sous logiciel SUPERDOC PREMIUM, à laquelle nous avons donné le nom de BIBA. C'est aujourd'hui 2062 titres qui sont dans cette base consultable



Un exemple de fiche Borgeaud et les armoires dans la grande bibliothèque

sur le poste unique de la bibliothèque. L'achat d'un nouveau logiciel d'ores et déjà prévu permettra la consultation en ligne sur internet.

C'était un gros travail. Avez-vous bénéficié d'aides extérieures pour le réaliser ?

En fait, oui, comme pour les fiches Borgeaud-auteurs nous avons même eu de l'aide familiale. La mise en route de cette base de données a été faite avec Pierre Zert. Les stages successifs de mes petites-filles Juliette et Marianne Devillers et l'aide de ma sœur Thérèse Choné nous ont permis d'approfondir l'utilisation du logiciel et notamment d'automatiser la sortie des sélections de livres sur fichiers Excel. C'est ainsi que depuis 2007 sont édités les entrées annuelles de livres dans notre bibliothèque. Nous avons même automatisé l'édition de fiches Borgeaud à partir de BIBA pensant conduire parallèlement les deux types de catalogues, mais ce projet est aujourd'hui abandonné. La première année Juliette Devillers a étudié le taux de recouvrement entre notre catalogue BIBA et le catalogue général de la BnF. Sur un échantillon réduit elle a observé que 10% de nos titres n'étaient pas dans le catalogue général de la BnF. François Sigaud avait fait antérieurement une observation similaire et mentionnait que 10 à 20% de nos titres n'étaient pas dans le catalogue général de la BnF.

La numérisation permet de donner accès aux documents tout en les conservant intacts. Avez-vous largement mis en œuvre cet outil sur les documents anciens ?

Bien sûr, nous l'avons appliquée aux comptes-rendus de l'Académie en collaboration avec la Bibliothèque

Nationale de France : c'est ce qu'on a appelé Le programme Bnf/gallica. La partie la plus précieuse de notre bibliothèque est constituée par la totalité des mémoires, bulletins et comptes-rendus de notre compagnie depuis sa création en 1761. Cette collection prestigieuse s'achève avec la publication des comptes-rendus de 2015 soit 100 ans après la création de l'Académie d'Agriculture de France dans sa forme actuelle. La collection complète de ces comptes-rendus (les CRAAF) est rangée dans le bureau du Secrétaire perpétuel : il y a là 300 volumes, soit 230.000 pages. Au premier contact en décembre 2009 avec le département de la coopération de la Bibliothèque nationale de France (BnF) Aline Girard, sa Directrice, a délégué immédiatement Arnaud Dhermy et la responsable scientifique du département pour identifier avec nous les collections justifiant la numérisation, en cours sur financement du Centre national du livre. Une convention a été préparée et signée à la diligence de Jean-Paul Lanly et le programme a très vite démarré, grâce à l'aide de Thérèse Choné qui m'a aidé à la description très précise demandée pour envoyer les livres à la numérisation. Chaque volume nécessite l'identification par code à barre, la saisie du titre, de l'auteur du nombre de pages et la description très précise de l'état du volume, description qui a nécessité une formation à la BnF de la nomenclature de la reliure.

Le 2 mars 2010 nous livrions avec ma voiture la totalité des 300 volumes des CRAAF à numériser. Des correctifs et numérisations complémentaires ont été nécessaires pour arriver à la mise en ligne de notre collection à 99,98% au dernier pointage.

Peut-on dire aujourd'hui que la partie la plus précieuse de notre bibliothèque est totalement numérisée ?

Pas complètement encore. La collection numérisée dernièrement par la BnF est celle du plus ancien journal d'agriculture de notre bibliothèque : les Annales de l'Agriculture française parues de l'an VI de la République jusqu'en 1873. Cette collection compte 125 volumes et 92.190 pages dont 95% sont en ligne sur gallica, au dernier relevé.

Notre convention avec la BnF prévoyait également la numérisation du Journal d'Agriculture pratique. Cette collection a été numérisée par la BnF à partir de sa propre collection et est aujourd'hui totalement en ligne.

Le Journal de l'Agriculture paru à l'initiative de Augustin Barral de 1866 à 1908 (119 volumes et 92.000 pages), dont nous possédons la collection complète, reste à numériser dans les toutes prochaines années, cette opération est prévue dans la convention d'origine avec la BnF, il y aura lieu de faire inclure cette opération dans le prochain programme BnF.

Au total cette coopération avec la BnF dans la période 2010-2016 a permis de numériser 324.000 pages de nos collections dont 319.000 sont d'ores et déjà en ligne sur gallica avec la mention d'origine Académie d'Agriculture de France, ce qui représente une belle promotion pour notre compagnie. Les auteurs de l'ouvrage « Questions d'agriculture d'environnement et de société, 100 ans d'évolution des connaissances et des pratiques au travers des Comptes-Rendus de l'Académie d'Agriculture de France » ont d'ailleurs pu apprécier la puissance et la qualité de gallica pour consulter cette collection.

Avez vous réalisé d'autres travaux de numérisation ?

Oui : nous avons déjà mentionné la numérisation des catalogues anciens. Quelques autres travaux de numérisation ont été réalisés pour faciliter les consultations de notre fonds. Pierre Zert avait fait photocopier sur papier par son petit-fils Tanguy Zert l'intégralité des tables du Journal d'Agriculture pratique, des Annales de l'Agriculture française et du Journal de l'Agriculture. Toutes ces tables ont été numérisées par mes soins (3000 pages numérisées). Ceci permet d'adresser ces fichiers aux nombreux amateurs de ces journaux anciens pour les aider à explorer rapidement leur contenu. Ont été numérisées également par mes soins les tables des CRAAF (1856 pages numérisées) de même que l'Histoire de la Société nationale d'Agriculture de Louis Passy, éditée en 1912, ainsi que les notes rassemblées par Anxionnat son assistant, en vue de la publication du tome II de l'histoire de la Société nationale d'Agriculture, documents très appréciés des historiens. Ces numérisa-

tions correspondent à la fois à la sauvegarde de notre patrimoine et à leur large diffusion par internet.

Nous avons numérisé aussi les index biographiques. Le 250ème anniversaire de notre compagnie, en 2011, a été l'occasion de mettre à jour et de publier l'index biographique des Membres depuis l'origine. Cet index biographique est distribué gratuitement comme ouvrage de promotion de l'AAF, il comporte en effet une histoire de l'Académie depuis son origine, travail historique réalisé avec l'aide de Pierre Zert, ainsi que le relevé exhaustif des membres titulaires de notre compagnie depuis sa création. Pierre Zert a réalisé également un index des correspondants de 1761 à 2003 qui a aussi été numérisé par mes soins.

Le rangement de ces ouvrages originaux, aussi précieux que fragiles, pose probablement d'autres problèmes ? Et comment les protéger des inondations ?

Un travail très utile a été la remontée

Fiche BIBA

ID/101
Cote/ C 100
Titre : CIVILISATION RURALE DE DEMAIN
Sous-titre : Guide de Culture Paysanne
Auteur : Drogat, N.
Responsabilité : Action Populaire
Editeur : SPES
Lieu : Paris
Date édition : 1950
Collection : Semailles
Pagination : 169 p.
Etat : Très abîmé
Type de document : Monographie
Notes : B (pour Broché)
Langue : FRE (pour français)
Date de création : 12/06/2007
Date modification : 12/06/2007
Cote ancienne : ESL 6513
Format : in octavo et plus petit

dans les étages des ouvrages précieux qui étaient à la cave. A l'initiative de Patrick Ollivier, des armoires de bibliothèque ont été réalisées dans le bureau des Présidents, dans la salle Dufrenoy et dans le bureau bibliothèque du 2^{ème} étage. Ceci a permis de remonter des ouvrages et des collections de qualité afin de les soustraire au risque inondation de la cave. Il est bon de rappeler que l'inondation de 1910 a inondé la cave jusqu'à son plafond (cote 8.62 m au Pont d'Austerlitz) et que le niveau de la Seine est arrivé 30 cm en dessous du sol de la cave le 3 juin 2016 (cote 6.10 m au pont d'Austerlitz, avec une panne de la sonde en question lors de la montée des eaux la plus rapide). Le risque inondation de la cave fut et est encore une de mes obsessions. J'ai proposé en son temps la réalisation d'un dispositif simple par corde et poulie d'évacuation de la cave par l'intérieur du bâtiment, projet jugé trop coûteux par notre architecte qui l'avait compliqué à plaisir. Cette question d'évacuation d'urgence de la cave et de sa sauvegarde devra être réexaminée. Je reste persuadé que le dispositif de remontée par l'intérieur peut être très sommaire, mais reste la question de la mise en carton de tout le contenu de la cave. Il m'a été suggéré pour cela de faire



Emile et Thérèse Choné au travail pour la bibliothèque .

appel à l'expertise de déménageurs (délai, temps d'intervention et coût).

Mais concernant le rangement, il faut aussi souligner la travail de Gabriel Tandeau de Marssac, qui n'a ménagé ni son temps et ni son énergie pour ranger à la cave toutes les revues récentes dans des étagères créées sur les directives de Jean-Paul Lanly, pour ranger également la petite cave à côté de la chaufferie, et ranger les ouvrages grands formats dans divers endroits de la cave, tout ceci dans une atmosphère chargée de poussière. Ce travail peu visible des membres de l'AAF s'avère indispensable pour l'inventaire de nos ressources documentaires et a été très utile pour remonter les ouvrages les plus précieux dans les nouvelles armoires créées récemment dans les étages. Les dossiers individuels des membres de notre compagnie constituent une partie précieuse de nos archives qui est très consultée. Sylvie Verger a remonté et classé par ordre alphabétique une bonne partie des dossiers individuels de la cave dans le local actuel de la photocopie, refait pour cet objet.

Enfin, en juin dernier avec l'aide de Théo Choné nous avons rangé les donations récentes. Celle d'Yvonne et André Caudron a été rangée dans une armoire nouvelle de la salle Dufrenoy ainsi que celle de Suzanne Mériaux : donations qui ont été cataloguées dans le même temps. Les dons de Joseph Hudault, Jean Chombart de Lauwe et Henri Nallet ont été rangés à la cave, ils restent à cataloguer. Ce sont environ 600 livres de qualité qui ont ainsi intégré notre bibliothèque.

Quels sont les thèmes des demandes les plus fréquentes reçues à la bibliothèque ? De qui



Descriptif d'un volume pour l'envoi à la numérisation

émanent-elles ? Sont-elles aisées à satisfaire ?

Les demandes à la bibliothèque concernent en très grande majorité des membres de notre compagnie dont les amis, la famille et les descendants demandent des renseignements sur leur biographie et leurs interventions à l'AAF. La numérisation des CRAAF et de l'index biographique donnent très facilement la réponse à ces demandes en leur envoyant les pièces et en leur indiquant l'adresse gallica.bnf.fr. Les autres demandes émanent le plus souvent de chercheurs et de théoriciens. Il est agréable de noter que les demandes de chercheurs américains (USA) sont pratiquement les seules demandes étrangères. Il me fut par exemple particulièrement agréable de coopérer avec Thomas Parker du Vassar College de Chicago pour sa recherche sur le concept de terroirs

ou avec Dena Goodman de l'Université du Michigan sur le Baron Silvestre, secrétaire perpétuel de notre compagnie au début du 19ème siècle. Notons le succès des procès-verbaux manuscrits anciens pour ces recherches. Il sera utile de numériser ces procès-verbaux par nos propres moyens car la BnF ne numérise pas les manuscrits pour l'instant.

J'ajoute que l'ouvrage « Questions d'agriculture, d'environnement et de société » coordonné par Christian Ferault, dont nous avons parlé, a été l'occasion de réaliser la bibliographie de 268 auteurs des CRAAF et environ 5000 communications classées par auteur, année et titre de la communication. Ce travail réalisé avec Thérèse Choné l'a été à partir des tables numérisées des CRAAF. Ce fichier pourrait lui aussi être mis sur internet. En son temps Pierre Zert réalisait ce travail de manière manuscrite

à la demande pour tel ou tel auteur.

En Conclusion, comment ressentez-vous après ces 13 années de travail créatif, êtes-vous confiant en l'avenir de la bibliothèque de notre Académie ?

Ces 13 années d'action à la bibliothèque se soldent essentiellement par un bel ensemble de produits numériques qui tous sont ou seront consultables sur internet tant pour les séances, que pour les catalogues, pour quelques ouvrages intéressants et surtout pour notre col-

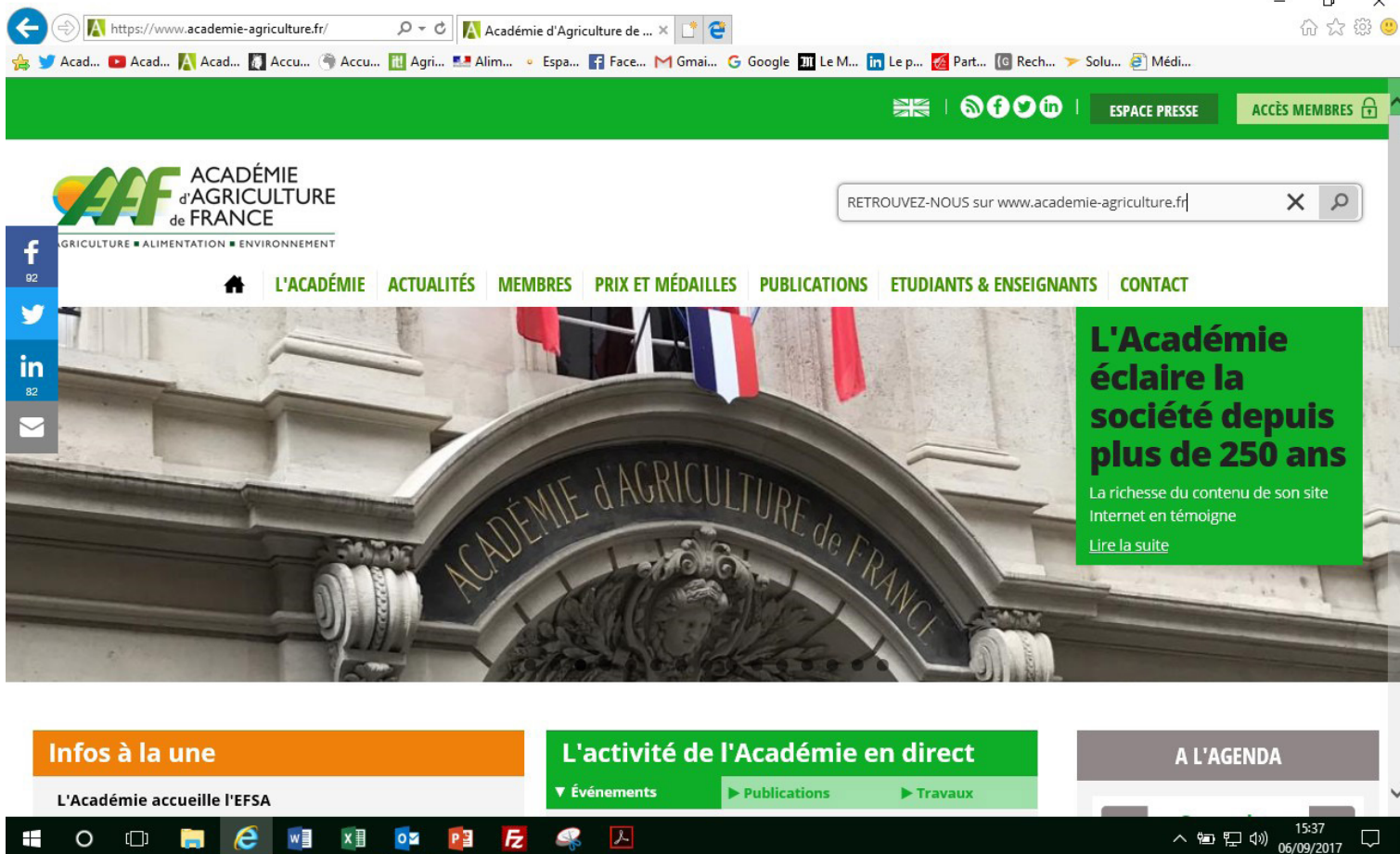
lection de comptes-rendus et les journaux anciens d'agriculture d'ores et déjà en ligne sur gallica.

Les deux Trésoriers perpétuels successifs, Jean-Paul Lanly et Patrick Ollivier avec qui j'ai collaboré, ont tous deux accordé une très grande attention à la bibliothèque et y ont consacré des ressources ou orienté des mécénats pour son amélioration. Sans oublier pour Jean-Paul Lanly la mise en route de la transmission des séances en direct sur internet à partir de décembre 2012, réalisation à laquelle j'ai apporté mon concours

dans les premières années, en tenant la régie, et en mettant Christine Ledoux au courant pour prendre la suite.

Pour finir c'est avec une grande joie que j'accueille André Fougeroux notre jeune confrère qui s'est porté volontaire pour assurer la responsabilité de la bibliothèque et des archives, et qui saura valoriser notre fonds et faire évoluer les méthodes. ■

Académie d'agriculture, le 18 octobre 2017





Pierre Del Porto
Membre de la section
« Production animale »

Nadine Vivier
Secrétaire de la section
« Sciences humaines et
sociales »

Pierre Del Porto et Nadine Vivier

Membres de l'Académie d'agriculture

Jeunesse et Patrimoine à l'Académie

L'Académie a participé, les 16 et 17 septembre 2017 pour la deuxième année consécutive, aux Journées européennes du patrimoine, dont le thème national était « Jeunesse et Patrimoine ». C'est donc sur l'une de ses missions fondamentales, la transmission des savoirs aux jeunes, que fut axée la visite.

Le président Michel Candau - qui fut directeur de l'Institut National Polytechnique de Toulouse et a créé un groupe de travail sur l'enseignement supérieur pour renforcer les liens

avec la jeunesse - accueillit d'abord le public en salle des séances. Il fit une présentation générale de l'Académie, un bref historique depuis la fondation en 1761 et donna un aperçu des activités actuelles ainsi que de nos réseaux interactifs, dont l'accès au fonds documentaire sur Gallica. Dans un second temps, Pierre Del Porto et Nadine Vivier conduisirent les visiteurs à la bibliothèque, en s'attardant sur quelques anciens membres célèbres de l'Académie, présents par leurs statues ou par leurs gravures, et qui illustrent le mieux cette volonté



« Les visiteurs ont pu examiner dans la bibliothèque quelques uns de nos documents les plus anciens... »



...avec les explications d'André Fougeroux, désormais responsable du fonds documentaire de l'Académie.

de transmission des savoirs vers les jeunes.

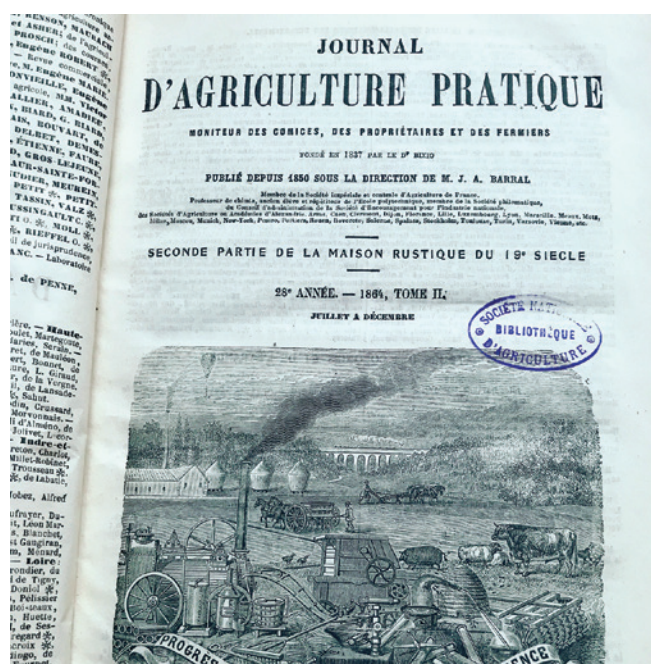
Dans le hall d'entrée la statue d'Olivier de Serres rappelle ce précurseur qui créa l'école du Pradel et publia le *Ménage des champs* (1600). C'est à la fin du XVIII^e siècle qu'éclot les expériences de fermes expérimentales ou de fermes-écoles destinées à former les jeunes. Plus tard, l'école de Maisons Alfort confiée à Jean-Augustin Yvart une ferme d'expérimentation (vers 1790-1825). Ce sont le plus souvent des initiatives privées : celles du duc de La Rochefoucauld à Liancourt (vers 1770), et de Mathieu de Dombasle à Roville (1822), où il met au point sa célèbre charrue pour les terres à betteraves. Les maquettes d'outils manuels et celles des charrues de Champeau, prêtées par le Compa de Chartres et exposées dans le petit salon, permettent d'insister sur les innovations techniques. Les élèves de Mathieu de Dombasle ont ouvert d'autres écoles : Auguste Bella, avec Polonceau à Grignon (1828) ; Jules Riefel à Grandjouan (1849), école qui déménagea à Rennes en 1896. Le chimiste Jean Baptiste Dumas était convaincu de la nécessité de donner une formation technique aux jeunes,

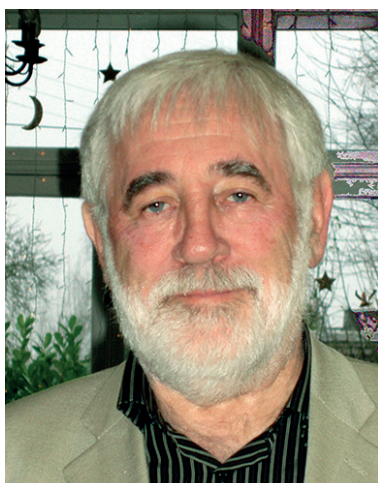
c'est pourquoi il participa à la création de l'École Centrale en 1829. Le buste de Pasteur, élève de Dumas, permet d'évoquer ses découvertes un peu moins connues et pourtant si bien-faisantes pour l'agriculture. Le portrait du comte Amédée de Béhague rappelle le soutien de notre mécène à nos missions : il a financé la construction de notre hôtel particulier en 1884. Dans un troisième temps, nos visiteurs découvriront la bibliothèque, et différents types de diffusion des connaissances, à travers une ving-

taine d'ouvrages - spécialement grand ouverts pour l'occasion par André Fougeroux, responsable du fonds documentaire : des lithographies des grandes écoles d'agriculture, le *Journal de l'Agriculture* et ses plans de machines, le *Traité de Chimie de Lavoisier*, des flores finement colorées de pomologie et de cépages, des comptes rendus illustrés d'expositions universelles, quelques-unes des premières photos des races dans les concours agricoles...

Et pour clôturer la visite, après un temps d'échanges avec les académiciens présents, la centaine de visiteurs, répartis en six groupes, quittèrent l'Académie avec un petit sachet de graines de jachère fleurie, offert par le GNIS.

L'année prochaine, rendez-vous les 15 et 16 septembre, aux Journées européennes 2018 du patrimoine, sur le thème : Patrimoine culturel, l'art du partage. ■





Christian Lévêque
Membre de la Section
« Sciences de la vie »

Christian Lévêque

Membre de l'Académie d'agriculture

Protéger la nature ? Oui, mais laquelle ? ⁽¹⁾

Le concept de nature (on parle plutôt de biodiversité aujourd'hui) ne fait pas l'objet de définition consensuelle, et chacun l'interprète de manière différente selon son vécu, sa culture, ses attentes. Dans le débat sur la protection de la nature et sa restauration, des groupes de pression autoproclamés (militants, scientifiques, usagers) essaient chacun d'imposer leur point de vue, sur ce que devrait être la nature, en proposant une démarche essentiellement sectorielle, centrée sur l'objet nature, et sur la base de discours anxigènes. Dans un contexte d'enjeux idéologiques, la composante sociale des relations homme-nature est le plus souvent marginalisée, alors que les citoyens ont des attentes et un vécu bien différents. En particulier s'ils apprécient la nature et les ressources qu'elle nous procure, ils ont aussi appris à s'en méfier et à lutter contre les espèces et les éléments qui nuisent à leur bien-être.

Les politiques environnementales, fortement influencées par les mouvements conservationnistes, entretiennent l'illusion selon laquelle il existerait une nature intrinsèque, indépendante de l'homme, qu'il faudrait reconquérir en tant que telle... Car le dogme dominant des dis-

cours conservationnistes est que l'homme détruit la nature. Dans ce contexte, la peur de la nature est systématiquement marginalisée par certaines ONG qui préfèrent reprendre la vieille antienne selon laquelle l'homme cherche à dominer la nature, alors que la plupart des citoyens cherchent avant tout à s'en protéger.

De fait, en Europe la nature n'est plus depuis longtemps une nature vierge mais une nature hybride, le produit d'une co-construction associant des processus spontanés à des transformations physiques et biologiques liées aux activités humaines. Cette nature (espèces, habitats) a été façonnée pendant des siècles par et pour des usages, et donc des services que l'on attend d'elle. Sous une forme

Cet article est le résumé d'un article beaucoup plus détaillé publié dans la série « Potentiels de la science pour une agriculture durable » (rubrique écologie) que l'on peut se procurer sur le site de l'Académie d'Agriculture de France, : <https://www.academie-agriculture.fr/academie/groupes-de-travail/potentiels-de-la-science-pour-une-agriculture-durable>. Avec la liste des références bibliographiques.

Il s'inspire également d'un ouvrage publié dans la série des « petits livres » l'Académie d'Agriculture : Lévêque C., 2017. Biodiversité : avec ou sans l'homme ? Editions Quae.

plus insidieuse, la mode pour ce qui est présenté comme « naturel », assimilé au bon et au beau par opposition à l'artificiel, participe à cette stigmatisation de l'impact de l'homme sur la nature. Pourtant, de manière paradoxale, nos milieux dits naturels en France, ou considérés comme tels par les citoyens, sont presque tous des milieux artificialisés à l'exemple emblématique de la Camargue ou de nos bocages.

UNE NATURE « HYBRIDE »

En métropole, la diversité biologique que nous connaissons est le résultat de divers phénomènes :

- C'est un « melting-pot » d'espèces qui ont naturellement (et parfois péniblement...) recolonisé les territoires libérés par les glaces après la dernière glaciation, en étendant leur aire de distribution ;
- D'espèces qui ont accompagné les premiers agriculteurs venus du croissant fertile et migrant vers l'ouest ;
- D'espèces importées par les voyageurs venant d'Asie, du Moyen Orient, du Nouveau Monde, etc... pour l'économie et les loisirs ;
- D'espèces introduites volontairement ou accidentellement avec les échanges commerciaux...

Mais aussi...

- Une diversité de paysages et d'habitats créés par des usages notamment agricoles (bocages, prairies, zones humides, forêts, etc.). L'agriculture a fortement contribué à cette hétérogénéité des paysages, propice à l'accueil de nombreuses espèces. Les alpages et les bocages, n'existeraient pas sans l'élevage ;
- Des systèmes artificialisés gérés en fonction d'usages divers (chasse, pêche, stockage de l'eau, etc.). Le

parc dit naturel de Camargue est un système complètement aménagé dont la gestion vise, en partie, à « élever » des flamants roses, espèce emblématique, qui fait croire qu'en la protégeant on protège la nature dans son ensemble !

- Des systèmes artificiels nouveaux (villes, parcs) qui sont de nouveaux milieux de vie colonisés par de nombreuses espèces ;
- Et une diversité génétique créée par l'homme.

LES « SOUVERAINS PONCIFS » DES ÉCOLOGISTES

Beaucoup de projets de protection et de restauration écologique privilégient une vision éco-centrée de la nature, qui s'appuie sur quelques idées reçues et semble ignorer un certain nombre d'acquis de la science écologique. Ils reposent notamment :

- Sur le concept d'équilibre et de stabilité de la nature avec l'idée que si l'on met fin aux perturbations, le système, tel un *culbuto*, va retrouver son état initial. Or, les systèmes écologiques sont dynamiques et s'inscrivent sur des trajectoires spatiales et temporelles, impliquant des changements dans la composition et la répartition de la diversité biologique. Par exemple, de nombreuses espèces introduites sont définitivement naturalisées, et le réchauffement climatique laisse prévoir d'autres « migrants climatiques » ;
- Sur l'affirmation selon laquelle l'homme détruit une nature, par essence harmonieuse et en équilibre. Pourtant on ne peut plus parler de nature vierge ou sauvage en Europe et ce que nous qualifions de « nature » est en réalité une nature co-construite qui doit tout autant aux hommes qu'aux processus spontanés ;

• Sur l'idée que toutes les espèces sont nécessaires au fonctionnement des systèmes écologiques, et qu'ils doivent être préservés dans leur intégralité. Ce qui suppose de réhabiliter les espèces qualifiées auparavant de nuisibles. Cet argument est par exemple utilisé par les défenseurs du loup qui ont peut-être oublié que le loup n'existe plus en Grande Bretagne depuis des siècles, ce qui n'empêche pas les écosystèmes assez similaires au nôtre de fonctionner...

• Curieusement les milieux conservateurs, qui plaident pour préserver toutes les espèces dans un écosystème, n'hésitent pas à demander l'éradication de certaines espèces introduites pour maintenir cette fois l'intégrité d'une supposée diversité biologique autochtone, au nom du principe éculé d'intégrité de la nature. Ainsi on massacre des milliers d'ibis sacré, un magnifique oiseau naturalisé sur la côte atlantique, accusé par des intégristes de déranger d'autres oiseaux, alors que des scientifiques réputés ont montré qu'il n'en était rien et qu'ils régulaient même les populations d'écrevisses américaines....

Dans un tel contexte, des politiques de conservation et de restauration vont se fixer pour objectif :

- le retour à un état initial ou dit de référence qui est impossible à définir de manière opérationnelle, puisque la diversité biologique est, par essence, le produit du changement, pas du statu quo. Ce qui envoie à la sempiternelle question : quelles natures voulons-nous ?
- Un discours anxiogène basé sur la peur qui dénonce de manière populiste l'érosion accélérée de la biodiversité, alors que celle-ci est loin d'être démontrée en Europe, même si les effectifs de certaines espèces



Dans l'arrière pays Cannois, cette très belle forêt peuplée d'espèces résistantes à la sécheresse, est quasi complètement habitée, sans être détruite. » (Photo J-P G)

emblématiques sont en régression ;

- L'occultation systématique de ce que l'on peut qualifier de dys-services c'est-à-dire l'ensemble des nuisances issues de la nature, qui affectent notre santé et à nos économies.

POUR UNE DÉMARCHÉ SYSTÉMIQUE

La diversité biologique est définie par convention comme la diversité des gènes, des espèces, et des systèmes écologiques. Une définition trop générale dans la mesure où chacun de ces niveaux du monde vivant pose des problèmes extrêmement complexes quand on veut essayer de les quantifier. Dans la pratique on s'intéresse donc à des groupes macroscopiques pour lesquels on dispose d'informations taxonomiques et démographiques exploitables. Deux d'entre eux sont particulièrement populaires : les oiseaux en milieu ter-

restre et les poissons en milieu aquatique. Et l'on a tendance à extrapoler des informations concernant ces groupes emblématiques à l'ensemble de la biodiversité alors que rien ne prouve que les tendances observées dans un groupe soient extrapolables à d'autres groupes...

Or, quand on aménage ou quand on restaure un système écologique, on modifie à la fois sa nature physique et sa composition biologique. En faisant cela on perd certaines espèces, alors que d'autres espèces peuvent au contraire se développer dans le nouvel écosystème ainsi créé. En résumé on perd et on gagne tout à la fois. Savoir si c'est positif ou négatif pour la biodiversité relève de jugements de valeur, et du regard sélectif que l'on porte sur les espèces, mais pas de l'écologie...

Un exemple emblématique est celui du lac du Der-Chantecoq, situé au cœur de la Région Champagne

Ardenne, qui est le plus grand lac artificiel de France. Ce lac a été construit sur un site de bocages et a suscité en son temps, dans les années 1980, de vives oppositions. Très vite les oiseaux ont su tirer parti de cette vaste zone humide. Le lac est devenu un point de passage obligé des migrateurs de printemps et d'automne, et notamment des Grues cendrées. Actuellement cet aménagement est tellement apprécié des ornithologues qu'on en a fait un site Ramsar. La consécration internationale en quelque sorte ! Cet exemple emblématique pose clairement la question des jugements de valeur en matière de conservation. Qui est qualifié pour dire que les oiseaux d'eau c'est mieux que les oiseaux de bocage ? Que dirait-on si, au nom du rétablissement de la continuité écologique, on décidait maintenant d'arrêter le barrage et de reconstituer le bocage ? Ce qui est très tendancieux serait de laisser croire que ce qui est bon pour les oiseaux d'eau est bon

pour la diversité biologique en général. Or, on n'en est pas loin !

CHANGER DE PARADIGMES ?

Pour progresser et mobiliser les citoyens à la fois friands et fatigués par les discours alarmistes, il faut dépasser la vision sectorielle et éco-centrée de la conservation de la nature, qui ne doit pas se transformer en procès à charge contre l'homme. Si l'on veut progresser il faut aussi prendre en compte et valoriser le rôle « positif » de l'homme dans l'enrichissement de la diversité biologique en métropole. Il faut alors admettre que les aménagements ne sont pas nécessairement synonymes de destruction ! Et que le futur n'est pas dans le statu quo...

S'il y a des exemples de « dégradation » de la nature (ou perçus comme tels), il existe aussi de nombreux exemples de « success-stories » sur lesquels on pourrait s'appuyer pour envisager l'avenir. Une véritable révolution dans les paradigmes ! Et une véritable remise en cause des discours anxio-gènes distillés par les médias.

Nous devons également accepter l'idée que le changement est inéluctable et l'accompagner en essayant de piloter, dans les limites du possible, les trajectoires de nos systèmes anthropisés, en fonction des attentes de la société. Ce qui nécessite des suivis réguliers et des réajustements permanents. Il faut aussi accepter une part d'incertitudes et la possibilité de se tromper dans le pilotage car la prévision des trajectoires futures des anthroposystèmes est un exercice difficile. La diversité biologique est en effet très contingente des conditions environnementales et des dynamiques sociales, et sa dynamique comporte une part non négligeable de phénomènes aléatoires...

Dans ce contexte, une voie qui nous est actuellement proposée est celle de la gestion dite adaptative, c'est-à-dire apprendre en faisant, agir en utilisant les informations de nature scientifique mais aussi les connaissances empiriques et les expériences accumulées. C'est une gestion flexible évoluant avec l'état des systèmes et les connaissances que l'on en a, mais aussi en fonction des préoccupations de la société. C'est l'antithèse de la gestion jacobine et normative telle que nous la pratiquons le plus souvent. Il faut pour cela une législation flexible et réactive qui ne s'appuie pas seulement sur des normes... Ce qui veut dire qu'on ne peut figer et corseter la protection de la biodiversité par des lois qui reposent, par essence, sur un supposé état normatif (Hernandes-Zakine, 2016).

Ce n'est pas apparemment la ligne adoptée par nos politiques qui engagent le pays dans une démarche normative et contraignante, fortement influencée par le dogme selon lequel l'homme détruit la nature. **Ainsi, la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête** de la nature, des paysages et de la biodiversité, au-delà d'un langage pseudo-guerrier, soulève une question de fond : celui des objectifs à atteindre. Quelles natures et quels paysages voulons-nous reconquérir ? Sans surprise, elle évite soigneusement de le préciser car elle s'appuie sur la vision idéologique de la nature bonne et généreuse, agressée par l'homme. C'est donc les concepts de nature vierge et de naturalité qui sont ici à l'œuvre. Une vision sectorielle, qui fait fi de toutes les recherches en sciences sociales qui ont montré que c'est par le prisme des représentations que les citoyens voient et perçoivent leur environnement naturel. Pour ces

citoyens ce sont des critères d'ordre culturel, émotionnel, mais aussi ludiques et économiques, qui structurent leur perception de la nature, et leurs attentes en matière de cadre de vie. On engage ainsi le pays dans une politique environnementale jacobine et virtuelle, qui fait fi des particularités locales (la contingence), de la gouvernance (participation des citoyens), et de la prospective (regard sur le futur dans un monde qui change)... En particulier, la loi évoque des mesures coercitives vis-à-vis des agriculteurs qui devront obtempérer aux ordres d'un comité dans lequel ils ne sont pas représentés (ou si peu) alors que ce sont les acteurs essentiels de la gestion du territoire.

En définitive, on ne peut manquer de s'interroger sur ce grand capharnaüm qu'est la protection de la nature et la gabegie qu'elle suscite. Sur la multiplication de projets dits de restauration, inconsistants dans leur définition et leurs objectifs, qui ne se préoccupent pas de savoir s'ils donnent les résultats escomptés, en l'absence de suivis qui permettraient de savoir, si oui ou non, ils ont répondu aux attentes, l'important étant de donner l'impression d'agir. Sur la contestation systématique de tout projet d'aménagement. Sur la privatisation, de fait, de la nature par des groupes militants, au nom de leur représentation de la nature qui est loin d'être partagée. Sur l'absence de concertation avec les citoyens de manière générale et la mainmise d'une administration technocratique sur ces questions qui, pour beaucoup, doivent se traiter par la concertation dans le contexte local. Tout devrait être dans la nuance, avec un certain bon sens qui reste, en fin de compte, le meilleur juge de paix. Mais, de toute évidence, on n'en est pas là ! ■

DOSSIER

Vignes et vins : une longue et fabuleuse histoire

Dossier coordonné par Brigitte Laquieze

©Brice Braastad



Avant-propos

Ce dossier sur la vigne et le vin a été réalisé principalement à partir des interventions des chercheurs et des experts effectuées lors du colloque de l'AAF « délocalisé » en grand Sud-Ouest, à Bordeaux et Saint Emilion, les 22 et 23 juin 2017. En 2016, en effet, l'AAF a décidé de mieux promouvoir ses travaux et son image en province au travers de la création de relais régionaux. Ce premier évènement a donc logiquement privilégié les chercheurs et institutions locales.

Nous n'ignorons pas, pour autant, les productions des nombreuses et brillantes équipes qui travaillent en France, dans toutes les autres régions viticoles, au sein des centres de recherche, notamment ceux de l'INRA, et dans des laboratoires divers, CNRS, laboratoires universitaires et privés. Les travaux présentés ne sont donc pas centrés seulement sur les spécificités de la production vitivinicole en région Aquitaine. Les équipes de recherche, tout comme les professionnels de la filière ont tissé des liens très forts avec d'autres équipes nationales et internationales et la collaboration est permanente. « La science n'a pas de frontière » disait déjà Pasteur ; c'est aujourd'hui une évidence.

L'organisation de ce colloque a été grandement facilitée par le soutien précieux, scientifique et logistique, de l'équipe de l'ISVV. L'Institut des Sciences de la Vigne et du Vin (INRA, BSA, Université de Bordeaux, Université Michel Montaigne) rassemble tous les acteurs de la recherche, de l'enseignement supérieur mais aussi des acteurs économiques et culturels sur la thématique de cette plante et de ce produit mythiques que sont la vigne et le vin. Que tous ses membres en soient remerciés.

La science y fait aussi une place à la culture. L'ISVV entretient en effet un rapport privilégié avec la nouvelle institution emblématique qu'est la Cité du Vin, concept muséographique contemporain, inauguré sur les bords de Garonne en Juin 2016, notamment en y organisant un cycle de conférences et d'évènements sous l'intitulé très suggestif de « Vendanges du Savoir » qui rencontre un vif succès.

La production et la commercialisation du vin constitue un enjeu économique très important dans les PIB des pays producteurs et la recherche aujourd'hui est internationale, à la fois publique et privée. Elle est extrêmement pointue et les technologies les plus avancées y sont utilisées. Les disciplines convoquées et les thématiques sont très diverses et très riches les publications et les manifestations scientifiques. La dimension culturelle de ce produit hors normes ne peut pas être dissociée de sa connaissance scientifique.

Nous n'avons donc pas la prétention à une quelconque exhaustivité. Il ne s'agit ici que d'un arôme, d'une couleur, d'une mise en bouche, destinés à donner envie sans assouvir la soif ... de connaissances. La frustration fait partie de la vie, elle se doit de nourrir la curiosité et le désir !

Brigitte Laquière
Relais régional de l'AAF en grand Sud-Ouest



Brigitte Laquieze,
Membre de la section sciences
humaines et sociales

Brigitte Laquieze

Membre de l'Académie d'agriculture

Vigne et vin : une longue et fabuleuse histoire

Aucune histoire ne ressemble à celles de la vigne et du vin. Ni les histoires si importantes pour l'humanité du blé et du pain, ni celle du riz ou de la pomme de terre. Aucun produit n'exerce autant de fascination que le vin ! Ce vin qui détient une partie de la vérité, si l'on en croit la célèbre locution latine « In vino veritas », dont on retrouve des équivalents dans d'autres cultures du monde, est, décidément, un breuvage bien étrange !

La vigne, on le sait, existait bien avant l'humanité. Des traces archéologiques attestent de son existence des dizaines de millions d'années avant notre ère ; ici des morceaux de feuilles de vigne sauvage retrouvées en Ardèche et datant du Pliocène (plus de 2 millions d'années), là des empreintes de feuilles incluses dans le sédiment calcaire appelé travertin, découvertes à Sézanne dans la Marne et datées de l'âge thanétien soit quelques 50 millions d'années avant notre ère. Mais bien que fort ancienne, cette vigne sauvage, que nous appelons « lambrusque », existe toujours aujourd'hui et nous pouvons encore, lors de promenades dans la nature en voir les fleurs, les maigres grappes et goûter quelques grains de raisin.

DE LA GÉORGIE AU MONDE ENTIER

La domestication de la vigne aux fins de produire du vin, révélée notamment par des restes d'acide tartrique retrouvé dans des contenants, remonte à 8.000 ans et a été effectuée quelque part dans le Caucase et plus précisément en Géorgie, pays considéré aujourd'hui comme le berceau de la viticulture mondiale.

La viticulture et la transformation des grappes de raisin en vin apparaît donc au Néolithique en même temps que l'agriculture, l'élevage, la sédentarisation des hommes. Cette culture est cantonnée jusqu'au XV^{ème} siècle au pourtour méditerranéen, aux régions caucasiennes et proche orientales. Les conquêtes phéniciennes et romaines accélèrent son implantation, la diffusion des techniques et le développement du commerce. Nous retrouvons des traces archéologiques de fouloirs en pierre et de poteries destinées au transport de l'huile et du vin dans des pays aussi divers que l'Espagne, le Portugal, l'Italie, la France, la Turquie, l'Iran (empire Perse), l'Égypte, Israël, les pays d'Afrique du Nord, la Hongrie, la Tchéquie, la Slovaquie, la Roumanie, la Bulgarie et d'autres



Académiciens dans les vignes du Château Cantenac

encore. Ajoutons en Europe encore, la Suisse, l'Allemagne. Dans la plupart de ces pays la production et la consommation ont perduré pendant des millénaires et jouent un rôle économique et sociétal très important encore aujourd'hui.

D'autres cultures viticoles ont commencé plus tard, au XVI et XVII^{ème} siècles en Amérique du Sud lors de la colonisation espagnole avec le besoin de vin pour les cérémonies catholiques, plus tard encore en Amérique du Nord où existait à l'état sauvage une vigne sauvage résistante au phylloxera. Cette maladie redoutable sera transmise en Europe avec les conséquences dramatiques que l'on connaît, mais paradoxalement cette même vigne a permis

l'hybridation qui sauvera le vignoble français. Au XVII^{ème} siècle, en Afrique du Sud, ce sont des colons huguenots hollandais mais aussi des huguenots chassés de France par la révocation de l'Edit de Nantes qui importeront la vigne ; en Australie, c'est à la fin du XVIII^{ème} ou en Nouvelle Zélande au début du XIX^{ème} que les premiers pieds ont été importés. La Chine enfin découvre le vin à la fin du XX^{ème} siècle et devient en quelques décennies un des pays les plus importants de la filière viti-vinicole... Partout où les conditions, et notamment les amplitudes thermiques et la pluviométrie le permettent, le vin s'est développé et se développe. Il est lié à l'histoire des hommes, de leurs conflits, de leurs migrations.

« CÉPAGES », « CULTIVARS », « VARIÉTÉS » : QUESTIONS DE VOCABULAIRE...

La vigne et ses fruits se caractérisent par un nombre considérable de variétés, pour une part de raisins de table mais, pour la majorité, de raisins destinés à faire du vin. On considère que ces variétés sont 5000 à 6000 environ dans le monde. 500 d'entre elles sont originaires de Géorgie.

Les termes de cépage et de variété sont souvent employés indifféremment, d'autant plus qu'il n'y a pas de traduction en anglais pour le mot cépage et que le mot utilisé est celui de « variety ». Les différents « cépages » (*espèce vitis vinifera*) sont, en fait, ce que les botanistes

appellent des « cultivars » (variétés cultivées, homogènes et stables) et non des « variétés » botaniques. Certains cépages ont vocation à produire des raisins de table, d'autres sont destinés principalement à la fabrication du vin.

Ces cépages sont répertoriés désormais dans le monde entier, pas une variété n'a échappé au travail acharné et au goût de la précision et de l'exhaustivité des botanistes « ampélographes », et des collections sont précieusement gardées et cultivées dans des domaines « conservatoires ». Près de Tbilissi, par exemple, un domaine de 54 ha permet la culture de 500 variétés sur des rangs de vigne de 20 pieds chacun dont cinq pieds femelles. Le botaniste qui a réalisé avec ses équipes la collation de tous ces cépages et la réalisation de ce domaine conservatoire se nomme Solomon Cholokashvili.

Rendons hommage, au passage, à quelques figures d'ampélographes qui ont recensé patiemment tous les cépages du monde en décrivant leur morphologie et leurs caractères. En particulier, en France, Olivier de Serres, et Pierre Viala qui a rédigé un « Traité général de viticulture » en 1910, et a travaillé aussi sur le puceron responsable du phylloxera, citons également l'ampélographe russe Alexandre Negrul qui a recensé, également au début du XX^{ème} siècle, tous les cépages du Caucase et de l'Europe Centrale avec une méthode très rigoureuse de description et de classement qui a fait référence par la suite. L'OIV relève aujourd'hui 88 descripteurs des cépages existants. Les biotechnologies végétales apportent maintenant de nouvelles informations qui viennent contredire parfois d'anciennes certitudes.

Certains vins sont liés à une seule variété, à un seul cépage, qui peut leur donner leurs noms comme en Alsace. D'autres sont issus de subtils assemblages comme il est de tradition en Bordelais. Les vins d'Alsace aux appellations Riesling, Muscat, Sylvaner, Gewurtstaminer, Pinot noir, blanc ou gris sont obtenus à partir des cépages éponymes mais les vignes qui les portent peuvent se situer dans des terroirs différents. Il existe aussi des vins Alsaciens moins connus qui résultent d'un assemblage (le Gentil ou l'Edelzwicker). Ailleurs les appellations d'un vin portent un nom de lieu, de ville (Madiran, Cahors, Fronton) et sont associées à un cépage prédominant (Tannat, Malbec, ou Negrette) ou bien sont le résultat de l'association de plusieurs cépages liés à des terroirs aux limites précises. Ainsi en Jurançon on associe deux cépages très connus : le gros Manseng et petit Manseng et, en une moindre mesure, quelques cépages traditionnels aux noms qui chantent comme le Courbu, le Lauzet ou le Camalaret, afin de trouver l'équilibre idéal entre douceur et acidité du vin. Certains vins du monde, notamment en Amérique du Sud portent le nom d'un cépage unique (Malbec, Carménère) sans être toujours associés à un terroir spécifique.

A Bordeaux, l'appellation est liée de manière exclusive à un terroir. Les délimitations des appellations ont été fixées depuis longtemps (une classification officielle des vins de Bordeaux a été établie le 8 avril 1855 par le syndicat des courtiers et elle n'a subi qu'une seule modification, le 21 juin 2013). Les cépages utilisés font l'objet d'un assemblage extrêmement savant qui peut varier, en fonction de l'année et de la qualité de la récolte, au gré et au goût de l'œnologue responsable de l'élevage du vin.

Le pourcentage de chaque cépage, dont l'apport éventuel de cépages « mineurs » (petit Verdot, Carménère ...), est fixé par le propriétaire et/ou son œnologue et est gardé comme un secret d'état.

Ainsi un « Saint-Emilion » ou un « Médoc » comportent principalement les cépages Merlot, Cabernet Franc et Cabernet Sauvignon, mais parfois aussi des quantités minimales de cépages traditionnels, susceptibles d'apporter des arômes particuliers. Les assemblages se font au chai. Ailleurs, en Languedoc par exemple, ils peuvent se faire dans les vignes, par mélange de la vendange venant de cépages différents. Un Sauternes sera fait le plus souvent avec un pourcentage élevé de Sémillon, du Sauvignon et de la Muscadelle. Sa caractéristique essentielle, qui le différencie totalement de ses voisins liquoreux, vient de l'action sur les peaux de raisins d'un champignon, le botrytis Cinerea, qui produit une « pourriture noble », alors que le botrytis, lorsqu'il n'est pas Cinerea, est une plaie pour les viticulteurs et donne une « pourriture grise » rendant la récolte inutilisable. Concernant le Sauternes, les brumes matinales d'un petit ruisseau, le Ciron, sont, paraît-il, également indispensables à la qualité de ce nectar. Cette influence des brumes du Ciron pour le sauternais peut paraître anecdotique et amusante mais elle soulève la question de la très grande complexité de la notion de terroir qui se différencie de la simple qualité du sol. C'est une notion très complexe qui émane de l'interaction de divers éléments.

Ailleurs, on utilise les techniques du passerillage. Dans le Jura, sur les claies de paille qui donne le fameux « Vin de paille » mais aussi pour le

Jurançon, où on prolongea un peu la maturation du raisin jusqu'à ce que la peau soit légèrement fripée, ces techniques donnent un arôme caractéristique de fruits confits ou d'abricots secs.

Vins de glace, vins rosés dont la consommation varie de manière étonnamment parallèle et prévisible en fonction des degrés de température extérieure, toutes ces productions ont leur caractère, leur typicité et leurs secrets mais une forte identité commune.

Il n'est pas question ici de faire une description exhaustive des modes de production et de la vinification en France, il existe de très nombreux ouvrages savants destinés à cela et chaque région viticole a ses particularités. Il s'agit simplement de montrer que, sous le vocable « Vin », une diversité de variétés de plantes et de fruits, de climats, de reliefs, de techniques de production et de vinification existe et que, malgré ces différences et cette complexité, le produit

a une stabilité et une cohérence qui lui confèrent une forte identité « générique ». A titre d'exemple, la vinification très traditionnelle effectuée en Géorgie, en qvevri (ou kvevri), ces grandes jarres en terre cuite enterrées parfois pendant des décennies, donne un vin bien différent de celui auxquels nos palais sont habitués mais qui s'impose indiscutablement comme « vin » dès la première gorgée. A l'inverse, un « vin de mûres » chinois, cherchant à copier des techniques de fermentation du vin et présentant un degré d'alcool de 12,5° reste un « vin de mûres » qui peut être agréable à boire mais ne sera jamais assimilable à du vin. Les cépages, les terroirs, les climats, les techniques peuvent varier et cependant le vin reste le vin et ce qui n'en est pas, n'en est pas !

Le vocabulaire du vin est aussi riche et complexe que le produit qu'il nomme, décrit ou caractérise. Il est nécessaire de s'entendre sur le sens des mots. C'est même prudent : une touriste qui

avait entendu parler de « bouillie bordelaise » pensait que ce mélange de sulfate de cuivre et de chaux éteinte dont l'usage s'était montré efficace contre le mildiou était une spécialité gastronomique ! Mais il tout aussi indispensable d'en garder la poésie et parfois, la subjectivité. Ce n'est pas le moindre paradoxe de ce secteur que d'allier subtilement la rigueur et la sobriété de la démarche scientifique la plus contemporaine avec cet « héritage » diversifié et exubérant, d'allier le *logos* et l'*ubris*.

DE SOMPTUEUX PAYSAGES

Partout où il y a de la vigne, celle-ci sculpte les paysages. Les longues rangées de vigne, les encorbellements, les tonnelles, les terrasses, donnent aux paysages une structure et une élégance qui leur sont propres. Coteaux ensoleillés de Bourgogne, d'Alsace ou des Pays de Loire, collines chaudes du Roussillon ou des Corbières, longues parcelles descendant vers la Garonne ou s'étalant dans les pentes de Piémont pyrénéen, mais aussi petites corbeilles au ras du sol à Santorin, propres à conserver la moindre goutte d'eau, hautes vignes de la campagne florentine, ou tonnelles corses, paysages escarpés du Douro, du vignoble de la Rioja ou de l'Albarino de Gallice... L'œil se régale bien avant le palais. Les paysages sont à eux seuls une promesse de plaisir. Ici, le cyprès accompagne la vigne, là c'est le pin parasol. Elle génère partout une « géographie » spécifique.

UN DON DES DIEUX

Toutes les religions, les polythéismes ou les grands monothéismes, toutes les mythologies se sont accaparées l'étrange breuvage, l'ont sanctifié,



Un « qvevri »géorgien

avec le pain, comme un des dons les plus précieux de leur dieu, l'ont assimilé parfois à son sang. Mythologies antiques, grecques, romaines, persanes, religions juive, catholique, orthodoxe, islam des premiers siècles ; toutes ont un rapport sublimé avec le vin. Boisson divine, nectar sacré, preuve d'amour d'un dieu qui, quel qu'il soit, ne pouvait être que bienveillant même si les religions qui l'honoraient ont apporté parfois aussi, au fil du temps, leur part de censure et de condamnation, voire de malédiction, en raison des excès et des effets néfastes de l'ivresse. L'Ubris, ou Hybris grecque, cette conception de l'orgueil des mortels, de la mesure et de la force vitale qui marquait les Bacchantales et fêtes Dionysiaques a donné en français le terme d' « ébriété »

Le vin, en raison même de cette ambiguïté, de cette proximité du paradis et de l'enfer, a vu croître son mystère et les artistes y ont trouvé une inépuisable source d'inspiration. Vasques peintes et flacons, peintures, mosaïques, sculptures sur bois et dans la pierre ou le marbre, peintures de grappes et de pampres.... Du plafond décoré de feuilles et grappes de vignes de la mystérieuse tombe de Sennefer dite « tombe aux vignes » découverte à Thèbes en Egypte et datée de la 18^{ème} dynastie des Pharaons, aux sublimes tableaux de la Renaissance italienne, de l'art Flamand et de bien d'autres courants artistiques, la vigne et le vin alimentent l'imaginaire collectif et l'art qui s'en fait le traducteur. Le Caravage, Le Titien, Véronèse, Léonard de Vinci, mais aussi Rubens et Rembrandt ont choisi de peindre des scènes où le vin joue le premier rôle. Si l'on en croit Jean Serroy, auteur de «Le vin des peintres» (édition La Martinière



Mosaïques du musée du Bardo à Tunis.

2016), La Bible, à elle seule, contient au moins 443 citations qui évoquent le vin.

L'ivresse de Noé, est racontée dans la Bible au chapitre de la Genèse. Noé, après le déluge, a planté une première vigne dont il boit la première récolte, s'enivre et s'endort partiellement dévêtu. Cette scène qui a suscité par la suite des interprétations très complexes et divergentes sur le rapport de Noé et de ses fils, a été représentée par de très nombreux artistes à différentes époques, sous des formes et supports divers : frise de pierre dans la cathédrale de Nîmes, peinture de Bellini au XVI^{ème} siècle, panneau de bois sculpté, retracent cet épisode de la vie de celui qu'il conviendrait d'appeler le premier viticulteur. L'évocation des filles de Loth enivrées leur père lors de la fuite de Sodome a servi de sujet à plusieurs toiles. Les épisodes de la vie de Jésus, comme les Noces de Cana ou la Cène, sont représentés encore bien davantage. Le vin y occupe toujours une place centrale.

LE VIN ET L'AMOUR

Associé au religieux, le vin l'est aussi très fréquemment avec l'amour. Il accompagne les scènes de séduction, mais aussi permet de lever les inhibitions. « Le bon vin et l'amour, font passer de beaux jours » dit un proverbe (cf. ouvrage de Philippe Brenot « Le Vin et l'Amour » éditions Féret Bordeaux, 2009). Mais écoutons aussi ce poète persan du XII^{ème} siècle, Omar Khayyam, qui célèbre dans tous ses fameux quatrains, les « Rubayâts », à la fois le dieu de l'Islam, l'amour et le vin : « *Boire du vin et étendre la beauté, cela vaut mieux que l'hypocrisie du dévot ; Si l'amoureux et si le buveur sont voués à l'Enfer, personne alors ne connaîtra le*

ciel », « *Je veux avec du vin détruire la tristesse de l'univers !* » (Rubayât P.57 traduction Armand Robin). Peut-être n'est-ce donc pas par hasard si, dans les périodes de censure et de pudibonderie, on a pudiquement recouvert tous les sexes des statues de marbre ou peints sur des tableaux par des feuilles de vigne. Dans ces « repeints » ou « surpeints », les feuilles de vigne ont remplacé les feuilles de figuier qui devaient initialement cacher la nudité d'Adam et Eve chassés du paradis ! Manière peut-être de soigner le mal par le mal !

VIN ET MYSTÈRE

La fabrication du vin a toujours eu une part de mystère. Mystère de la fermentation, des bouillonnements, comme ceux d'une marmite de sorcière ou comme ceux des flacons du cabinet secret de l'alchimiste, mais aussi mystère de l'évolution du vin par le vieillissement et de son résultat, long à obtenir et toujours incertain. Gaston Bachelard évoque ce mystère dans son texte « la Vigne et le vin des alchimistes » (chapitre X de « La terre et les rêveries du repos » Librairie José Corti 1963) tout comme Colette qui affirme : « *La vigne et le vin sont de grands mystères. Seule, dans le règne végétal, la vigne nous rend intelligible ce qu'est la véritable saveur de la terre.* »

Le vin est à la fois une nourriture, un bienfait mais aussi un piège pour les âmes fragiles. Ses effets qui peuvent être délétères participent aussi du mystère, car il incarne toujours aussi le risque de la chute. Il porte en lui, à la fois, le possible dépassement de soi et une possible déchéance. Mais Baudelaire écrit dans de nombreux poèmes que ses bienfaits sont, à tout prendre, bien supérieurs aux mal-

heurs qu'il engendre. Vision hédoniste de poète que ne partagent heureusement pas aujourd'hui les responsables de la santé publique !

LE DÉBUT DE L'APPROCHE SCIENTIFIQUE XIX^{ÈME} SIÈCLE

Après la Renaissance et le XVIII^{ème} siècle dit « des Lumières » où s'étaient éveillées toutes les curiosités, le XIX^{ème} siècle va voir naître une science plus précise, plus structurée. L'approche va devenir plus « scientifique », l'expérimentation plus précise, les théories plus étayées. Les controverses entre scientifiques, de plus en plus acérées, vont augmenter la rigueur de l'argumentation et l'exigence de la preuve. Le vin va devenir l'objet d'hypothèses et d'expériences.

Louis Pasteur est parfois considéré comme « le premier œnologue » et peut-être le fondateur de la microbiologie. Enfant d'Arbois, dans le Jura, Pasteur est familiarisé dès son enfance avec la vigne et le vin. Il s'intéresse naturellement aux soucis des viticulteurs et notamment à ceux qui sont les victimes des dégâts causés par les avatars dans les évolutions d'un vin, obtenant en 1844 un Brevet concernant les techniques de conservation des vins après des travaux sur les effets du chauffage et l'invention de la « pasteurisation ». Il consacra une grande partie de sa vie de chercheur à étudier le rôle des champignons, des bactéries dans la fermentation... tout comme celui des microbes ou virus dans la transmission de la rage, ce qui lui vaudra, in fine, sa plus grande notoriété.

Aujourd'hui à Arbois, sur le « Vignoble de Pasteur » appelé « Le clos de Rosières », des recherches ambitieuses sont conduites sous forme de

laboratoire en plein air, sur les maladies du bois de la vigne qui menacent les vignobles, en France et dans le monde. La coordination de ces travaux a été confiée à Patrice Rey de l'UMR SAVE (Santé et Agroécologie du Vignoble) de l'ISVV (INRA, Bordeaux Sciences Agro) dont on trouvera un article dans ce dossier.

Toujours au XIX^{ème} siècle, Pierre Viala, natif de l'Hérault en 1859, a consacré une partie de sa vie à des recherches sur les pathologies de la vigne, notamment sur le Phylloxera, réussissant à identifier en 1887 aux USA, au Texas plus précisément, les porte-greffes pouvant s'adapter aux sols languedociens. En souvenir de ces travaux, l'Ecole Supagro de Montpellier est située Place Pierre Viala. Une étrange statue de deux femmes, une jeune et une vieille enlacées, surprend toujours les visiteurs de l'Ecole. Elles représentent, dit-on, la « vieille » vigne sauvée du phylloxera par « la jeune » vigne d'outre Atlantique.

LES THÉMATIQUES DE RECHERCHES ACTUELLES : LA FIN DES MYSTÈRES ?

Aujourd'hui le champ des travaux entrepris sur le vin et le nombre de disciplines concernées est considérable. Ce dossier n'en présentera que quelques exemples.

La découverte de l'ADN à la fin des années 90 a permis, entre autres choses, le décryptage du génome de la vigne. Il est donc possible aujourd'hui de retrouver les cépages même dans les assemblages. « L'œnologie est une science en mutation » explique Philippe Darriet (cf. article dans ce dossier).

L'analyse physicochimique du vin per-



La Cité du Vin à Bordeaux.

met d'en comprendre les merveilles organoleptiques, d'améliorer sans cesse la vinification, mais aussi de déceler les falsifications et les fraudes.

Les chimistes contemporains disposent de puissantes techniques d'investigation, indispensables à la connaissance et à la caractérisation d'un vin : analyse de sa composition, authentification, spécification, origine, falsifications (bouteille, étiquettes, bouchons) ; elles offrent de nouveaux outils aux organismes en charge de l'élaboration de la réglementation. Elles permettent de mieux comprendre l'impact des techniques de vinification sur le produit et son évolution dans le processus de vieillissement. La Société des Experts Chimistes de France (SECF) ont organisé à Pau, le 9 novembre 2017, une journée « Wine track » destinée aux chercheurs et aux entreprises du secteur vitivinicole, sur les techniques pour mieux connaître le vin, renforcer sa traçabilité, améliorer la transparence du commerce, protéger les viticulteurs et les consommateurs en décelant falsifications et fraudes, et contribuer à l'évolution de la régle-

mentation qui produit les normes et les moyens de contrôle.

Les mêmes techniques physicochimiques sont utilisées en pharmacie et en médecine à des fins différentes, celles de déterminer les bienfaits de la consommation du vin contre le vieillissement et la maladie ou identifier avec précision les risques pour la santé (rôle des polyphénols, antioxydants, « posologie » conseillée aux consommateurs).

Concernant les sols et les terroirs, des techniques de plus en plus pointues permettent aujourd'hui à la pédologie contemporaine de jouer un rôle très important visant aussi bien l'amélioration des rendements et de la qualité des cultures, que la veille environnementale, la mesure de l'impact des intrants et herbicides sur les sols. Se croisent ainsi l'agronomie, la géographie, la météorologie et les sciences de l'environnement avec les questions de gestion de l'eau, des risques liés aux pulvérisations de pesticides et d'insecticides, des questions de santé publique.

La notion de terroir (cf. article de

Cornelis van Leeuwen) est complexe mais aide à comprendre la question de la typicité d'un vin liée à son origine géographique, très importante, en raison de son impact économique, pour protéger les appellations protégées. Toutes ces techniques et ces disciplines convergent pour anticiper les conséquences du changement climatique et préparer les évolutions : changement éventuel de cépages ou d'implantation des vignobles, orientation des plantations, altitude ...etc. A l'ampélographie traditionnelle (description physique et classement des cépages ou cultivars), la biologie et les biotechnologies végétales, la génétique et la génomique ouvrent de nouvelles perspectives (en phytopathologie, par résistance des plants aux diverses « pestes » et aux évolutions climatiques).

Les Sciences sociales, économie et sociologie sont aussi concernées : évolution des marchés, du goût, des pratiques sociales et des préoccupations environnementales des consommateurs, développement du « bio », responsabilité sociétale et environnementale des entreprises de la filière, mondialisation du marché, développement de l'oenotourisme, politiques publiques. L'Histoire et l'Art, aussi, bien sûr !

SCIENCE ET CULTURE : LE BEL ASSEMBLAGE

La Cité du Vin de Bordeaux, inaugurée en 2016, a pour vocation de faire connaître et d'apprécier tous les vins du monde et pas seulement ceux de France ou du Bordelais. Dans cet

esprit elle accueille en permanence des vins étrangers qui font l'objet de dégustations, événements culturels très variés et originaux.

En cet été et début d'automne 2017, la Cité du Vin a mis à l'honneur la Géorgie, pays relativement méconnu, et pourtant « Berceau de la viticulture » grâce à une magnifique exposition et des événements culturels. Les Bordelais y ont découvert les ressources de ce pays, à l'Histoire complexe et chahutée, situé entre Europe et Asie, entre Mer Caspienne et Mer noire, entouré aujourd'hui par la Russie, l'Ukraine, l'Azerbaïdjan, l'Arménie et la Turquie. On y a trouvé les restes d'un homo erectus dit « Georgicus », le plus ancien hors d'Afrique, datant de 1,8 millions avant notre ère

« Un assemblage entre histoire et science »

...C'est aussi le lieu de l'ancienne Ibérie et de l'ancienne Colchide, pays où Jason et ses Argonautes sont allés à la recherche de la Toison d'or. Mais c'est, avant tout, un très grand pays de tradition vitivinicole. Faire du vin suppose de posséder les contenants pour le transporter, le conserver ou le boire. 50 superbes poteries Géorgiennes dont certaines, en terre cuite, datent de 8000 ans ont été présentées lors de cette exposition qui a permis de comprendre aussi de surprenantes techniques traditionnelles d'élaboration et de conservation du vin.

En complément de la découverte des vins géorgiens, les visiteurs ont pu apprécier les chants polyphoniques de ce pays et les traditions liées au fameux « Supra », banquet traditionnel animé par un chef de cérémonie, le Tamada, qui décide des toasts et distille des anecdotes. En octobre, ce sont les vins du Canada qui à leur tour ont été mis en lumière avec conférences, dégustation et spectacles.

On l'aura compris, étudier la vigne et le vin, c'est réaliser un « assemblage » harmonieux entre une histoire ancestrale et une science très contemporaine interdisciplinaire, interinstitutionnelle et mondialisée pour un plaisir partagé et une vision humaniste.

« Tiens le verre dans ta main comme tulipe du mois de mai ! » (Omar Kahhyam, traduction Armand Robin « Rubayât ». p.57). ■

A l'invitation de l'Académie des Sciences Agricoles de Géorgie, deux membres de l'AAF (Michel Thibier en tant que Président de l'UEAA et Brigitte Laquièze (AAF, section 4), intervenante en Sciences Humaines et Sociales sur l'histoire et la dimension culturelle de la vigne et du vin, ont participé à un colloque scientifique international à Tbilissi les 23, 24 et 25 octobre 2017 et ont pu apprécier l'importance symbolique et culturelle du vin dans le monde méditerranéen et caucasien et les raisons de sa spécificité parmi les breuvages du monde.



Cornelis van Leeuwen,
Chercheur à Bordeaux
Sciences Agro

Jean-Philippe Roby
et Laure de Rességuier
Chercheurs à Bordeaux
Sciences Agro

Cornelis van Leeuwen, Jean-Philippe Roby et Laure de Rességuier

Quantification des facteurs de fonctionnement du terroir viticole en vue d'une gestion optimisée

La notion de « terroir » relie les qualités organoleptiques d'un vin à son origine. De nombreux facteurs interviennent dans ce lien, parmi lesquels le climat, le sol, et la nature du cépage jouent un rôle majeur. Ces facteurs interagissent, ce qui rend l'étude du terroir sur des bases scientifiques complexe. Cependant, il est aujourd'hui possible de quantifier les différents éléments qui le composent, grâce à la mise au point d'indicateurs, qui permettent de gérer le vignoble dans un souci d'optimisation de son expression. Celle-ci passe par une sélection parcellaire, le choix du matériel végétal adapté au sol et au climat, ainsi que l'adaptation du système de conduite, des techniques d'entretien du sol, et de la fertilisation. Détails.

Il est admis que les caractéristiques organoleptiques du vin sont influencées par le lieu où la vigne est cultivée. De nombreux facteurs interviennent dans ce processus, comme le sol (origine géologique, type de sol), les conditions climatiques et le relief. Depuis plus de 50 ans, de nombreux chercheurs ont étudié le lien entre le terroir, d'une part, et la qualité et le style du vin, d'autre part. Ils l'ont fait le plus souvent à partir de leur propre discipline, la géologie, la pédologie, la géomorphologie, la microbiologie du sol ou encore la climatologie. Même s'il est toujours intéressant de bien caracté-

ser le milieu physique et biologique qui entoure la vigne, ce type d'approche rencontre deux limites. Tout d'abord, les différents facteurs qui interviennent dans l'effet terroir opèrent simultanément et interagissent. Ensuite, si on aborde l'effet terroir uniquement par les facteurs physiques, la démarche est condamnée à rester descriptive et ne peut permettre d'expliquer les mécanismes qui sont en jeu. Il est un simple fait d'observation qu'on produit de très grands vins de terroir sur des sols très variés (PEYROSOLS acides dans le Médoc, CALCOSOLS à Saint-Emilion et en Bourgogne, PLANOSOLS dans certains crus très

réputés à Pomerol), et sous des climats divers (Bourgogne, Bordeaux, Napa). Il n'est pas possible de définir le sol idéal en terme de composition (pourcentage d'éléments grossiers, de matière organique et des différents minéraux, texture, profondeur), ni de décrire le climat idéal pour la vigne en termes de cumul de précipitations, de régime de températures ou encore de cumul d'heures d'insolation. Seul le fait d'intégrer le fonctionnement de la vigne, en la mettant au cœur du système, permet d'expliquer les mécanismes qui font que le vin a un goût différent en fonction de son lieu d'origine. Cette approche pluridisciplinaire, centrée autour de la vigne, se retrouve bien dans la définition du terroir formulée par Seguin (1986) : « *Le terroir est un écosystème, dans un lieu donné, dans lequel la vigne est en interaction avec les facteurs de l'environnement naturel et en particulier le sol et le climat* ». L'homme joue également un rôle important dans l'expression du terroir, car c'est lui qui décide de planter la vigne à un endroit donné et adapte les techniques viticoles et œnologiques les plus appropriées pour optimiser la qualité du vin et mettre en valeur l'expression du terroir à travers les caractéristiques organoleptiques du vin.

TEMPÉRATURES, RÉGIME HYDRIQUE, NUTRITION AZOTÉE ET FONCTIONNEMENT DE LA VIGNE

Parmi les nombreux facteurs de l'environnement qui agissent sur le fonctionnement de la vigne, trois sont particulièrement importants : la température de l'air et du sol, l'alimentation en eau, et la nutrition azotée.

- La température de l'air a un effet majeur sur le déroulement du cycle

de la vigne : plus la température est élevée, plus les différents stades phénologiques sont atteints précocement. Or, le moment où les raisins arrivent à maturité est déterminant pour l'obtention de grands vins de terroir. Si la maturité est atteinte trop tard (après la mi-octobre), les vins risquent d'être acides et végétaux. Si elle est atteinte trop tôt dans la saison (au mois d'août), les raisins mûrissent au cœur de l'été : dans ces conditions les vins sont alcooleux, et manquent de fraîcheur et d'expression aromatique. Une condition pour produire des vins à forte expression est donc d'obtenir une maturité entre le 10 septembre et le 10 octobre. Dans une moindre mesure, la température du sol influe également sur la précocité de la vigne. Lorsque le raisin a du mal à atteindre la pleine maturité sous un climat donné, un sol chaud permet parfois de ramener l'époque de maturité à l'intérieur de la fourchette souhaitée. A l'inverse, sous un climat chaud un sol frais peut être un avantage.

- La physiologie de la vigne est fortement influencée par le régime hydrique. Une contrainte hydrique, c'est-à-dire une limitation de l'alimentation en eau, provoque un arrêt de croissance des rameaux et réduit également la croissance des baies. Lorsqu'elle est modérée, elle permet d'obtenir des raisins moins acides et plus riches en composés phénoliques. Ce sont des conditions favorables à l'obtention de grands vins rouges de garde. Lorsque la contrainte hydrique est très forte (on parle alors de stress hydrique) elle pénalise la photosynthèse et peut bloquer la maturation. L'état hydrique de la vigne dépend de nombreux facteurs : la réserve en eau du sol, les précipitations, la demande évapo-

rative (Evapotranspiration potentielle ou ETP), le matériel végétal et la conduite de la vigne, en particulier la surface foliaire par hectare. Le régime hydrique est très fortement influencé par le type de sol et les conditions climatiques. Par conséquent, il s'agit d'un facteur majeur du fonctionnement des terroirs.

- Le statut azoté de la vigne est déterminant pour son fonctionnement. La vigne prélève des minéraux dans le sol. Pour tous les minéraux, il est important d'éviter des situations de carence ou d'excès qui peuvent perturber le fonctionnement physiologique de la vigne. Cependant, en dehors de ces situations extrêmes, aucune étude sérieuse ne montre un effet déterminant sur la composition du raisin pour la plupart des minéraux. L'azote fait exception à cette observation. Il influence la vigueur, la croissance des rameaux, la taille des baies, l'acidité du raisin, sa teneur en composés phénoliques et son profil aromatique. Il est admis qu'une nutrition azotée modérément faible est souhaitable pour produire des vins rouges de garde, car elle limite la taille des baies et stimule la synthèse des composés phénoliques. Le statut azoté de la vigne doit être un peu plus élevé pour la production des raisins blancs, dans lesquels on ne souhaite pas la présence en grande quantité de tanins. Par ailleurs, une trop faible nutrition azotée pénalise la teneur en précurseurs de thiols volatils et donc le potentiel aromatique des cépages comme le Sauvignon blanc.

MESURER LES PARAMÈTRES : SOL, CLIMAT, ÉTAT HYDRIQUE, STATUT AZOTÉ

Au cours des dernières années, de nombreux outils ont été développés

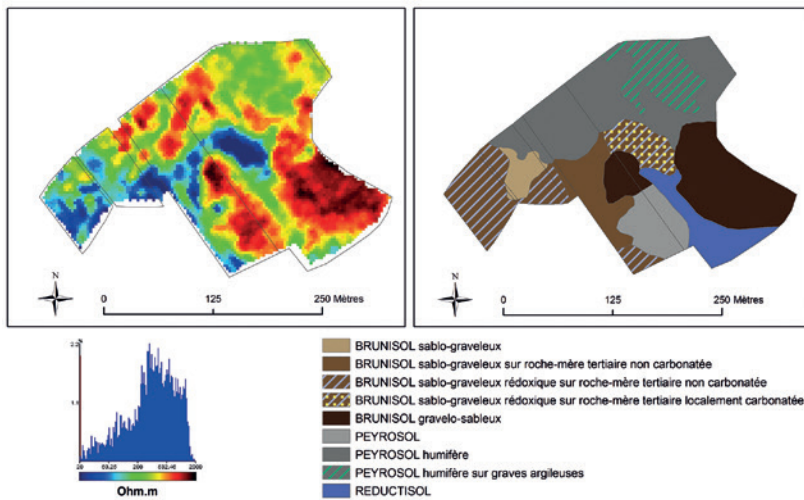


Figure 1 – Exemple de l'utilisation de résistivité électrique du sol (carte de gauche) pour la cartographie des sols (carte de droite).

pour quantifier avec précision, et de manière opérationnelle, les principaux paramètres du terroir. Lorsqu'on se donne les moyens pour réaliser ces mesures avec une résolution spatiale élevée, il est possible de cartographier ces paramètres.

- La cartographie des sols est classiquement réalisée à l'aide de sondages à la tarière et l'étude de profils. La mesure de la résistivité électrique du sol, à un maillage très fin, permet d'augmenter significativement la précision des cartes obtenues (voir figure 1).

- Les paramètres climatiques sont classiquement mesurés dans des stations climatiques. La plupart des régions viticoles disposent de très longues séries qui permettent de caractériser la variabilité interannuelle des conditions climatiques et son évolution sur le long terme. En revanche, peu de données existent sur la variabilité spatiale du climat à l'intérieur de ces régions viticoles. La miniaturisation des abris météo et des capteurs de température permettent aujourd'hui de cartographier la variabilité des températures à une échelle

très fine. Un modèle a été développé pour simuler avec précision l'effet des températures sur l'occurrence des principaux stades phénologiques. Ce modèle, appelé Grapevine Flowering Veraison model, ou

GFV, permet de prévoir les dates de floraison et véraison. Il a permis d'établir des classifications de la précocité pour des dizaines de cépages. Le couplage des cartes de températures ou de sommes thermiques avec des modèles phénologiques est un outil précieux pour aider les viticulteurs dans le choix de leur matériel végétal (voir Figure 2).

- De nombreux outils ont été développés pour évaluer les conditions d'alimentation en eau de la vigne. Parmi ces indicateurs, deux sont particulièrement pertinents : La mesure du potentiel tige et la mesure de la discrimination isotopique du carbone 13 mesurée sur les sucres du moût à maturité (appelé $\delta^{13}C$).

Le potentiel tige est mesuré à l'aide d'une chambre à pression. Une feuille de vigne est enfermée dans

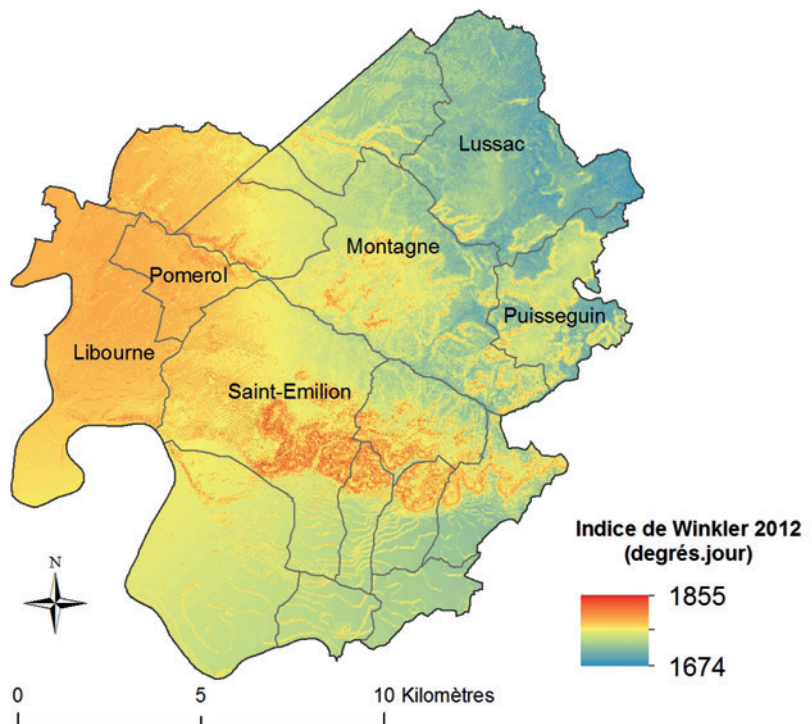


Figure 2 – Cartographie de la somme des températures base 10°C du premier janvier au 31 octobre (indice Winkler) sur les appellations Saint-Emilion, Pomerol et leurs satellites pour l'année 2012. Plus l'indice est élevé, plus le secteur est chaud.

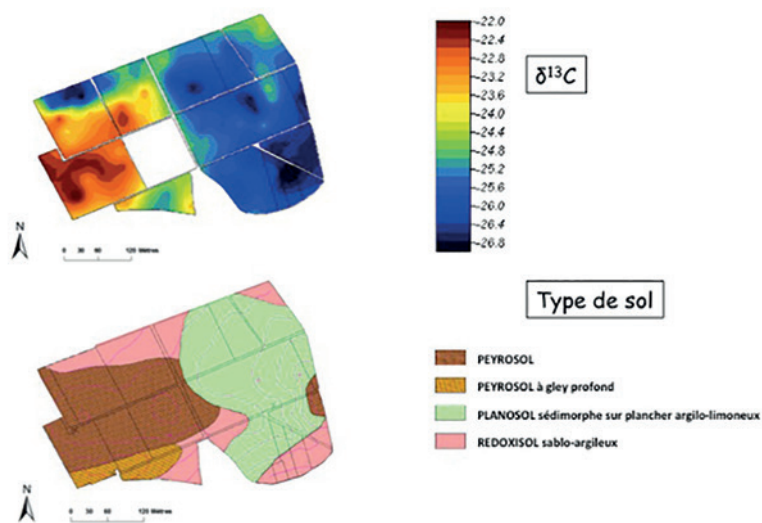


Figure 3 – Cartographie de l'état hydrique de la vigne obtenue avec la mesure du $\delta^{13}\text{C}$ mesuré sur le moût à maturité d'une propriété à Saint-Emilion. Comparaison avec la carte des sols. La densité de prélèvement a été de 10 échantillons par hectare.

un sachet opaque une heure avant la mesure. A l'obscurité, les stomates se ferment et le potentiel de l'eau dans la feuille s'équilibre avec le potentiel de l'eau dans le xylème. Au moment de la mesure (par convention au plus chaud de la journée, entre 14H et 16H), le potentiel ainsi mesuré représente la contrainte hydrique subie par la vigne. Il est d'autant plus négatif que la contrainte hydrique est forte. La mesure est facile à réaliser et l'équipement abordable (environ 4000 € pour une chambre à pression). Malheureusement cette mesure ne peut pas être automatisée. Il est tout à fait possible, à l'aide de cette technique, de suivre avec précision l'évolution du régime hydrique au cours de la saison sur un nombre limité de parcelles d'une exploitation (parcelles de référence). En revanche, il n'est pas possible de suivre toutes les parcelles d'une exploitation et encore moins de mettre en évidence une variabilité du régime hydrique à l'intérieur d'une parcelle.

La mesure de la discrimination isotopique du carbone 13 ($\delta^{13}\text{C}$) est basée

sur le principe selon lequel le rapport des isotopes $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ des sucres produits par la photosynthèse augmente avec la contrainte hydrique. Des raisins produits par des vignes qui ont subi une contrainte hydrique pendant la période de maturation sont donc relativement riches en ^{13}C . Le rapport $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ peut être mesuré par des laboratoires spécialisés sur un échantillon de moût à maturité à un prix compris entre 30€ et 50€ en fonction du nombre d'échantillons. Le viticulteur doit seulement prélever du jus de raisin et l'envoyer au laboratoire. L'interprétation du résultat est aisée. Par conséquent, il est possible avec cette méthode de réaliser une évaluation du régime hydrique sur un grand nombre de parcelles et même de réaliser des cartographies à l'échelle intra-parcellaire (voir figure 3). Des cartes du régime hydrique d'une grande finesse peuvent ainsi être obtenues.

- Il est très difficile de connaître les conditions d'alimentation en azote de la vigne à partir d'une analyse de

sol. En revanche, de nombreuses méthodes ont été développées pour évaluer les conditions d'alimentation en azote de la vigne directement à partir de mesures réalisées sur la vigne elle-même : teneur en azote des pétioles ou des limbes, teneur en azote assimilable du moût ou l'évaluation de l'intensité de la coloration verte du limbe à l'aide d'un N-tester. Toutes ces méthodes donnent de bons résultats. La mesure de l'azote assimilable du moût présente l'avantage d'être bon marché. Par conséquent, il est possible de multiplier les mesures et d'obtenir des cartes du statut azoté de la vigne d'une grande précision (voir figure 4).

LA GESTION DU TERROIR : LES POINTS CLÉS

Les outils de gestion peuvent être utilisés à différentes échelles spatiales, de la parcelle (voire d'un niveau intra-parcellaire) à la petite région (délimitation des zones de production). Ils permettent aussi bien de déterminer les choix stratégiques (choix du matériel végétal, systèmes de conduite) que de piloter le vignoble en fonction du millésime (entretien du sol, opérations en vert). Ils peuvent donc être utilisés par les viticulteurs, mais également par les différents acteurs de la filière, les Organismes de Gestion (OdG) en particulier.

• Le choix des parcelles

La sélection des sites de production est un outil majeur dans la gestion du terroir. Les meilleurs endroits pour produire des vins de terroir sont situés dans climats tempérés, à condition, bien entendu, que les ressources thermiques locales permettent d'amener le raisin à maturité. Sous des climats plus chauds, des sites tempérés peuvent être

trouvés sur des pentes exposés au nord, ou bien en altitude. Sous des climats frais, les pentes exposées au sud peuvent permettre un surplus d'énergie permettant aux raisins d'atteindre la pleine maturité. Des sols chauds (c'est-à-dire caillouteux ou peu profonds et bien drainés) peuvent compenser un climat offrant des ressources thermiques un peu limitées. Des climats relativement secs sont les plus propices à la production de vins de qualité. Un sol avec une faible capacité de rétention en eau et bien drainé peut compenser un climat un peu trop humide, tandis qu'il est préférable que le sol ait au moins une capacité de rétention moyennement élevée sous un climat sec. La production de vins blancs secs de qualité s'accommode bien avec un pédoclimat qui induit seulement de faibles contraintes hydriques. Pour la production de vins rouges de qualité, le terroir doit régulièrement induire des contraintes hydriques modérées.

• Le choix du matériel végétal

Le choix du matériel végétal est un outil particulièrement puissant pour valoriser le terroir. Dans chaque situation naturelle (avec des conditions de climat et de sol données), il y a une palette relativement restreinte de cépages et de porte-greffe qui permettent d'optimiser l'expression du terroir, en fonction également des objectifs de la production.

• Le choix du cépage

Si on souhaite produire des vins à forte expression de terroir, la fenêtre idéale pour atteindre la maturité se situe entre le 10 septembre et le 10 octobre, approximativement. Sous des climats frais, comme en Bourgogne, il est nécessaire de planter des cépages précoces (comme le Pinot noir ou de Chardonnay), car les

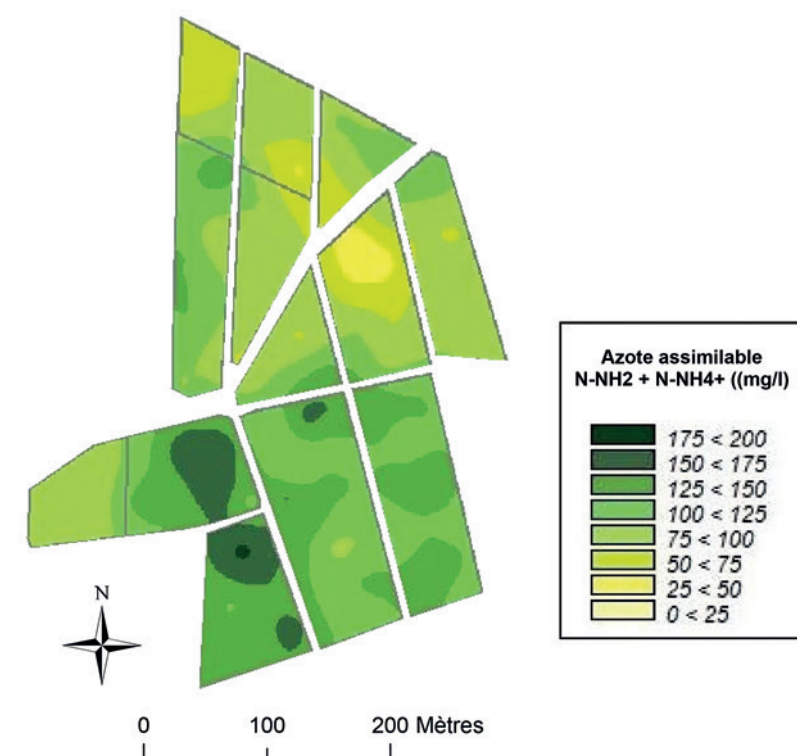


Figure 4 – Cartographie du statut azoté de la vigne à partir du dosage de l'azote alpha aminé + NH₄⁺ dans le moût de raisin à maturité d'une propriété en AOC Haut-Médoc.

cépages tardifs n'y atteindraient pas la pleine maturité. Sous des climats chauds, il est préférable de planter des variétés tardives, comme le Cabernet-Sauvignon, le Grenache ou le Mourvèdre, pour que la maturation ne se déroule pas au plus chaud de l'été. Cette adaptation du cépage aux conditions thermiques pour optimiser l'expression du terroir a été mise en œuvre par les viticulteurs de toutes les appellations prestigieuses en Europe. Malgré des différences marquées des sommes de températures enregistrées dans les appellations européennes, comme la Moselle, la Bourgogne, Bordeaux, la Rioja, la Toscane ou encore l'Alicante, les vendanges s'y déroulent pratiquement toujours à l'intérieur de la fourchette optimale. Il faut également tenir compte, dans le choix du cépage, de sa capacité à supporter de la séche-

resse. Un cépage comme le Merlot est très adapté à un climat atlantique relativement humide, mais supporte mal une sécheresse estivale trop forte. Des cépages méditerranéens, et en particulier le Grenache, sont très adaptés à un contexte avec une faible offre en eau.

• Le choix du porte-greffe

Le moment où le raisin arrive à maturité peut également, mais de manière plus marginale, être influencé par le porte-greffe. Certains porte-greffe sont réputés hâter la maturité du raisin (notamment le Riparia Gloire de Montpellier), tandis que d'autres la retardent (tous les porte-greffe qui induisent une forte vigueur, comme le SO4 ou le 140 Ruggieri). Cependant, l'effet du porte-greffe sur la date de maturité se tient dans une fourchette d'une semaine environ, et il est bien

plus faible que celui du cépage, qui induit une variabilité d'environ deux mois. Le porte-greffe est un outil très puissant pour gérer la contrainte hydrique. Lorsque l'offre en eau est faible (climat sec, faible réserve utile du sol) il est important de planter la vigne sur un porte-greffe résistant à la sécheresse, comme le 110R.

• **L'entretien du sol**

L'entretien du sol vise à gérer l'alimentation en eau et en azote de la vigne. L'enherbement de l'inter-rang permet de préserver de la biodiversité dans la parcelle viticole. Il héberge une partie de la faune auxiliaire, permet une meilleure portance des sols, et contribue à limiter l'érosion. Il s'agit également d'un outil de pilotage de la vigueur de la vigne par concurrence hydrique et minérale, en particulier pour l'azote. Le viticulteur peut jouer sur le niveau de concurrence en modulant la surface enherbée ainsi que par le choix des espèces semées. La crainte des viticulteurs, en particulier sous pédoclimat méditerranéen, d'accentuer par l'enherbement les phénomènes de sécheresse, est souvent injustifiée. Les travaux de Pieri *et al.* (1999) montrent que la présence de l'herbe au printemps limite l'installation de la surface foliaire de la vigne à cause de la compétition pour l'azote et donc réduit son évapotranspiration. La vigne est ainsi mieux adaptée aux conditions de sécheresse estivale. Le viticulteur peut en début d'été supprimer temporairement l'enherbement si le risque de contrainte hydrique sévère apparaît, ou pratiquer une tonte rase. L'usage de la chambre à pression et de la cartographie du $\delta^{13}C$ permettent au viticulteur d'élaborer sa stratégie de gestion des parcelles, en fonction du niveau de contrainte hydrique souhaitée.

• **La fertilisation**

Le principal élément concerné par la gestion de la fertilisation est l'azote, qui influence la vigueur de la vigne, le poids des baies, le rendement et la composition du raisin, tant en métabolites primaires que secondaires (composés phénoliques, arômes et précurseurs d'arômes). Sur le long terme, la nutrition azotée de la vigne peut être gérée à la parcelle au niveau de la matière organique. Le viticulteur doit exporter la matière organique de ses parcelles trop vigoureuses (bois de taille, résidus de tonte), pour la réincorporer, en la recyclant sous forme de compost, dans des parcelles nécessitant des apports d'azote. Ponctuellement, une carence en azote peut aussi être traitée par un apport d'azote minéral, au sol ou en apport foliaire. La cartographie de l'azote assimilable des moûts est un outil précieux pour affiner la gestion de la nutrition azotée de la vigne.

• **Le système de conduite**

Dans les vignobles septentrionaux ou en conditions de climat océanique, le viticulteur doit rechercher l'installation d'une surface foliaire importante, par l'augmentation de la densité de plantation ou de la hauteur de feuillage. L'objectif est d'optimiser l'interception du rayonnement et la photosynthèse, afin d'améliorer le rendement et le potentiel qualitatif du raisin. En conditions méditerranéennes, la vigne est établie depuis des millénaires en gobelet, à faible ou moyenne densité, ce qui permet de réduire la surface foliaire et donc de rendre la vigne moins vulnérable à la sécheresse estivale. Si le changement climatique observé conduit à l'avenir à augmenter l'évapotranspiration, il pourrait s'accompagner également d'une diminution des précipitations dans cer-

taines régions, et accroître le risque de sécheresse excessif pour la vigne. La réduction de la surface foliaire et dans les mêmes proportions du rendement, afin de préserver le rapport feuille/fruit, indispensable à une récolte qualitative, est le moyen naturel le plus efficace pour adapter la vigne au changement climatique. Il faudra alors inventer un modèle économique visant à valoriser davantage les produits de ces vignobles, s'inscrivant dans une agriculture durable, moins consommatrice d'eau. Une baisse des coûts de production (mécanisation de la récolte des vignes en gobelet) permettra également de produire des raisins à un prix compétitif, malgré des rendements relativement faibles.

DES OUTILS PERFORMANTS DE VALORISATION DU TERROIR

La notion de terroir relie les caractéristiques d'un vin à son lieu d'origine. Les facteurs environnementaux influencent le fonctionnement de la vigne et la composition du raisin. Le climat agit, à travers les températures, sur la précocité du cycle et les possibilités de maturation. Les précipitations et l'évapotranspiration influencent l'état hydrique de la vigne. Le sol fournit l'eau et les minéraux, en particulier l'azote, dont la vigne a besoin pour se développer. Des outils sont aujourd'hui disponibles pour quantifier les températures, la précocité des stades phénologiques, le régime hydrique et le niveau de satisfaction des besoins en azote de la vigne, à une résolution spatiale élevée. Pour valoriser au mieux le terroir, le viticulteur peut aujourd'hui utiliser cette information pour optimiser le choix du matériel végétal, du système de conduite, de l'entretien du sol et de la fertilisation. ■



Patrice REY

Bordeaux Sciences Agro,
UMR Santé et Agroécologie
du Vignoble (SAVE, INRA/
BSA), Institut des Sciences de
la Vigne et du Vin de Bordeaux
(ISV)

Patrice REY

Les maladies du bois de la vigne Réémergence d'un ancien problème

Les maladies du bois, connues depuis des siècles, sont un véritable problème pour les vignobles du monde entier. Elles provoquent des pertes importantes de rendements et des défauts de qualité du vin. La lutte est difficile, du fait de la variété des agents pathogènes, de la complexité de leurs biologies, et du manque d'outils disponibles et de méthodes ayant réellement fait leurs preuves. Cette situation justifie un effort de recherche, mis en œuvre tout récemment en France.

Les principales maladies du bois (MDB) de la vigne, i.e. esca, chancres à Botryosphaeriaceae et eutypiose, sont devenues en l'espace de vingt ans l'objet de préoccupations majeures pour la filière viti-vinicole en France et dans le monde. L'agent responsable de l'eutypiose, *Eutypa lata*, a été identifié et ses relations avec la plante sont relativement connues. L'esca et les dépérissements à Botryosphaeriaceae sont les maladies de dépérissement à l'étiologie complexe les plus fréquemment rencontrées au vignoble¹.

Parmi les agents fongiques impliqués dans la dégradation interne des tissus ligneux, les principaux sont : *Phaemoniella chlamydospora*, *Phaeoacremonium aleophilum*, *Fomitiporia mediterranea* et *Botryosphaeria spp.* Ils déstructurent de façon

complémentaire le bois pour aboutir au faciès « amadou » et à l'expression de la maladie sous deux formes, celle dite lente avec des symptômes foliaires « bandes tigrées » et la forme apoplectique où le cep dépérit de façon foudroyante. Lecomte et al. (2012) a cependant montré qu'il existe une continuité entre la forme lente et foudroyante. Il faut toutefois mentionner que le rôle de ces agents fongiques n'est pas complètement élucidé. Suite à l'inoculation des ceps par ces champignons, les nécroses dans le bois sont aisément reproduites alors que l'expression des symptômes foliaires est sou-

¹ Leurs symptomatologies étant relativement similaires, elles seront notées esca/Botryo dans la suite de cet article.



Cep de vigne présentant des symptômes foliaires d'esca : feuilles tigrées à gauche et complètement desséchées à droite. Une nécrose est observée le long du bois du tronc. » photo Pascal Lecomte (INRA)

vent difficile. On observe aussi que les champignons impliqués dans l'esca/Botryo peuvent être présents dans le bois sans pour autant provoquer de symptômes. Des approches de métagénomique ont mis en évidence la grande diversité des communautés fongiques (674 Operational Taxonomic Units, OTUs) mais aussi bactériennes (222 OTUs) colonisant le bois de ceps. Ces communautés microbiennes sont notamment beaucoup plus diverses dans le bois sain de la vigne que dans celui partiellement ou totalement nécrosé. Des communautés bactériennes spécifiques pourraient être associées à l'esca, certaines associations bactéries/champignons pathogènes accroissent en effet les nécroses créées par les agents fon-

giques. Cette microflore a été étudiée chez le cépage Cabernet-Sauvignon de la région bordelaise, elle l'est actuellement chez plusieurs cépages typiques des régions viticoles françaises (travaux conduits à l'UMR SAVE).

Le développement de l'esca/Botryo est lié à la combinaison de facteurs biotiques (e.g. champignons dont l'inoculum est non limitant dans les conditions de la façade ouest-atlantique, sensibilité variétale et âge des ceps) et abiotiques (e.g. sol, climat, choix culturaux). Il a été montré que l'importance du volume de bois nécrosé conditionne la probabilité d'apparition des symptômes foliaires. Egalement, plus le volume d'amadou est important, plus grande est la pro-

babilité d'apparition de symptômes de type apoplexie. Il est donc capital de prévenir, limiter ou réduire le développement des nécroses d'esca au cours de la vie d'un cep. De la pépinière jusqu'à la production en passant par la plantation, chaque intervention culturale (e.g. greffage, taille) va influencer sur le développement des nécroses associées à l'esca.

Le constat du développement de ces maladies. Le développement constant depuis le début des années 2000 des MDB induit des pertes conséquentes. Grosman et Doublet (2012) rapportent qu'environ 11% du vignoble français était improductif en France en 2008, et 13% en 2012. Bruez et al. (2013) ont par exemple estimé qu'environ 6% des ceps du vignoble bordelais étaient atteints par ces maladies, ce chiffre atteignait 14% si l'on incluait les pertes indirectes, c'est-à-dire les plants qui ont été arrachés, ceux qui sont replantés (ils ne produisent pas de baies de qualité avant 3 années), les ceps morts, ceux recépés ...etc. Les cépages, de toutes les régions viticoles françaises, sont concernés par ces maladies, même si des différences notables sont observées. Par exemple, le cépage Ugni Blanc est très sensible à l'eutypiose et à l'esca (en Charentes) alors que le Sauvignin et le Trousseau (au Jura) le sont par rapport à l'esca. Des observations préliminaires indiqueraient qu'il existe des clones dont la sensibilité à l'esca/Botryo est supérieure à la sensibilité globale de la variété (C. Chevrier, communication personnelle). Il est important de mentionner que si l'esca/Botryo était habituellement présent chez les vignes de 15-25 ans, les observateurs rapportent qu'il atteint de plus en plus les jeunes vignes.

UN PROBLÈME MONDIAL

Si le constat au sujet des MDB est préoccupant en France, il l'est aussi dans la majorité des vignobles européens et mondiaux. En Italie par exemple, selon le cépage, sur des plants de 15-18 ans, l'incidence était de 8 à 19%. En Espagne, l'incidence est d'environ 10%. Hors de l'Europe la situation est aussi préoccupante. En Afrique du Sud, toutes les régions de production sont atteintes et au

Chili, les MDB réduisent la productivité, la qualité et la durée de vie de 22% des vignobles.

L'expression aléatoire des symptômes foliaires d'une année à l'autre ajoute aussi de la complexité à ces maladies. Un cep peut en effet exprimer des symptômes foliaires une année, et être asymptomatique l'année suivante ce qui fait que durant une période de plusieurs années, le nombre de ceps symptomatiques

au moins une fois est beaucoup plus important. Il a par exemple été montré en Italie que dans une parcelle où l'incidence annuelle de l'esca était de 11% à 19%, l'incidence cumulative était de 50% durant une période de 6 ans. Ces valeurs pouvaient atteindre 50% (Sienne, période de 11 années), 30% (Ravenne, période de 6 années) et 51% (Florence, période de 5 années) dans 3 autres parcelles. Des observations semblables ont été effectuées en France lors des travaux en épidémiologie réalisés par Lucia Guérin-Dubrana (UMR SAVE).

L'environnement pédoclimatique a une influence sur la sensibilité aux MDB d'une vigne. Dans les parcelles où l'alimentation en eau est non limitante (fortes réserves utiles) et/ou ayant un statut azoté élevé (au niveau des limbes), les taux d'expression de symptômes sont les plus élevés. Lorsque le printemps et l'été sont doux et pluvieux, les symptômes foliaires d'esca/Botryose lente sont les plus nombreux alors que l'apoplexie est surtout observée lors des étés chauds et secs. Certains champignons associés à l'esca/Botryose, notamment les champignons de la famille des *Botryosphaericeae*, se révèlent être des agents très agressifs dans certaines situations de stress. La température peut aussi influencer leur répartition géographique. Úrbez-Torres *et al.* (2011) ont montré que les conidies des espèces de *Botryosphaeria* infectant la vigne peuvent germer selon une gamme très large de températures, ce qui pourrait expliquer leurs aptitudes pathologiques dans les vignobles de l'hémisphère nord et sud. Selon Ph. Larignon (IFV) et P. Lecomte (UMR SAVE) d'autres facteurs agronomiques tels que la vigueur, la taille et le mode de conduite peuvent égale-



« Nécroses qui se développent à l'intérieur du bois d'un cep. »
photo Pascal Lecomte (INRA)

ment influencer la vulnérabilité de la vigne à l'esca.

LA NUISIBILITÉ DES MDB : QUALITÉ DES RAISINS ET DU VIN ET IMPACT ÉCONOMIQUE.

Outre les pertes de rendement liées à la réduction du nombre de ceps vivants dans une parcelle, au niveau œnologique, les conséquences des MDB sont importantes. Des analyses sensorielles réalisées au laboratoire d'œnologie de l'ISVV (Lorrain *et al.*, 2012) ont montré que la présence dans les cuves de vinification de 5% de baies affectées par l'esca/Botryo, suffisaient pour altérer la qualité des vins finis, et faire apparaître des défauts olfactifs. Lors de tests de dégustation triangulaires, les juges distinguaient un vin témoin élaboré à partir de grappes saines, par rapport à un vin obtenu avec seulement 5% de raisins issus de pieds atteints par l'esca/Botryo. Les viticulteurs s'interrogent sur la qualité du raisin provenant des ceps ayant exprimé des symptômes les années précédentes. Ils sont en attente d'outils décisionnels pour la gestion des vendanges, et la gestion des pieds atteints de MDB qui ne meurent pas de façon systématique. En outre, les données sur la nuisibilité œnologiques tant au niveau national, qu'au niveau international, sont rares.

Au niveau de la nuisibilité économique des MDB, les données chiffrées ne sont pas très nombreuses mais elles révèlent l'ampleur des pertes liées au MDB. Pour la seule année 2014, les pertes estimées pour la filière viticole en France sont colossales : 2,1 à 3,4 millions d'hectolitres de «manque à produire», soit près de un milliard d'euros de manque à gagner (source Cabinet Bipe). En Australie,

Wicks and Davies (1999) ont estimé les pertes de rendement dues à l'eutypiose à 860 kg/ha pour le cépage Shiraz, soit une perte de 20 millions de dollars australiens, et 740 kg/ha pour le Cabernet Sauvignon. En Californie, Siebert (2001) estime qu'elles s'élèvent à 260 millions de dollars par an pour l'eutypiose.

INFLUENCE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES MDB ?

Parmi les hypothèses expliquant le développement accru des MDB, celle de l'impact du changement climatique est avancée. La hausse moyenne des températures influence le cycle végétatif de cette plante. Ainsi, depuis les années 1970, une corrélation entre la précocité des dates de vendanges et l'augmentation de la température moyenne durant la période de croissance de la vigne a été notée. Par rapport aux MDB, les données historiques basées sur les dates de vendange permettraient aussi d'établir une hypothèse sur leur développement actuel. D'un point de vue historique *Vitis vinifera* est en effet une des plantes cultivées où les données sur le climat et l'influence qu'il peut avoir sur son cycle de vie sont les plus connues (Chuine *et al.*, 2004). Même si cette approche présente des limites (Daux *et al.*, 2007), Leroy Ladurie *et al.* (1978) rapportent que les vendanges précoces pourraient être associées à des printemps et été chauds et les vendanges tardives à des températures plus fraîches lors de ces mêmes saisons.

Bien qu'il soit difficile actuellement de faire un lien entre réchauffement climatique et MDB, il est possible de remarquer que les maladies du bois de la vigne semblent avoir toujours existé. La synthèse bibliographique

sur les dépérissements de la vigne de l'Antiquité jusqu'à l'Époque moderne de Larignon (2016) mentionne qu'« *il est vraisemblable que les maladies du bois aient existé (durant cette époque). Il est difficile d'en mesurer véritablement l'ampleur mais à travers les conseils donnés par les agronomes des différentes époques pour que les vigneronns puissent mener à bien leur vignoble, il apparaît qu'elles prenaient une grande place, à côté des Pourridiés, de l'Anthracnose, des dégâts liés aux insectes et d'autres maladies pour lesquelles il est difficile d'en identifier les causes en raison de leur description trop brève* ». Pour ce qui est du XIX^{ème} et début du XX^{ème} siècle, selon les travaux de références de E. Leroy Ladurie (2009) sur l'histoire du climat en France, on peut citer que « *le réchauffement global qui a débuté vers les années 1890 s'affirme fortement à partir de 1988/89* ». Or selon Larignon *et al.* (2014), à la fin du XIX^{ème} et au début du XX^{ème} siècle, « *Cette maladie (l'esca) était préoccupante dans tous les pays viticoles du pourtour méditerranéen (Algérie, Espagne, France, Grèce, Italie, etc.). Dans notre pays, elle sévissait surtout sur la façade atlantique et le Midi* » et « *la découverte (de l'arsenic) a permis de contrôler cette maladie, qui mettait déjà en péril de nombreux vignobles à la fin du XIX et au début du XXe siècle comme le soulignent des témoignages de l'époque* ».

Au final, un lien entre réchauffement climatique depuis la fin du XIX^{ème} et l'épidémie des MDB doit-il être fait ? Cette problématique avait-elle été masquée par la grande efficacité de l'arsénite de soude (vérifiée lors du projet CasDar V1301 porté par F. Fontaine, URCA). Les travaux de recherche en cours sur l'influence de l'eau et de la température sur les MDB (F. Fontaine, URCA,

projet GTDfree, voir ci-après) permettront d'apporter des réponses à cette question et permettront de mieux gérer le vignoble.

Concernant les moyens de protection de la vigne contre les MDB, la variété des sources d'inoculum d'agents fongiques pathogènes, et le développement très lent et non visible des champignons dans le bois, rendent très difficiles la mise en œuvre des méthodes de lutte. Aucune méthode de lutte chimique directe n'est homologuée en Europe et en France. L'arsénite de soude a été interdit en 2001 et l'Escudo, fongicide appliqué sur les plaies de taille, a lui aussi été interdit en 2007. A l'heure actuelle, 2 produits de lutte biologique à base du champignon *Trichoderma* sont homologués. Malgré cette récente avancée, la lutte contre le développement de ces pathologies constitue un verrou scientifique et technologique majeur.

UN GRAND PROJET DE RECHERCHE

Dans ce contexte, la recherche s'est particulièrement mobilisée depuis 2009 grâce au soutien des programmes CasDar financés par le Ministère en charge de l'agriculture, puis du plan national de dépérissement du vignoble lancé en 2016. Une chaire industrielle, la première en agronomie, a aussi été lancée en septembre 2016 pour lutter contre ces maladies. Cofinancée par l'ANR et la Maison Hennessy cette chaire nommée, GTDfree, est intitulée : « *Influence de facteurs environnementaux et de pratiques culturales sur l'expression des maladies du bois et inte-*



Symptômes typique de la forme dite « lente » de l'esca avec des feuilles tigrées. photo Pascal Lecomte (INRA)

raction plante-microbiotes ». Elle vise à proposer une stratégie de protection agroécologique du vignoble intégrant la conception d'itinéraires techniques innovants (e.g. influence taille, greffage, sur MDB), le biocontrôle et l'amélioration génétique. L'ambition est d'apporter à court, moyen et long terme des solutions généralisables au vignoble cognaçais mais également à l'ensemble du vignoble français et international. Trois grands axes structurent le projet : (i) analyse et la compréhension de l'influence des facteurs environnementaux dans l'es-

cor des maladies (dont la température et la disponibilité en eau) ; (ii) la composition, la localisation et le fonctionnement des micro-organismes impliqués dans ces maladies ; (iii) l'étude de la tolérance de la vigne aux maladies du bois. Sur la période 2016-2020, ce projet mobilise un collectif de 25 chercheurs, ingénieurs et techniciens sur des travaux de recherche fondamentale et appliquée, mais également autour d'actions de formation des professionnels et, plus généralement, de transfert scientifique et technique auprès de la filière. ■



Pr Philippe Darriet,
Directeur Unité de recherche
Œnologie EA 4577, USC 1366
INRA, ISVV
Université de Bordeaux,

Pr Philippe Darriet,
Directeur Unité de recherche Œnologie

L'œnologie, une science en mouvement recherches et innovations technologiques

Dans son ouvrage *Le vin et les jours*, Emile Peynaud œnologue et chercheur mondialement connu, s'exprime ainsi : « *L'œnologie est au service du vin, une science en mouvement... avançant à la fois dans ses activités de recherche et d'application, reposant solidement sur ses disciplines de base, aux prises avec les obstacles d'une pratique quelle essaie d'animer, de renouveler, de contrôler* »¹. Cette phrase situe bien le contexte de l'œnologie, en temps que science appliquée, irriguée par les connaissances en sciences fondamentales, qui permettent de visiter voire de revisiter ses questions scientifiques. Il s'agit aussi d'une science alimentée par les observations empiriques des vinificateurs, qui conduisent à poser de nouvelles questions scientifiques et technologiques. Après avoir situé le contexte historique de la naissance de l'œnologie et son évolution, nous proposons de décrire les principaux champs disciplinaires de l'œnologie et de situer leur intérêt dans la valorisation de la qualité des vins, avant de dégager des perspectives de travaux à venir.

HISTORIQUE : DE L'APPROCHE EMPIRIQUE À LA NAISSANCE DE L'ŒNOLOGIE

Au milieu du XIX^e siècle, avant l'avènement de l'œnologie, de nombreux

crus aujourd'hui réputés produisaient déjà, à Bordeaux comme en Bourgogne, des vins de grande notoriété². Cette notoriété s'est fondée sur les potentialités naturelles de terroirs constitutifs de ces crus. Elle a aussi résulté de l'acquisition de savoir-faire empiriques, concernant à la fois des aspects viticoles (mode de conduite du vignoble, adaptation des cépages aux terroirs...) et vinicoles (maîtrise de l'élevage des vins en barrique, désinfection des fûts par la combustion de mèches de soufre, collage des vins avec des blancs d'œuf)³. Cependant, à cette époque, à cause d'une mauvaise maîtrise de la vinification et de l'élevage, la qualité des vins était souvent altérée par des évolutions aujourd'hui peu fréquentes, telles les maladies de la tourne, de la graisse, de l'amertume, et bien sûr les piqures lactiques et acétiques. L'approche scientifique de l'élaboration du vin n'est pas encore initiée. Elle naît des travaux de Louis Pasteur, en particulier avec son ouvrage *Études sur le vin* publié en 1866⁴. Pasteur apporte dans cet ouvrage une contribution scientifique majeure à la connaissance de la fer-

1 Peynaud 1988.

2 Cock 1850 ; Franck 1845 ; Markham 1998.

3 Pijassou 1978 ; Albric 2001.

4 Pasteur 1866.

mentation alcoolique en démontrant l'implication des levures, champignons unicellulaires. Il souligne l'impact de l'oxygène dans l'évolution du vin. L'approche scientifique du vin initiée par Pasteur essaime, à la fin du XIX^{ème} siècle en France et à l'étranger, grâce aux Stations Agronomiques et Œnologiques, dont celle de Bordeaux dirigée par Ulysse Gayon, disciple de Pasteur⁵. Les travaux de Pasteur, dans la lignée de ceux de précurseurs, Antoine Lavoisier, Jean-Antoine Chaptal de Chanteloup, Louis-Joseph Gay Lussac, ou de contemporains, tel Jules Guyot, permettent de le considérer comme le fondateur de la science œnologique. De fait, si la genèse de nombreux crus ne doit rien à la science œnologique, tout le monde s'accorde à considérer que la recherche œnologique a, depuis la fin du XIX^e siècle, largement contribué à améliorer la qualité du vin – son goût évidemment, ainsi que l'attrait et la culture qui lui sont associés, en particulier avec les plus grands vins.

LES TRAVAUX DE RECHERCHE DE PASTEUR À NOS JOURS

Dans la période post-pasteurienne, la contribution de l'œnologie s'est principalement située dans une dimension curative avec des travaux visant à résoudre des problèmes d'instabilité microbiologique et de limpidité des vins⁶. Les problèmes de limpidité étaient dus à la présence de concentrations élevées en fer et en cuivre (quelques dizaines de mg/l) dans les vins, à l'origine de phénomènes de précipitation dénommés « casses métalliques » (casse ferrique, casse cuivreuse). Progressivement, dans les années 1950, l'œnologie toujours dans sa dimension curative devient de plus en plus prédictive,

en ce sens qu'interprétant les phénomènes physico-chimiques, microbiologiques, elle contribue à améliorer la qualité du vin et à en maîtriser l'élaboration. Une illustration en est donnée par la compréhension du phénomène de la fermentation malolactique (FML), due à des bactéries lactiques (espèce *Cenococcus oeni*), et correspondant à la dégradation de l'acide malique en acide lactique⁷. À partir des années 1970, la fermentation alcoolique est aussi de mieux en mieux maîtrisée grâce à la compréhension des paramètres de fermentescibilité des jus de raisins incluant la connaissance de « facteurs de croissance » (nutriments azotés, vitamines) et de « facteurs de survie » (composés lipidiques et stérols) de la levure⁸. D'ailleurs, à la fin des années 1970, à partir de souches de levures sélectionnées dans le vignoble, des préparations industrielles de levures *Saccharomyces cerevisiae* sont développées sous forme de « levures sèches actives, LSA » pour améliorer les cinétiques fermentaires. Ensuite, depuis la fin des années 1980, les qualités aromatique, polyphénolique (tannins, anthocyanes) et gustative des vins sont accrues grâce à une caractérisation de plus en plus fine des composés des raisins, à l'amélioration des procédés aux différentes étapes de la vinification et de l'élevage des vins, et surtout grâce à la compréhension du rôle des souches de levures dans la composante aromatique des vins.

L'ŒNOLOGIE NOURRIE PAR LES SCIENCES FONDAMENTALES ET LES OBSERVATIONS EMPIRIQUES

La chimie, la microbiologie, le génie des procédés, l'analyse sensorielle (psychophysique et psychologie

cognitive), en temps que sciences fondamentales, permettent d'enrichir l'œnologie d'outils et de méthodes conduisant à mieux juger de la composition chimique des vins, de leur qualité sensorielle, d'assurer des fermentations satisfaisantes et de prédire leur évolution qualitative ainsi que les risques d'altération chimique et microbiologique. Ainsi, les innovations dans le domaine de la chimie analytique ont depuis longtemps permis, et assurent toujours, une progression dans la caractérisation des composés responsables des propriétés organoleptiques des raisins et du vin (couleur, goût, arômes). Avant les années 1950, l'analyse œnologique concernait presque exclusivement la mesure du niveau d'acidité des raisins et des vins (acidité totale et acidité volatile), de la teneur en sucres, et du degré alcoolique (Titre Alcoométrique Volumique). Grâce au développement de la chromatographie sur papier, le dosage de l'acide malique devient possible dans les années 1950 pour suivre la fermentation malolactique. À partir des années 1980 et surtout durant les années 1990, l'analyse de nombreux composés d'altération des raisins et des vins est rendue possible par le développement d'outils analytiques sans cesse plus performants : chromatographie liquide haute performance, (analyse de tannins, anthocyanes, polysaccharides), chromatographie en phase gazeuse (analyse de composés volatils)... Ainsi, se trouvent identifiés et dosés les composés responsables de déviations (nuances herbacées associées à des méthoxypyrazines,

5 Ribéreau-Gayon 2011 ; Paul 1996.

6 Ribéreau-Gayon 2011.

7 Ferré 1922 ; Ribéreau-Gayon et Peynaud 1966.

8 Ribéreau-Gayon et al. 2012 ; Lafon 1978.

odeurs de phénols et d'écurie dues à leur contamination par la levure *Brettanomyces sp*⁹). Se réalise aussi progressivement la caractérisation des composés impliqués dans les arômes spécifiques de cépages, tels les monoterpènes présentant des notes florales caractéristiques de variétés muscatées, des composés soufrés présentant des notes de buis, de pamplemousse, ou fruit de la passion, dans des vins blancs de Sauvignon, de Riesling (thiols volatils) Sont aussi caractérisées des formes inodores et non-volatiles des composés d'arôme dans les raisins, les précurseurs d'arôme. S'agissant des composés phénoliques, des complexes entre tanins du vin ou du bois et les anthocyanes du vin sont caractérisés. Ces connaissances contribuent à une meilleure définition de la qualité du raisin et du vin, au développement de moyens de contrôle de la qualité, et à l'amélioration des protocoles d'élaboration des vins. Ces travaux de caractérisation permettent de mieux comprendre les paramètres chimiques et microbiologiques, associés à la révélation des arômes variétaux ou à l'évolution oxydative prématurée de l'arôme des vins.

Depuis les travaux de Pasteur, la microbiologie a toujours eu une place privilégiée dans l'évolution et la structuration de la recherche œnologique, en particulier avec les développements de la biologie moléculaire depuis la fin des années 1980. La biologie moléculaire a ainsi permis de différencier les espèces puis les souches de levures, et de caractériser la diversité de l'écosystème microbien de la baie, du moût en fermentation ou de l'élevage du vin, tant pour des espèces de levures non *Saccharomyces sp*, *S.cerevisiae* et *S.bayanus*, que pour des espèces

de bactéries lactiques, acétiques ou levures de contamination¹⁰. À partir des années 2000, le séquençage des génomes des principaux organismes du vin a conduit à identifier certains gènes d'intérêt physiologique (adaptation à des températures extrêmes, propriétés métaboliques en lien avec la qualité organoleptique...), pour envisager leur transfert chez la levure *S.cerevisiae* par des stratégies naturelles de croisements sexués et de rétrocroisements¹¹. Des sélections ont aussi été conduites pour des bactéries du vin, basées sur la présence de gènes associés à une meilleure adaptation des bactéries lactiques au vin. Concrètement, des souches de levures ou de bactéries lactiques présentant des aptitudes fermentaires améliorées, des souches de levures, voire des espèces au sein du genre *Saccharomyces sp*. présentant des propriétés de révélation accrues des composants de l'arôme variétal (biotransformation de précurseurs d'arôme au cours de la fermentation), ont été sélectionnées, ainsi que des souches présentant des propriétés d'adaptation à des températures extrêmes (élevées ou faibles par rapport aux spécificités des souches conventionnelles). Par ailleurs, grâce aux méthodes de biologie moléculaire, des stratégies de dépistage rapide de microorganismes d'altération du vin ont aussi pu être développées, telles les méthodes de PCR (réaction de polymérisation en chaîne)¹².

Avec la chimie analytique et la microbiologie, d'autres champs disciplinaires importants enrichissent la connaissance œnologique, à savoir l'analyse sensorielle, et le génie des procédés. L'analyse sensorielle apporte une contribution majeure à l'œnologie grâce au développement

d'approches méthodologiques visant à rendre plus objective la dégustation. Elle fait appel à différents domaines scientifiques, en particulier dans les sciences humaines et sociales : la psychophysique – prise en considération des écarts de sensibilité interindividuelle ; et la psychologie cognitive qui étudie les spécificités de la psychologie humaine pour questionner le dégustateur dans des tâches de catégorisation des vins, de hiérarchisation, de qualification... Plus récemment, l'importance de la métrologie sensorielle a été soulignée dans le cadre de l'évaluation des performances individuelles olfactives, et le développement de procédures d'entraînement d'analyse sensorielle¹³. Enfin, les applications du génie des procédés à l'œnologie méritent aussi d'être considérées à un juste niveau : ce champ disciplinaire, fréquemment considéré sous le qualificatif de « technologie », a beaucoup apporté à l'œnologie, à travers la compréhension des phénomènes physiques associés au vin et à leurs traitements, tels la mesure et le pilotage du niveau d'oxygénation des vins, la mesure des performances des obturateurs et l'optimisation des traitements du vin (modalités de filtration, de collage)¹⁴.

L'expérience empirique des vinificateurs joue aussi un rôle important dans l'œnologie. Loin d'éluider les observations et pratiques empiriques, l'œnologie y puise son inspiration, pour mieux en interpréter les usages et contribuer à en maîtriser les impacts. Pour justifier l'import-

9 Dubourdieu, 2011

10 Ribéreau-Gayon et al. 2017a.

11 Masneuf 2008.

12 Lonvaud 2010.

13 Tempère 2011.

14 Ribéreau-Gayon et al. 2017b.

tance de l'empirisme, Jean Ribéreau-Gayon (1964) indique que l'empirisme est un peu « l'esprit de finesse » qui est capable de découvrir des relations que « l'esprit de géométrie n'est pas en mesure d'établir ». À l'autre bout de la chaîne, une fois les questions de recherche élucidées, l'œnologie a vocation à expérimenter pour appliquer les travaux à l'amélioration de la qualité des vins.

L'EXEMPLE DES VINS BLANC SECS BORDELAIS

Pour traduire l'importance, à la fois, de la démarche empirique, de la recherche et de l'expérimentation, considérons l'exemple de l'innovation dans les modalités de la vinification des vins blancs secs du vignoble bordelais au cours des quarante dernières années. Dans les années 1970, l'état sanitaire de la vendange, représenté par la proportion de grappes touchées par la pourriture grise, n'était souvent pas pris en considération et les problèmes d'oxydation des jus de raisins, voire de présence d'autres déviations, étaient résolus par l'usage de doses élevées de dioxyde de soufre. *A fortiori*, l'opportunité de réaliser le pressurage des raisins blancs à l'abri de l'oxygène, pour des variétés telles que le Sauvignon blanc, le Chenin, le Petit Manseng et le Riesling, n'était pas envisagée même s'il existait déjà quelques pressoirs innovants fonctionnant sous atmosphère de gaz carbonique. Dans le déroulement des opérations pré-fermentaires, la pratique consistait à extraire rapidement les jus de raisins, en limitant le contact jus-pellicule, sans se soucier, avant la fermentation alcoolique, de la mesure de leur niveau de limpidité. La fermentation de nombreux moûts blancs se déroulait en cuves à Bor-

deaux (cuves en ciment et en acier inoxydable, parfois en barriques), et les températures étaient rarement contrôlées, point moins favorable à la préservation des arômes fermentaires et souvent propices à des arrêts de fermentation. Finalement, les vins blancs secs de Sauvignon blanc présentaient généralement des arômes lourds qui n'exprimaient pas toute l'originalité, la finesse et la complexité qu'on leur connaît aujourd'hui. Quarante années plus tard, grâce à l'adaptation de pratiques empiriques, en particulier bourguignonnes, et à des travaux de recherche étendus, concernant à la fois la définition de la qualité des raisins, le déroulement des opérations pré-fermentaires et celui de la fermentation alcoolique, et de l'élevage des vins, les modalités de vinification conduisent aujourd'hui à des vins qui expriment une forte identité aromatique variétale, néanmoins modulée par les terroirs et les conditions des millésimes¹⁵.

Concrètement, une attention importante est d'abord portée à l'état sanitaire de la vendange (élimination des raisins touchés par la pourriture grise), puis les conditions d'extraction des jus sont adaptées selon l'état de maturité de la vendange, avec la pratique d'un pressurage contrôlé ou de la macération pelliculaire (mise en contact des raisins foulés avec leur jus pendant quelques heures), généralement sous atmosphère d'azote ou de gaz carbonique. Ainsi, les jus extraits sont plus ou moins enrichis en composés pelliculaires des raisins, en particulier de précurseurs d'arôme. L'obtention des jus de raisin sous atmosphère de gaz neutre contribue aussi à limiter l'oxydation des composés phénoliques (tanins et acides phénols), qui forment des pigments bruns (quinones), respon-

sables du piégeage de composés de l'arôme des vins blancs secs présentant des notes d'agrumes. Les jus de raisins clarifiés sont alors soutirés (transvasés en laissant le dépôt) avant le début de la fermentation alcoolique, lorsque le niveau de trouble recherché est obtenu. Cependant, un paramètre déterminant de la vinification actuelle des vins blancs secs bordelais consiste dans l'ajustement du niveau de trouble (« turbidité ») des jus de raisins avant le début de la fermentation alcoolique, grâce à sa mesure précise par des néphélomètres. Alors qu'en Bourgogne, la clarification raisonnée des jus de raisins avant fermentation alcoolique ne constitue pas un protocole systématique, la définition d'une gamme de « turbidité » des jus de raisins a beaucoup contribué à accroître la finesse aromatique des vins blancs secs de Sauvignon blanc. La fermentation alcoolique se déroule alors spontanément ou après inoculation de souches de levures sélectionnées, visant non pas à « aromatiser le vin », mais à favoriser la transformation du potentiel aromatique présent dans le jus sous forme de précurseurs d'arôme, sous l'action du métabolisme levurien¹⁶. En fin de fermentation, l'élevage est ensuite souvent conduit en contact avec les levures mortes (lies de levure), régulièrement remises en suspension (élevage sur lies). Cette opération est la transposition d'une très ancienne pratique bourguignonne qui concourt à la fois à la préservation du potentiel qualitatif du vin et à sa stabilisation. Ainsi, d'un point de vue du potentiel qualitatif, la pratique de l'élevage sur

¹⁵ Ribéreau-Gayon et al. 2017a ; Dubourdieu et al. 2006.

¹⁶ Murat et al. 2001.

lies avec batonnage contribue à limiter l'impact du bois (arôme et composés du goût) et, grâce aux propriétés anti-oxydantes des lies, à protéger le vin de l'oxydation. Le rôle du batonnage a pu être démontré pour limiter le pouvoir réducteur des lies de levures, associé aussi au niveau de pression exercé, et éviter l'apparition d'odeurs nauséabondes¹⁷. D'un point de vue de la stabilisation des vins, l'élevage sur lies concourt à l'accroissement de la stabilité tartrique des vins, grâce à la libération au cours de l'élevage de mannoprotéines des levures, ainsi qu'à l'amélioration de la stabilité protéique des vins¹⁸. Au cours du vieillissement en bouteilles, le type d'obturateur, en particulier sa perméabilité à l'oxygène, revêt une grande importance sur l'évolution des caractéristiques aromatiques des vins, des obturateurs très perméables à l'oxygène favorisant l'évolution oxydative des vins vers des nuances de cire et de miel¹⁹. De fait, les pratiques de la vinification et de l'élevage des vins blancs secs aujourd'hui en Bordelais, basées au départ sur des observations empiriques, traduites en recherches et mises en œuvre dans le contexte d'expérimentations, concourent, à partir des mêmes variétés, à valoriser l'identité sensorielle des vins et à renforcer leur potentiel de vieillissement.

TRAVAUX EN COURS ET PERSPECTIVES : L'ŒNOLOGIE EN MOUVEMENT

Aujourd'hui, la recherche en œnologie a toujours pour vocation de préserver et d'accroître la qualité du vin dans ses dimensions sensorielles, hygiéniques, environnementales à toutes les étapes de son élaboration ; c'est-à-dire, comme l'évoquait le Pr Denis Dubourdieu «...pour l'obtention de produits originaux, suffisamment complexes, fins qui soient adaptés au goût des nouvelles générations...»²⁰ dans un contexte d'évolution des caractéristiques de maturité des raisins et de vigilance quant à l'usage des intrants chimiques au cours de l'élaboration des vins - en particulier le dioxyde de soufre. Ces dernières questions sont aujourd'hui étudiées. Pour le premier point, elles concernent des travaux menés en collaboration avec les sciences de la vigne qui se rapportent à l'analyse fine des liens entre la physiologie de la plante et la maturité des raisins, en vue de stratégies adaptatives dans le mode de conduite du vignoble, l'alternative variétale au sein de *Vitis vinifera*. Le deuxième volet passe par une maîtrise des procédés de vinification et de l'élevage des vins, qui permettent, par différents moyens - la bioprotection en est un - de limiter

voire de supprimer l'emploi de produits chimiques. Les solutions ne sont pas évidentes, et il convient d'être prudent face à des approches réductrices qui conduisent à affecter l'originalité du goût des vins et parfois sa qualité hygiénique. En temps qu'intrants chimiques, sont aussi considérés tous les pesticides appliqués pour la protection phytosanitaire de la vigne y compris en viticulture dite « biologique ». L'œnologie est ainsi concernée par l'emploi de nouvelles stratégies de protection de la vigne et ses conséquences sur la composante qualitative des vins ainsi que par la thématique du déploiement de variétés *Vitis* tolérantes ou résistantes aux principales maladies cryptogamiques de la vigne. Encore et toujours les enjeux, dans le cadre de ces travaux, ont vocation à être préservés : l'originalité de l'expression organoleptique des vins, associée à un terroir, en particulier dans les aires d'appellations d'origine contrôlée, pour «révéler le goût inimitable du lieu qui fait naître le vin, vecteur de son image, capable de séduire une communauté toujours renouvelée...»²⁰. ■

9 Dubourdieu, 2011
10 Ribéreau-Gayon et al. 2017a.
11 Masneuf 2008.
12 Lonvaud 2010.
13 Tempère 2011.
14 Ribéreau-Gayon et al. 2017b.



Brigitte Laquieze

Brigitte Laquieze

Membre de l'Académie d'agriculture

La vigne et le vin sont L'expression de notre humanité

Ce dossier est bien loin d'avoir épuisé le sujet de la vigne et du vin. Comment l'aurait-il pu ? Un interlocuteur chinois me demandait récemment pourquoi je parlais toujours de la vigne et du vin et non du raisin et du vin. Voilà bien un sujet ! Parler du fruit sans parler de la plante, c'est oublier la terre.

ANTICIPER LES DIFFICULTÉS

Et s'il est un sujet important c'est bien celui de la terre et de cette notion complexe qu'on appelle le terroir et dont Cornelis van Leuween, tente, avec de nombreux autres chercheurs de percer le mystère et surtout d'anticiper les difficultés à venir. Elles sont nombreuses. Le dérèglement climatique engendre aujourd'hui des interrogations sur la pertinence même de la notion de terroir. Les évolutions seront inéluctables ? Jean Jouzel¹ présentait récemment à l'AAF les prévisions du GIEC et les travaux de Thierry Caquet² sur les anticipations nécessaires et l'indispensable adaptation des activités agricoles et viticoles aux changements imminents et déjà commencés. Partout l'avancée spectaculaire des dates de vendanges a alerté les vignerons. Partout en Europe ils s'interrogent sur l'importance et la rapidité des évolutions annoncées et chacun tente de les anticiper et de s'y préparer.

Certains commencent à voir dans ces

évolutions des opportunités comme la possibilité de faire du « Champagne » en Grande Bretagne, ou en Scandinavie, et faire migrer quelques grands crus vers le Nord. Mais, indépendamment du fait qu'un Champagne britannique ne pourrait jamais s'appeler « Champagne », le Champagne, ainsi que toutes les appellations, des plus prestigieuses aux plus modestes de nos régions de France et d'ailleurs, sont le fruit de la convergence entre des savoir-faire ancestraux, des connaissances les plus avancées, d'un terroir aux caractéristiques particulières, de cépages sélectionnés, d'un savoir-faire œnologique pointu, fait là encore d'un mélange de connaissances et d'expérience. Ces savoirs et savoir-faire peuvent s'acquérir. Cela a été possible dans les plus récentes zones de production comme la Californie, l'Australie, l'Afrique du Sud, partiellement la Chine. Le plus souvent ce sont des experts des vieux pays producteurs qui ont permis cette transmission et parfois même des étudiants issus des classes de BTS production viticole de l'enseignement agricole ont porté leur jeune savoir, leur expérience familiale au-delà des océans.

1 Jean Jouzel : Vice-Président du groupe scientifique du GIEC – Directeur de recherche émérite au CEA – Intervention à l'AAF - 6 décembre 2017

2 Thierry Caquet, Directeur scientifique Environnement INRA

NON LA VIGNE N'EST PAS SUPERFLUE

Certains penseront peut-être qu'il n'y a pas lieu de s'inquiéter du devenir de la vigne quand toutes les productions essentielles à la survie des hommes, le blé, le maïs, le soja, le riz sont et seront aussi assurément fortement impactées par les changements du climat. Certains se diront que c'est un luxe dont on peut, dans les urgences de la sécurité alimentaire, facilement se passer et qu'il y a presque scandale à se préoccuper d'une spéculation superflue alors que tous les efforts doivent se porter sur l'essentiel. Cependant l'importance économique de la filière est non négligeable pour les régions et les pays producteurs (nombre d'emplois, 558 000 directs et indirects en France selon la revue du Vin de France, exportations de 7,9 milliards en 2016, premier exportateur en valeur, deuxième secteur exportateur français après l'aéronautique³, 10 millions de visiteurs en oenotourisme). Les Chinois ont bien compris ces enjeux économiques en observant l'augmentation de la consommation chez les toutes nouvelles classes moyennes, et sont prêts à « sacrifier » des terres arables pour cultiver des cépages permettant de produire du vin à plus haute valeur ajoutée que les cultures traditionnelles, mais la question est peut-être plus philosophique. Face à une prudente rationalité qui voudrait que l'on sacrifie le superflu au nécessaire, il ne paraît pas si absurde de refuser de renoncer à ce produit « culturel » en acceptant, par là-même un risque considéré, à tort sans doute, pour soi-même et pour la société, comme mineur. Le débat est légitime, mais il en va ainsi de tout ce qui donne du plaisir en comportant des risques, certains sports dangereux ou la simple conduite automobile... Par ailleurs, comme la « Culture », par-

fois jugée source de dépenses inutiles, coûteuse pour les budgets publics, mais qui est la dernière dépense à laquelle nous devrions renoncer, tant cet « investissement culturel » est l'expression de notre humanité, le vin a une vertu inestimable. Depuis la nuit des temps, il est vecteur de plaisir, de convivialité, de lien entre les hommes, mais également d'union avec la terre, avec le végétal, avec l'air et l'eau. La culture de la vigne et la production de vin sont, comme la gastronomie française un « *héritage mondial de l'humanité* »⁴.

MAÎTRISER L'ALCOOLISME

On a passé sous silence la tragédie de l'alcoolisme. Nous avons dit que la consommation de vin rouge sous certaines conditions : consommation modérée, régulière et dans le temps des repas pouvait être bénéfique pour éviter ou limiter les maladies cardiovasculaires. Preuve « statistique » en est faite aujourd'hui. Les médecins qui prescrivaient autrefois un petit verre de vin ou de porto quotidien à nos grands-mères pour rester en forme en avaient probablement déjà l'intuition. Il fût un temps, pas si ancien que cela où le vin en carafe était à disposition des élèves dans les cantines des lycées et dans les restaurants universitaires. Cette pratique a perduré jusque dans les années 70.

Mais le dossier noir du vin, c'est l'alcoolisme et ses méfaits sur la santé comme son incidence sur les accidents de la route. On impute à la consommation d'alcool, toutes formes confondues, quelque 49.000 décès par an en France. Pour faire le point sur cette question cruciale, il convient de prendre en compte le dernier rapport publié par l'Institut National du Cancer et Santé publique France le 4 mai 2017 après la saisine le 21 juin 2016 de la Mission Interministérielle de lutte contre

les drogues et les conduites addictives (Mildeca) et la Direction de la santé. La demande était de faire évoluer le discours public en matière de consommation d'alcool en France sur la base d'une analyse quantitative et qualitative de la situation. Ce rapport formule dix recommandations en direction des pouvoirs publics pour mieux informer et prévenir les consommateurs d'alcool des risques encourus pour eux-mêmes et pour les autres en essayant de trouver une voie entre des discours « irréconciliables », au sein même du gouvernement face à la consommation d'alcool : le Ministère de la Santé tend vers une « tolérance » zéro, alors que le Ministère de l'Economie et celui de l'Agriculture se montrent moins rigoureux, le premier pour des raisons économiques et de fiscalité évidentes et le second, on l'aura compris aussi, préoccupé par la protection de la filière et de ses producteurs. On lira les détails de ce rapport de 150 pages avec les annexes avec un grand intérêt. Il s'agissait donc pour le groupe d'experts de proposer un discours cohérent permettant d'adopter une réglementation cohérente également, dans l'intérêt de la population et sans suspicion de conflits d'intérêts.

Nous ne retiendrons ici que quelques éléments de l'analyse quantitative qui confirment des observations que chacun a pu faire. La consommation quotidienne d'alcool est en baisse par rapport à la consommation hebdomadaire ou plus ponctuelle, festive. Cette observation touche particulièrement le vin. La part de la population qui en consomme quotidiennement est la part la plus âgée de la société. Les jeunes sont ceux qui prennent le plus de risques ponctuels par des prises d'alcool excessives et très rapides

³ Chiffres 2017 de « Vin et Société »
⁴ Mankind World Heritage - Unesco

appelées API (pour Alcoolisation ponctuelle importante).

Le rapport suggère de ne plus parler de types d'alcool (vin, bière, alcools forts...) mais de quantité d'alcool absorbée, toutes catégories confondues. Il souligne que la consommation générale d'alcool a fortement baissé depuis les années 60 principalement en raison de la baisse de consommation du vin (de 26 litres d'alcool pur/an en 1961 à 12 litres en 2014 pour l'ensemble, dont 20 litres/an pour le vin en 1961 à 7 litres/an par habitant de plus de 15 ans en 2014). Il débouche notamment sur des recommandations⁵ pratiques, sans ambiguïté et facilement applicables. Dans sa recommandation n°9, le groupe d'experts suggère de remplacer des phrases telles que « à consommer avec modération » ou « L'abus d'alcool peut nuire à la santé » qui sous-entendent qu'une faible consommation d'alcool peut ne pas être néfaste ou même peut-être bénéfique par une phrase plus claire : « Toute consommation d'alcool comporte des risques pour votre santé. ». Le paradoxe de ce rapport, mais qui est un parti-pris pragmatique, est qu'il fixe néanmoins des limites à ne pas dépasser et des repères pour s'y retrouver. Il reconnaît, en même temps - même si la fameuse courbe en « J » est controversée - que, en dessous de 5 grammes d'alcool, l'impact de l'alcool sur le risque de mortalité « vie-entière »⁶ de la population qui en consomme, au regard de celle qui n'en consomme pas, est plutôt bénéfique. Le rapport préconise donc des limites à ne pas dépasser, donne des repères compréhensibles par tous (nombre de verres standard) et donne des conseils de consommation : 10 grammes d'alcool pur par jour maximum, soit l'équivalent de deux verres de vin standard pour les femmes, trois verres standard pour les hommes, (gare aux tri-

cheurs qui aiment les grands verres !) soit encore : 14 verres semaine pour les femmes et 21 pour hommes, entrecoupés de verres d'eau, en mangeant, et pas plus de 4 verres en situation exceptionnelle (soirée ou repas festifs ou occasion particulière) et un jour d'abstinence totale par semaine. Voilà donc la prescription !

Je ne résiste pas au plaisir de communiquer au lecteur une phrase d'Eubulus Ceti⁷ citée dans le rapport et attribuée par son auteur à Dionysos qui donne les conseils suivants: « *Trois verres je sers pour les personnes sobres : un pour la santé qu'ils finissent en premier, le second pour l'amour et le plaisir, le troisième pour dormir. Quand ce dernier est bu, les invités rentrent sagement chez eux. Après les choses se détériorent rapidement. Le quatrième bol n'est plus le nôtre mais appartient à l'orgueil, le cinquième au tumulte, le sixième à la bêtise, le septième aux yeux noirs, le huitième fait venir la police, le neuvième provoque des vomissements et le dixième appartient à la folie et au jet de meubles.* » Chacun jugera enfin, ou c'est le législateur qui le fera, ce qui relève de la liberté individuelle et ce qui relève des contraintes nécessaires et des exigences de la vie en société.

PORTONS DES TOASTS ET FORMULONS NOS VŒUX !

En ce début d'année 2018, il est encore temps de formuler des vœux, et s'agissant du vin, de porter des toasts. Nous avons parlé des bienfaits du vin rouge mais nous le ferons ici avec des vins pétillants. Nous le ferons comme les Géorgiens dans leur fameux banquet le « Supra » et je vais m'arroger un instant la place du « Tamada », le chef de cérémonie, pour prononcer les toasts traditionnels « obligatoires ». Nous boirons donc à ce qui nous rassemble, c'est-à-

dire, simplement, le fait d'exister en ce monde, sans se préoccuper de savoir à qui ou à quoi nous le devons, ainsi boiront ensemble « ceux qui croient au ciel et ceux qui n'y croient pas » pour paraphraser deux vers du beau poème d'Aragon « *La rose et le réséda* ». Nous boirons ensuite à nos ancêtres, à ceux à qui nous devons d'être là, à ceux qui ont inventé l'agriculture, puis nous boirons à ceux-ci qui, aujourd'hui encore, pourvoient les hommes en nourriture et produits de la terre, car, comme le dit encore Aragon :

« *Quand les blés sont sous la grêle,
Fou qui fait le délicat
Fou qui pense à ses querelles
Au cœur du commun combat* »⁸

Nous porterons ces toasts avec du vin frais et léger, pas comme les Chinois qui portent des toasts au cours d'un repas avec du jus de potiron ou du jus de jujube tiède, nous boirons au Banquet de Platon car il y est question d'amour, nous boirons aussi, plus gravement, assis au grand banquet de l'Humanité, tel que l'avait voulu Louis Malassis⁹ pour Agropolis-Museum, musée des « Nourritures et agricultures du monde » inauguré à Montpellier en 1993, pour nous inciter, dans les grandes mutations à venir, à faire un peu de place aux plus pauvres, aux plus démunis, à tous ceux qui ont mal au corps, et à l'âme. Que cette nouvelle année vous soit douce ! ■

5 « 10 recommandations sur les conseils à délivrer au grand public en termes de consommation d'alcool, sur les stratégies de prévention, sur le rôle et le discours des politiques publiques »
6 Le risque de mortalité « vie-entière » est une référence commune à de nombreux pays. Il s'agit du risque absolu de mortalité attribuable à l'alcool, compris entre 1 pour 100 et 1 pour 1000
7 Eubulus Ceti⁷, poète grec comique (Athènes - environ 376 avant JC)
8 Poème « *La rose et le réséda* », 1944, Recueil *La Diane française*
9 Fondateur d'Agropolis et créateur d'Agropolis-Museum - 1918-2017



Jean-François Morot-Gaudry,
Membre de l'Académie
d'agriculture

Jean-François Morot-Gaudry

Membre de l'Académie d'agriculture

Les différents types de métabolismes photosynthétiques conséquences des variations climatiques ?

Les organismes photosynthétiques sont à l'origine de la plus grande partie de l'oxygène de l'atmosphère terrestre, mais ce gaz est entré en compétition avec le gaz carbonique (CO₂) au niveau des sites catalytiques de la principale enzyme du métabolisme photosynthétique, la rubisco, réduisant ainsi ses performances pour l'élaboration de la biomasse carbonée. Les organismes photosynthétiques ont alors contourné ce handicap en développant des stratégies efficaces, les systèmes de photosynthèse C₄ ou C₃. Les connaissances acquises par les scientifiques sur ces phénomènes de l'évolution, qui se sont produits au cours des temps géologiques, permettent aux sélectionneurs d'envisager des pistes d'amélioration de la photosynthèse des plantes cultivées du futur.

LA PHOTOSYNTÈSE CRÉATRICE D'OXYGÈNE, INHIBITEUR DE L'ENZYME DE CARBOXYLATION, LA RUBISCO

Chez les plantes, les algues et les cyanobactéries, la **photosynthèse** (Fig 1) implique **dans un premier temps** une oxydation par l'énergie solaire de l'eau (H₂O), suivie d'un mouvement d'électrons et de protons à l'origine de la synthèse de pouvoir réducteur NADPH et d'énergie chimique ATP. Le résidu de ces

transformations photochimiques au sein de la machinerie photosynthétique est le dioxygène O₂, d'où le nom de « photosynthèse oxygénique ». Ces réactions dépendantes de la lumière se réalisent dans les membranes chlorophylliennes (thylacoïdes) de la machinerie photosynthétique, le chloroplaste, petit organe cellulaire de quelques microns. **Dans un second temps** le carbone du CO₂ atmosphérique est fixé par une enzyme, la ribulose phosphate carboxylase, sur des composés organiques tels que le ribulose-

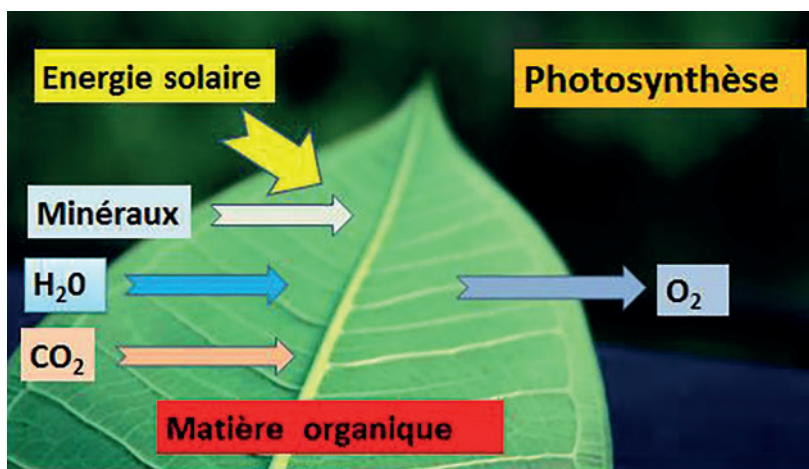


Fig 1 : Echanges d'énergie et de matière au niveau de la feuille en photosynthèse

1,5-bisphosphate. Les composés formés, tricarbonés, sont ensuite réduits et convertis en glucides à l'aide du NADPH et de l'ATP formés à la suite des réactions dépendantes de la lumière (Cycle de Calvin). Ces réactions se réalisent dans le milieu aqueux (stroma) du chloroplaste. La photosynthèse est ainsi la principale voie de transformation du carbone minéral en carbone organique à l'origine de la majorité des composés de la biomasse carbonée de la planète.

$\text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{NADPH} + \text{H}^+ \rightarrow (\text{CH}_2\text{O}) + 2 \text{NADP}^+ + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
Equation générale de la photosynthèse: NADPH, pouvoir reducteur

LA PHOTOSYNTHÈSE : HISTORIQUE

Les premières réactions photosynthétiques sont apparues il y a plus de trois milliards d'années. Après l'apparition, il y a environ 2,5 milliards d'années, de la **photosynthèse oxygénique source d'oxygène**, la concentration en O_2 dans l'atmosphère est restée pendant une longue période très faible en raison de la forte

capacité des minéraux à piéger l'oxygène formé au cours du processus photosynthétique sous forme d'oxyde de fer (Fe_2O_3). Après saturation des minéraux en oxygène, c'est-à-dire après « la période de la grande oxydation », l'oxygène libéré par l'activité photosynthétique des cyanobactéries et des eucaryotes s'est alors répandu dans l'atmosphère avec des conséquences majeures sur l'environnement terrestre. Les concentrations de ce gaz issues de la photosynthèse se sont élevées fortement, constituant plus de 20% de la composition de l'atmosphère, au point de devenir un handicap sérieux pour les espèces photosynthétiques.

LA PHOTOSYNTHÈSE CRÉATRICE D'OXYGÈNE, INHIBITEUR DE L'ENZYME DE CARBOXYLATION, LA RUBISCO

En effet, sous très forte concentration d'oxygène, l'enzyme clé de la photosynthèse, la **ribulose-1,5- bisphosphate carboxylase**, enzyme assurant la fixation du carbone du dioxyde de carbone CO_2 dans la biomasse

végétale, s'est trouvée très perturbée. Suite à ce changement d'environnement, cette enzyme, initiant le cycle de Calvin, a catalysé aussi bien la carboxylation que l'oxydation du ribulose-1,5-bisphosphate, le RuBP, l'accepteur de CO_2 . L'élévation de la teneur en dioxygène atmosphérique a ainsi révélé que la rubisco par sa constitution était capable de fixer compétitivement sur les mêmes sites catalytiques le CO_2 et le dioxygène O_2 , présentant à la fois des **activités antagonistes de carboxylation et d'oxygénation**, d'où son nom de **ribulose bisphosphate carboxylase /oxygénase**, en abrégé **rubisco**.

L'activité carboxylase assure la synthèse de deux molécules d'intermédiaires photosynthétiques primaires, les molécules tricarbonées d'acide 3-phosphoglycérate (PGA), à l'origine des tous les composés issus de la photosynthèse. En revanche l'activité oxygénase aboutit à la synthèse d'une seule molécule de 3-phosphoglycérate (PGA) et d'une molécule bicarbonée de phospho-2glycolate (2P-G) qui s'est révélé être un inhibiteur puissant du cycle de Calvin. Ce composé est recyclé partiellement en PGA mais avec perte de carbone, d'azote et d'énergie. Ce phénomène est d'autant plus important que la température et l'éclairement sont élevés. La rubisco dans ces conditions environnementales nouvelles, qu'elle a engendrées, brûle donc inéluctablement une partie de ce qu'elle fabrique, c'est le phénomène de **photorespiration**, émission de CO_2 à la lumière qui s'accompagne d'une perte de biomasse (Fig 2).

Ainsi la rubisco, qui contrôle une fonction biologique fondamentale, n'a pas évolué structurellement et fonctionnellement, et ne s'est pas adaptée

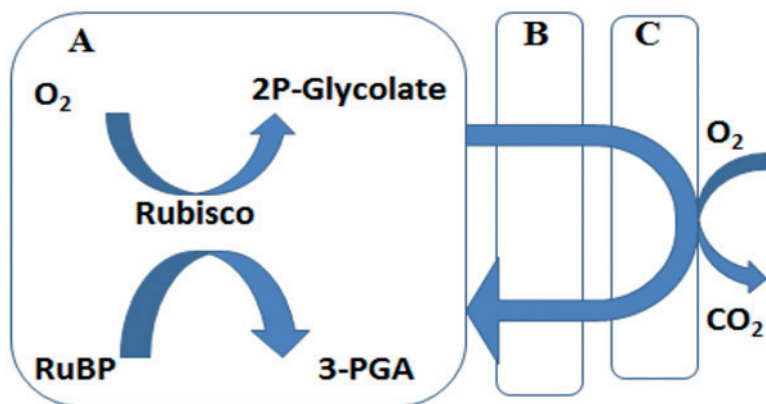


Fig 2 : Relation entre cycle photosynthétique et cycle photorespiratoire. 2-PG, phosphoglycolate ; PGA, 3-phosphoglycérate ; RuBP, ribulose-1-5 bisphosphate ; Rubisco, Ribulose bis-phosphate carboxylase/oxygénase. Le cycle photorespiratoire de recyclage du 2P-glycolate fait intervenir trois compartiments intracellulaires : A, chloroplaste ; B, peroxysome ; C, mitochondrie.

aux nouvelles conditions d'environnement en privilégiant son activité carboxylase aux dépens de son activité oxygénase. Ce sont alors les organismes photosynthétiques qui ont élaboré des systèmes ingénieux de concentration de CO_2 autour de la rubisco, reconstituant ainsi les conditions primitives de l'atmosphère, très favorables à l'activité carboxylase de cette enzyme (période du carbonifère par exemple).

QUELLES STRATÉGIES LES ORGANISMES PHOTOSYNTHÉTIQUES ONT-ILS ADOPTÉ ? STRATÉGIE DES BACTÉRIES PHOTOSYNTHÉTIQUES

Les chercheurs ont observé par exemple qu'ils existait chez les cyanobactéries et de nombreuses bactéries chimiotrophes, des micro-compartiments, formés d'une coque protéique polyédrique, contenant des enzymes impliquées dans la fixation du carbone. Grâce à ces organites, les cyanobactéries, vivant en milieu aquatique, connus pour être généralement pauvres en CO_2 dissous mais

riches en ions bicarbonate HCO_3^- , améliorent grandement leurs performances photosynthétiques. Elles intègrent grâce à des transporteurs spécifiques de bicarbonate HCO_3^- qu'elles transforment en CO_2 grâce à des anhydrases carboniques efficaces. Ce mécanisme permet ainsi de créer un réservoir de dioxyde de carbone dans l'environnement proche de la rubisco, favorisant en conséquence son activité carboxylase (Fig 3).

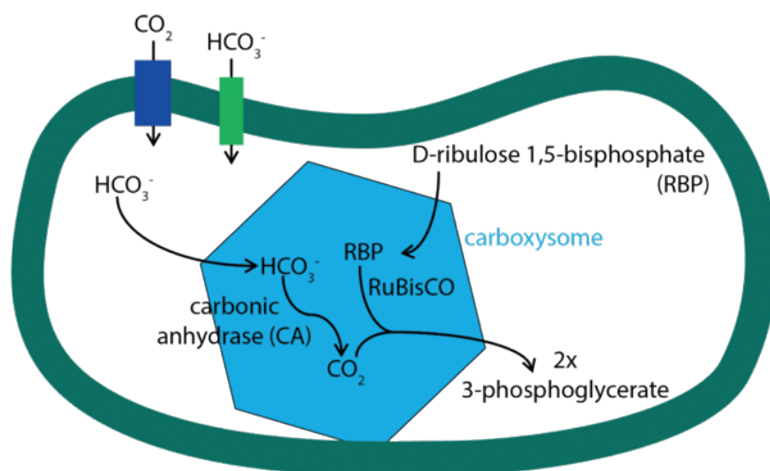


Fig 3 : Les anhydrases carboniques convertissent le bicarbonate en CO_2 qui se concentre autour de la rubisco enzyme de fixation du carbone photosynthétique à l'origine de la biomasse.

Il existe également des structures semblables aux carboxysomes, les pyrénoides, observés chez les euglénophytes, certaines algues unicellulaires comme *Cladophora*, *Chlamydomonas* et *Chlorobium* et les anthocérophytes.

La stratégie de photosynthèse C4

Certaines plantes supérieures ayant une photosynthèse de type C4 (du nom du premier produit formé), ont développé également un mécanisme efficace de concentration du CO_2 : ce mécanisme est localisé dans deux tissus différents entourant les vaisseaux conducteurs, le mésophylle le plus externe, et la gaine périvasculaire le plus interne. Le mésophylle contient des PEP-carboxylases (pompes efficaces à bicarbonates) qui fixent le bicarbonate sur un composé à trois carbone, réduit rapidement en acide C4 (malate, surtout) qui migre dans les chloroplastes de la gaine périvasculaire. Après décarboxylation enzymatique des composés C4, du CO_2 s'accumule dans l'environnement proche de la rubisco, favorisant comme dans le cas précédent son activité carboxylase (Fig 4).

La stratégie de photosynthèse C3

Dépourvues de ces mécanismes, les plantes à photosynthèse de type C3 présentent une photorespiration (émission de CO₂ à la lumière) importante inéluctable, qui traduit une oxydation des produits de la photosynthèse. Tout cependant n'est pas perdu : ce mécanisme permet de recycler les deux tiers au moins du carbone émis, sous forme de CO₂, par la voie dite du 2-P-glycolate, premier produit de la photorespiration, inhibiteur de surcroît du métabolisme photosynthétique (cycle de Calvin). Cependant ce mécanisme de recyclage partiel des produits issus de la photorespiration reste moins efficace que le système de photosynthèse C4, et entraîne des pertes d'énergie, de carbone et d'azote et en conséquence des baisses de productivité.

AMÉLIORER LES CAPACITÉS PHOTOSYNTHÉTIQUES DES PLANTES ?

Différentes approches génétiques ont alors été envisagées pour améliorer les capacités du métabolisme photosynthétiques des plantes C3 :

- (i) introduction de mécanismes de concentration du CO₂ de type carboxysomes spécifiques des cyanobactéries ;
- (ii) amélioration des voies de recyclage du 2-P-glycolate photorespiratoire par introduction de voies métaboliques bactériennes ;
- (iii) transfert par transgénèse, dans les tissus foliaires des plantes C3, des gènes codant les enzymes et les structures photosynthétiques des plantes C4, comme la structure foliaire en deux manchons tissulaires mésophylle et gaine périvasculaire, disposition favorable à la concentration de CO₂ dans l'environnement cellulaire proche de la rubisco.

Les essais récents d'introduction de mécanismes de concentration du CO₂ de type carboxysomes et des voies bactériennes de recyclage du 2-P-glycolate photorespiratoire ont donné des résultats encourageants sur plantes entières en laboratoire. Les tentatives de transformations génétiques de plantes C3 en plantes C4 ne sont pas aisées mais les chercheurs ne désespèrent pas de réussir, d'autant plus que l'on sait que le système C4 est apparu plusieurs fois au cours de l'évolution dans certaines familles de plantes, comme par exemple les amaranthacées.

Les scientifiques consacrent actuellement tous leurs efforts sur la transformation du riz, plante C3, en plantes C4. Le riz a beaucoup d'atouts pour une telle transformation, en particulier une structure foliaire très favorable. Ces essais sont d'autant plus importants que le riz se développe dans des régions chaudes et humides, environnement tout à fait favorable à une photosynthèse de type C4 (Conf ; article de la revue de l'Académie d'Agriculture, octobre 2016). Enfin, tout récemment des chercheurs allemands et californiens sont arrivés, par des approches de biologie synthétique, à créer des systèmes artificiels de carboxylation in vitro 20 fois plus efficaces que ceux de la rubisco.

DES PISTES POUR LA SÉLECTION FUTURE

En conclusion on peut dire que les organismes photosynthétiques ont contré l'ennemi oxygène qu'ils produisent en développant diverses stratégies : concentration du dioxyde de carbone autour de la rubisco, pour favoriser l'activité carboxylase aux dépens de l'activité oxygénase, ou amélioration du recyclage des pro-

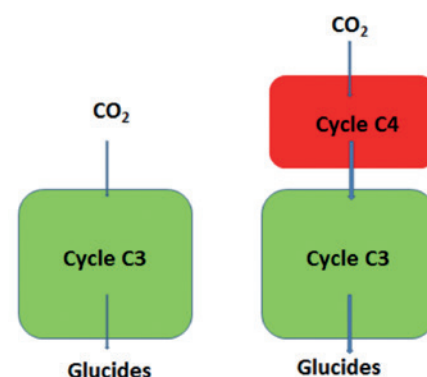


Fig 4 : Cycles photosynthétiques de type C3 et C4

duits issus de la photorespiration en produits photosynthétiques (glucides, lipides, acides aminés, etc.).

La première stratégie élaborée par plusieurs organismes photosynthétiques au cours de différentes périodes géologiques s'est montrée particulièrement efficace en milieu aqueux et en milieu aérien sous température et éclairage élevés. Ces adaptations à l'élévation de la teneur en dioxygène de la planète sont des modèles à considérer pour améliorer les performances photosynthétiques des plantes et en conséquence leur productivité, à une époque où l'on parle beaucoup de changement climatique. Les nouvelles approches de biologie moléculaire et synthétique, incluant la biologie structurale, la catalyse enzymatique, la génomique, la bio-informatique, la modélisation des systèmes métaboliques, etc. devraient aboutir tôt ou tard à des améliorations importantes de ces mécanismes photosynthétiques. Les résultats au champ ne sont pas pour demain, mais les résultats acquis récemment sont des signes encourageants pour l'amélioration des plantes et permettent aux sélectionneurs d'identifier des cibles spécifiques. ■



Georges PÉDRO,
Membre de l'Académie
d'agriculture

Georges Pédro

Membre de l'Académie d'agriculture

Louis-Alexandre et François-Alexandre de La Rochefoucauld Grands seigneurs et hommes d'avenir

À la fin du XVIII^e siècle, deux personnages de la Maison des La Rochefoucauld, tous deux descendants du grand La Rochefoucauld, le célèbre auteur des « Maximes »⁽¹⁾, ont marqué l'époque par leur participation active à l'évolution en France de l'agriculture, de la science et de la société, et plus particulièrement en ce qui concerne notre Compagnie, puisqu'ils furent membres fondateurs de la Société Royale d'Agriculture de France par leur intervention personnelle auprès de Louis XVI⁽²⁾ en vue de la transformation de la Société d'Agriculture de la Généralité de Paris en Société Royale d'Agriculture de France (30 mai 1788). Il s'agit de Louis-Alexandre, 6^e Duc de La Rochefoucauld (1743-1792) et son cousin germain François-Alexandre (1747-1827), d'abord Duc de Liancourt, puis lui-même 7^e Duc de La Rochefoucauld après l'assassinat du premier. Ils étaient très liés, avaient de nombreux goûts communs et très curieusement ont été marqué par une fin de vie mouvementée⁽³⁾.

En réalité, à ce binôme, il est tout à fait opportun d'ajouter la Duchesse d'Anville (1707-1797), mère du premier et tante du second, car c'est elle qui leur a mis le pied à l'étrier, tant elle rayonnait intellectuellement à

cette époque depuis son château de La Roche-Guyon dans le Vexin français⁽⁴⁾. Cette succession de personnages résulte du fait que Alexandre 5^e Duc de La Rochefoucauld n'avait eu que deux filles et que, pour que le titre ne soit pas perdu, le Roi a autorisé l'aînée Marie-Louise, après

(1) Avant de devenir le grand sage des « Maximes », le 2^e Duc de La Rochefoucauld avait participé à la Fronde en compagnie de la Duchesse de Longueville, sœur du Grand Condé. Il avait écrit à l'intention de cette dernière, un distique resté fameux :

*Pour mériter son cœur, pour plaire à ses beaux yeux
J'ai fait la guerre aux Rois, je l'aurais faite aux Dieux*

(2) Avec le concours du 3^e Duc de la Société, le Duc de Béthune-Charost. Du fait de leur position exceptionnelle dans l'étiquette liée au statut ducal, les Ducs avaient en France une grande facilité de contact avec le souverain, et ceci quoi que ce dernier pense d'eux. Ainsi, bien que froidement accueilli comme on le verra plus tard par les monarques de la Restauration, François-Alexandre fit partie, du fait de ses prérogatives liées à son nom, des 4 Ducs portant les offrandes lors du sacre de Charles X à Reims (29 mai 1824).

(3) Louis-Alexandre fut massacré à Gisors le 4 septembre 1792. Quant à François-Alexandre, il a eu rue Royale-Saint-Honoré des obsèques particulièrement perturbés le 28 mars 1827 ; heureusement, il a pu ensuite être décentement inhumé à Liancourt.

(4) Très connu de nos jours du fait qu'il a servi de quartier général au Maréchal Rommel en 1943-44 en prélude au Débarquement et à la bataille de Normandie.

son mariage avec le duc d'Anville, à relever le titre ducal pour son fils Alexandre et à hériter du fief de La Roche-Guyon ; quant à sa seconde fille Marie, duchesse d'Estissac, elle hérita du deuxième fief, celui de Liancourt dans l'Oise, dont son fils François-Alexandre porta désormais le titre sous le nom de duc de La Rochefoucauld-Liancourt qui restera à la postérité.

Après cette présentation générale, il nous semble indispensable maintenant de donner de plus amples informations concernant la vie si interpré-
nétrée de ces trois personnages.

La duchesse d'Anville a été à la base de ce que sont devenus ultérieurement son fils et son neveu. En effet, dès 1762, c'est-à-dire après la mort de son mari, elle commença par entreprendre un long voyage en se rendant d'abord à Genève où elle fut introduite dans un cercle de savants et de philosophes parmi lesquels on peut citer le grand naturaliste Charles Bonnet, l'astronome J.L. Pichet, le physicien-mathématicien G.L. Lesage connu pour ses recherches sur les lois de la pesanteur.... Elle y découvrit un monde nouveau qui la séduisit, en sorte que sur le retour elle s'arrêta à Ferney pour rendre visite à Voltaire. Par la suite, installée à La Roche-Guyon, elle prit l'habitude de recevoir des érudits et des physiocrates parmi lesquels on peut citer l'abbé Barthélémy auteur du « Voyage du jeune Anacharsis en Grèce », l'abbé Nollet qui occupait la première chaire de physique expérimentale du Collège de Navarre, Condorcet qui venait de publier son « Essai sur le calcul intégral »⁽⁵⁾, d'Alembert, Turgot, A. Young et bien d'autres ; et ceci permet de comprendre la grande largeur d'esprit qui a marqué la jeunesse de Louis-

Alexandre et de François-Alexandre et dont les principaux éléments vont être résumés ci-après.

Louis-Alexandre eut une existence relativement brève, puisqu'il est mort assassiné à 49 ans. On peut distinguer grosso modo deux périodes dans sa vie : avant 1787, puis entre 1787-1792.



Louis -Alexandre de la Rochefoucauld

- Durant la 1^{ère} période, Louis-Alexandre montra beaucoup d'intérêt pour les questions scientifiques auxquelles se rattachent l'agriculture et la médecine. À ce sujet, il a fait de nombreux rapports qui l'ont conduit à être élu Membre honoraire de l'Académie Royale des Sciences (20 décembre 1781), puis en devenir le Président en 1784. Sans véritable spécialité, tout en étant proche du grand géologue de l'époque Déodat de Dolomieu, l'Annuaire général de l'Académie des Sciences l'honore du titre de « Protecteur des Sciences ». Il a été par ailleurs membre fondateur de la Société Royale d'Agriculture de France et associé libre de la Société Royale de Médecine.

- Quant à la seconde période, elle a été marquée par son intérêt pour

l'économie politique et l'évolution de la société. À ce titre, il a fait partie de l'Assemblée des Notables, puis élu à Paris comme député de la Noblesse lors de la convocation des États généraux (5 mai 1789). À partir de là, il participa à toutes les péripéties de la Révolution (Assemblée Nationale, Assemblée constituante, Assemblée législative) en prônant une véritable démocratisation de la société, mais dans le cadre d'une monarchie constitutionnelle à laquelle il était attaché. Ceci jusqu'aux émeutes du 10 août 1792 aux Tuileries, qui lui ont fait perdre toutes ses illusions sans l'amener pourtant à émigrer. Il est mis en état d'arrestation dès le 16 août 1792, puis lapidé à Gisors le 4 septembre 1792.

François-Alexandre enfin, est le plus proche de nous, car toute sa vie, il s'est consacré à faire évoluer notre agriculture, tout en s'occupant de beaucoup d'autres choses en vue de la modernisation du pays. Sa longue



François -Alexandre de la Rochefoucauld

(5) *Accueilli maintes fois comme un vrai ami à La Roche-Guyon avant la Révolution, Condorcet n'a pas daigné se compromettre par la suite pour protéger ses anciens bienfaiteurs en difficulté ; à savoir la duchesse d'Anville et son fils.*

vie (80 ans), coupée par une émigration entre 1792 et 1799 peut être divisée de ce fait en 3 périodes : avant, pendant et après l'émigration.

- **Avant 1792**, il a d'abord été lié à son temps, à son rang (Grand maître de la Garde-Robe du Roi, service aux Armées), et à sa famille ; sa tante d'Anville l'aimait beaucoup, car elle le trouvait « précoce, doué et curieux de son époque ». Il avait aussi d'ailleurs de grands amis dans le milieu libéral et scientifique : Condorcet, Quesnay, A. Young, Dupont de Nemours, Jefferson... Très jeune, il éprouva l'envie de voyager et se rendit ainsi en Angleterre où il rencontra notamment Horace Walpole. C'est à la suite de ce voyage qu'il établit une ferme anglaise à Liancourt en propageant la culture des prairies artificielles pour détrôner en France le système des jachères. Par ailleurs, il connut chez sa tante à La Roche-Guyon Arthur Young avec qui il voyagea ensuite en France pour mieux appréhender la situation agricole et manufacturière de notre pays. Enfin, il fit la connaissance à Paris de Thomas Jefferson, qui venait de remplacer Franklin comme représentant des États-Unis en France et qui était aussi un passionné d'agriculture ; de ce fait, il avait été élu associé étranger de notre Compagnie. Il a aussi bien connu les deux filles de Jefferson, qui ont été élevées dans notre pays et ont souvent séjourné à la Roche-Guyon. Tout ceci explique que François-Alexandre ait été naturellement un membre fondateur de la Société Royale d'Agriculture de France (1788), où il était très écouté.

À partir de là, l'orage arrivant, il s'est trouvé au centre des événements qui ont été rapportés lorsqu'il a été question ci-dessus de la vie de son cousin germain. La seule chose qu'on peut

ajouter, c'est d'une part qu'il a été amené à assumer la présidence de l'Assemblée Nationale dès le 18 juillet 1789 et d'autre part qu'il a décidé d'émigrer à la suite des émeutes du 10 août 1792 ; déguisé en marin, il a pu gagner l'Angleterre où son fils l'avait précédé.

- **Entre 1792 et 1799**, c'est l'exil. Il le passe d'abord en Angleterre où il a de nombreux amis : A. Young, J. Seymonds... ; par la suite, en raison de la déclaration de guerre entre la France et l'Angleterre, à fin de 1794 il quitte la Grande-Bretagne et s'embarque pour les États-Unis à sous le nom d'emprunt d'Halbenlab.

Il s'installe d'abord à Philadelphie, où résident à cette époque 25 000 français, puis fait un grand voyage dans le Sud au cours duquel il se rend à Monticello en Virginie où il retrouve son vieil ami Th. Jefferson⁽⁶⁾. Tout ceci est bien raconté dans son ouvrage « Voyage dans les États-Unis d'Amérique » qu'il a dédié à sa tante la Duchesse d'Anville⁽⁷⁾. Enfin, il rentre en France en 1799 et la première des choses qu'il fait est d'écrire à A Young : « *Je commence par vous dire que je suis redevenu farmer et même English farmer. Tous mes biens ont été vendus, aussi je suis un pauvre agriculteur* ». Mais la vie recommence et François-Alexandre va repartir de plus belle pour la 3^{ème} et dernière phase de son existence (1800-1827).

- **Au retour de l'émigration**, François-Alexandre a fait tant de choses qu'on s'en tiendra ici à évoquer les éléments les plus importants en relation avec, soit les honneurs académiques, soit les divers établissements qu'il a fondé ou dirigé, soit les rapports qu'il a eus avec la Monarchie durant la Restauration.

- Au plan académique, le Duc de La Rochefoucauld-Liancourt sera vite intégré à la Société d'Agriculture (membre résident le 5 juin 1798, Associé libre le 11 avril 1804) qui, reconstituée en 1798 va désormais poursuivre ses travaux sous différents noms. Par ailleurs, il sera élu le 20 février 1804 Correspondant de l'Institut de France dans la première classe (classe des Sciences) au titre de l'Économie rurale et vétérinaire. Plus tard en 1821, il sera même élu membre de l'Institut sur titre de l'Académie des Sciences (les classes ayant disparues). Enfin, du fait de son action en vue de l'importation de la vaccine et de son implication dans le développement de la vaccination antivariolique⁽⁸⁾, il fut élu membre de l'Académie de Médecine, puis s'est vu décerner le titre de président perpétuel du Comité de vaccine.
- En dehors de l'agriculture où il est membre du Conseil général, le Duc de La Rochefoucauld s'intéressa à beaucoup de sujets, enseignement, hôpitaux, prisons, afin d'améliorer la formation et la santé de la société française (avec l'aide de secrétaires, dont le plus connu fut A. Thiers).

Citons, sans vouloir être exhaustif :

- Fondateur des Écoles d'Arts et

(6) À ce sujet, se reporter au remarquable article écrit récemment par nos confrères J.P. Charvet et É. Choné dans le *Revue de l'Académie d'Agriculture*.

(7) Un exemplaire de cet ouvrage en 8 volumes est conservé précieusement aujourd'hui dans la bibliothèque de notre Compagnie.

(8) Ses biens étant encore confisqués, le Duc de La Rochefoucauld-Liancourt s'est mis, lui-même ayant emprunté, à la tête d'une souscription pour commencer la campagne de vaccination qui a concerné plusieurs millions d'individus.

Métiers : Chalons, Compiègne, Angers⁽⁹⁾

- Inspecteur général du Conservatoire des Arts et Métiers
- Président du Conseil des Prisons
- Fondateur de la Caisse d'épargne de Paris avec Delessert, Laffitte et Hottinguer
- Organisateur d'une exposition industrielle dans la Cour du Louvre (28 septembre 1819) pour célébrer l'alliance de l'industrie du peuple avec la majesté du trône.

Sans oublier la Société d'Instruction élémentaire, la société de morale chrétienne et, comme on l'a vu ci-dessus, Président perpétuel du Comité de vaccine.

- Enfin, le Duc de La Rochefoucauld avait en même temps à tenir son rang sur le plan, politique. Naturellement, dès 1815, il a été nommé à La Chambre des Pairs, mais son libéralisme (liberté de presse, amélioration de la vie dans les prisons et les hôpitaux...) et son passé dérangeaient quelque peu les souverains de la Restauration, même quand ceux-ci acceptaient la Charte et la monarchie constitutionnelle. On ne comprenait pas comment La Rochefoucauld, qui

avait sacrifié une partie de son existence à sauver Louis XVI⁽¹⁰⁾ put être accueilli si froidement sous la Restauration. Non seulement Louis XVIII ne lui a pas rendu la charge de Grand Maître de la Garde-Robe du Roi, qui revenait depuis plus d'un siècle aux ducs de La Rochefoucauld, mais il l'a dépossédé en vertu de l'ordonnance du 14 juillet 1823 de toutes les fonctions dont il a été question ci-dessus et qu'il exerçait à titre bénévole.

Au demeurant, tout cela est loin de l'avoir achevé, tant il savait par toute sa descendance que la Maison de La Rochefoucauld continuerait à servir le Pays.

Quant à notre Compagnie, elle s'honore encore aujourd'hui d'avoir compté dans ses rangs un personnage d'une telle envergure et d'une si grande hauteur de vue !

RÉFÉRENCES

- Académie d'Agriculture de France. – Index bibliographique des membres (1761-1992) et (1761-2011).
- J.P. Charvet et É. Choné. – Une plantation américaine à l'époque

des Lumières. La plantation de Thomas Jefferson à Monticello. La Revue de l'Académie d'Agriculture, 2017, n°11, p.68-76.

- Solange Fasquelle. – Les La Rochefoucauld : une famille dans l'Histoire de France. 1992. Perrin, 1 vol. 457 p.
Livre publié à l'occasion du millénaire de la famille. Solange Fasquelle est la fille du 13^e duc de La Rochefoucauld (1876-1970).
- La Rochefoucauld-Liancourt. – Voyage dans les États-Unis d'Amérique
- J.D. de La Rochefoucauld. – Le Duc de La Rochefoucauld-Liancourt.
- L. Passy. – Histoire de la Société Nationale d'Agriculture de France. Tome I, 1912 (1761-1793) et Tome II, 1913, inédit (1798-1889).

(9) *Le grand Maroquin à ses armes est exposé encore aujourd'hui dans le hall d'entrée de la Maison des Arts et Métiers, avenue d'Iéna à Paris.*

(10) *C'est le Duc de Liancourt qui a annoncé au Roi la prise de La Bastille le 14 juillet 1789. C'est une « grande révolte » lui dit Louis XVI, à quoi Liancourt répond : « non, Sire, c'est une révolution ».*

ONF Énergie : enjeux et perspectives d'une exploitation forestière durable



Entretien avec CHAPOULET, Directeur général délégué d'ONF Énergie. Il nous en dit plus sur les perspectives de développement de la filière bois-énergie dans un contexte énergétique tendu.

Quelques mots pour nous présenter ONF Énergie ?

Créée en 2006, ONF Énergie est une filiale de l'Office National des Forêts et des communes forestières. ONF Énergie produit et commercialise du bois énergie sous forme de plaquettes forestières. En 2016, nous avons commercialisé plus de 560 000 tonnes de bois provenant de forêts publiques. Nous approvisionnons essentiellement des chaufferies de moyenne et de grande taille pour des réseaux de chaleur de collectivités. Nous couvrons aussi des besoins industriels comme la production de la vapeur d'eau. Nous sommes présents sur tout l'hexagone. Nos principaux partenaires sont des collectivités, des industriels et des énergéticiens comme Dalkia et Cofely.

Comment êtes-vous impactés par la législation dans votre domaine d'activité ?

Nous avons notamment investi en R&D pour professionnaliser notre matériel de production et minimiser l'impact sur le sol des forêts. En effet, la réglementation est plus stricte sur l'origine des bois et la gestion du développement durable des plateformes. Nous sommes particulièrement focalisés sur la question de la traçabilité du bois au cours de sa transformation.

Nous avons développé un système d'information qui nous permet de localiser les différents types de bois

prêts à être broyés et de gérer nos stocks de bois. Nous travaillons aussi sur l'amélioration de qualité des produits livrés aux chaufferies. L'objectif est de pouvoir optimiser les échanges d'information avec nos partenaires pour mieux répondre à leurs besoins en termes de caractéristiques techniques.

Quel rôle joue votre filière dans la transition écologique et économique ?

La filière bois-énergie apporte des solutions au niveau de la relocalisation des emplois, de l'entretien des forêts et du bilan carbone. Elle crée 4 fois plus d'emplois que les filières énergétiques classiques. Aujourd'hui, en France, l'exploitation du bois énergie se fait dans une gestion durable des forêts, qui est indispensable pour l'entretien et la bonne valorisation de la forêt. Quant aux émissions de CO₂, le bilan carbone du bois énergie est présenté comme très avantageux en comparaison aux énergies fossiles.

Qu'en est-il de vos enjeux ?

Le contexte économique est actuellement assez défavorable au bois énergie. Le pétrole, le gaz et les autres énergies renouvelables restent plus attractifs et compétitifs que les plaquettes forestières. Aujourd'hui, notre enjeu est justement de pouvoir rivaliser avec ces autres énergies.

Quels sont vos principaux leviers d'action ?

Le gouvernement français a des engagements extrêmement ambitieux en termes de développement des énergies renouvelables dans le cadre de la loi portant sur la transition énergétique. Aujourd'hui, en France, la part des énergies renouvelables dans la consommation totale des énergies s'élève à 10 %, dont 40% proviennent du bois-énergie.

À l'horizon 2030, les énergies renouvelables doivent représenter 32% de la consommation totale dont 40% de biomasse. Les pouvoirs publics travaillent sur la dynamisation du secteur en soutenant notamment la consommation des énergies renouvelables.

Le doublement demandé du fonds chaleur par exemple, permettra cette dynamisation.

En parallèle, l'augmentation de la contribution climat-énergie qui consiste à taxer les produits utilisant des énergies fossiles permettra de favoriser les énergies renouvelables. La sensibilisation de la population s'inscrit aussi dans le cadre de ces efforts de redynamisation de la filière.

Elle vise à mettre en évidence la valeur écologique de la filière qui veille au respect du bon renouvellement de la forêt.

DE SANGOSSE : Une approche inclusive pour un biocontrôle maîtrisé



Spécialiste de la Protection des Plantes, la société DE SANGOSSE a développé un savoir-faire technique de haut niveau pour assurer le développement commercial des produits qu'elle met en marché. Aujourd'hui, la société s'est dotée de moyens lui permettant de développer des solutions issues de la chimie conventionnelle et des produits de biocontrôle. L'objectif étant de proposer à l'agriculture française «ecophyto» des nouveaux outils en protection des cultures. Entretien avec Christophe ZUGAJ, responsable communication du groupe.

Quel est le positionnement de DE SANGOSSE sur le marché du biocontrôle ?

Le biocontrôle et le développement durable sont indissociables du projet DE SANGOSSE. Nous consacrons 8% de notre chiffre d'affaires à l'innovation et au développement de solutions qui permettront de faire face aux enjeux mondiaux. DE SANGOSSE souhaite s'imposer comme l'acteur Français de référence en matière de solutions respectueuses de l'environnement en agriculture, en France et sur le plan international. Nous devons pour cela repenser les modèles actuels de protection et de nutrition des plantes. Cela passe par des ruptures technologiques permettant de produire en quantité et en qualité, avec moins de ressources en eau, en énergie et en intrants. L'innovation et le biocontrôle sont les moteurs de notre croissance.

La R&D et l'adaptation aux réglementations internationales constituent un poste d'investissement très important en ressources, en matériel et en personnel hautement qualifié. Il est aussi fondamental de connaître de manière encore plus précise les bio agresseurs des cultures, de plus en plus nombreux, si nous voulons trouver et combiner de nouvelles approches plus intégrées. Nous développons par ailleurs des partenariats avec la recherche académique, des universités et d'autres partenaires privés.

Quelles sont les filières qui profitent de ce savoir-faire ?

À l'heure actuelle, les techniques de

Biocontrôle que nous proposons sur le marché sont particulièrement efficaces et utilisées en :

- Arboriculture fruitière (confusion sexuelle à base de phéromones, nématodes, kaolin, bicarbonate de potassium, levures bactéricides) ;
- Grandes cultures sur les céréales et le colza avec le 1er fongicide d'origine naturelle polyvalent ;
- Sur le maïs (trichogrammes) et la pomme de terre (Bacillus Thuringiensis),
- En cultures légumières (bicarbonate de potassium, micro-organismes deutéromycètes, Bacillus Thuringiensis) ;
- En vigne (sels de phosphonates de potassium, bicarbonate de potassium).

Quelle est votre valeur ajoutée en tant que fournisseur de solutions de biocontrôle ?

La capacité à produire une récolte dépend de la combinaison de plusieurs paramètres : le climat, le sol, la plante et l'action de l'homme. C'est le fameux «carre magique» de l'agronomie. En mettant les cultures dans des conditions les plus favorables au travers d'une approche préventive, il est possible de limiter la pression des ravageurs et des maladies à un niveau compatible avec les techniques de lutte disponibles.

Le rôle de l'agriculteur est donc de constamment adapter les moyens qu'il met en œuvre aux conditions du moment. C'est la raison pour laquelle nos solutions de Biocontrôle sont accompagnées d'un conseil adapté aux différentes

situations locales. Nous offrons également à nos clients la possibilité de bénéficier de la force et de l'expérience de nos réseaux ainsi que du suivi de nos services techniques.

Ainsi, la formation des conseillers et des utilisateurs, les bonnes pratiques, le stewardship, les outils d'aide à la décision sont des actions que nous intégrons et déclinons sur le terrain en partenariat avec les filières.

Quelles sont les prochaines étapes ?

Nous ambitionnons d'élargir notre portefeuille produit et de générer de l'innovation en vue d'apporter des réponses adaptées aux évolutions techniques, réglementaires mais aussi aux enjeux de société.

C'est ainsi que nos investissements en recherche et développement seront multipliés au cours des prochaines années notamment pour une mise en marché rigoureuse de nos solutions de biocontrôle de protection des plantes.



LE SENS DE LA VIGNE

