



Editorial

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

L'Académie et l'international

Les questions internationales revêtent une importance grandissante dans les domaines de réflexion de notre Compagnie qui touchent à l'agriculture, à l'alimentation et à l'environnement.

La relance des activités de l'Académie à l'international depuis l'automne 2012 porte ses fruits, tant au titre de l'Union européenne des Académies d'agriculture (UEAA), que du Groupe inter-académique pour le développement (GID) et de l'implication des membres et correspondants associés étrangers. L'UEAA, qui rassemble une vingtaine d'académies, est en pleine phase de « redynamisation ». Notre confrère Michel Thibier y prend une large place. De nouveaux pays, qui n'avaient pas participé à ses travaux jusqu'ici, ont rejoint l'UEAA, tels que l'Espagne, le Portugal, le Royaume Uni et la Suisse, sous l'impulsion des académies française et suédoise, dont nous avons reçu une importante délégation à l'automne. Elle a tenu sa huitième réunion bisannuelle à Prague en septembre 2014 sur le thème « L'utilisation des OGM en agriculture » avec une attention particulière sur la recherche en cours dans les pays européens. Notre consœur Agnès Ricroch y a fait une communication. La neuvième réunion se tiendra à Paris en 2016, sous présidence française, et le thème approuvé en assemblée générale est celui proposé par notre Compagnie : « Le rôle de la science dans les transformations de l'agriculture en Europe et dans le monde ».

Le GID rassemble une dizaine d'académies du pourtour méditerranéen. Elle vise à renforcer les liens entre la science, les pratiques professionnelles et les attentes sociales. Notre confrère Jacques Brulhet a participé à l'assemblée générale qui s'est tenue à Malte, fait une communication et proposé d'organiser à Montpellier au printemps 2015 un colloque sur le thème « Les impacts des bassins versants sur les écosystèmes côtiers méditerranéens ».

Le groupe de travail « International » de l'Académie, animé par notre confrère Bernard Bourget depuis janvier 2014 a exploité un questionnaire envoyé aux 158 membres et correspondants étrangers afin de connaître leurs attentes, pour une meilleure participation à nos travaux. Des quarante réponses reçues émergent des sujets d'intérêt partagés concernant le changement climatique, l'agriculture familiale, la politique forestière, les sols, les alternatives aux pesticides et les nouvelles technologies. Ces préoccupations s'inscrivent dans l'agenda international, dont l'Académie a tenu compte dans son programme de travail 2015, et en particulier l'année des sols, la conférence sur le changement climatique qui se tiendra à Paris et l'exposition universelle de Milan sur le thème « Nourrir la planète ». Notre président Jean-Marc Boussard suit particulièrement l'Initiative pour la sécurité alimentaire mondiale, que notre confrère Jacques Diouf, souhaite lancer à l'automne avec notre concours.

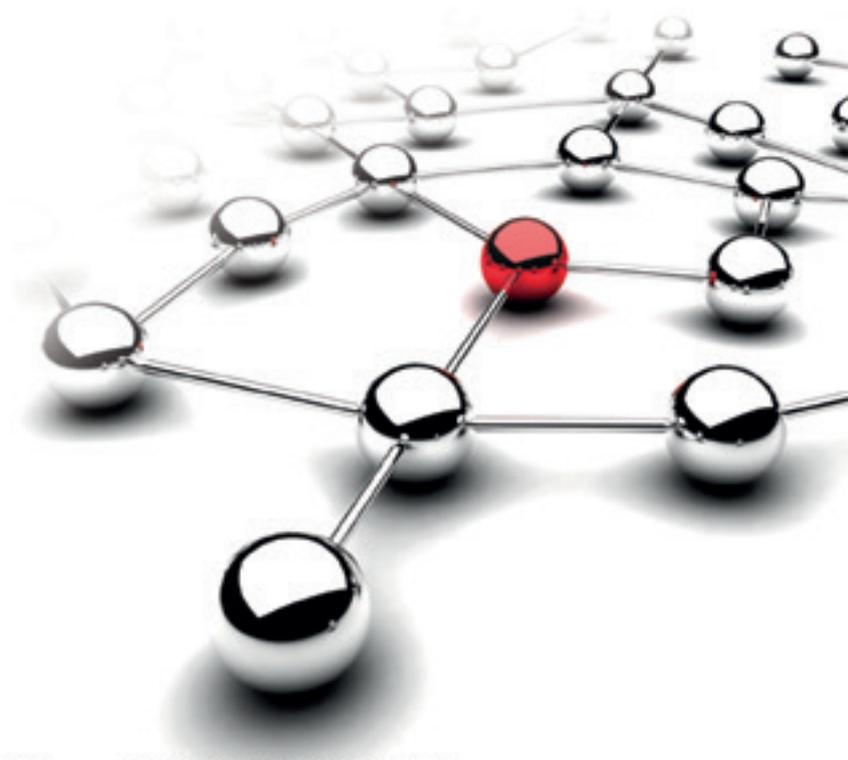
Ainsi, grâce à de nombreux confrères motivés, l'Académie d'agriculture s'implique de plus en plus dans les questions internationales.



« Bien se connaître est essentiel »

Know your Client ...
Know your Company ...
Know your Consultant ...

www.kyc-consulting.fr



Tour Pacific Est -11 cours Valmy - 92977 LA DEFENSE PARIS
Tél. : +33(0)1 75 61 08 08 - Email : contactRH@kyc-consulting.fr

Sommaire

■ DOSSIER

P.29

Villes campagnes, vers des stratégies métropolitaines soutenables

- Ouverture
par Alain Perrier et Pierre Donadieu p. 30
- Agricultures et jardinages urbains :
quelles contributions à la ville
par Christine Aubry et Jeanne Pourias p. 32
- Quelle planification
pour les paysages urbains ?
par Pierre-Marie Tricaud p. 37
- Défis environnementaux et
paysagers des métropoles
par Guillaume Faburel p. 41

■ Actualités

p. 6

- Remise de prix et de médaille
à la séance solennelle de rentrée p. 6
- La station ARVALIS de Boigneville
Visite de l'Académie d'agriculture
par Claude Sultana p. 10
- Évolutions récentes des structures
d'exploitation et des systèmes
de culture en Ukraine
par Jean Jacques Hervé p. 17

■ Tribune Libre

p. 19

- Interdiction du maïs Bt MON 810
en France : un vrai risque pour la
sécurité alimentaire p. 19
par Catherine Regnault-Roger

- Chronologie des autorisations et
interdictions des variétés de maïs
génétiquement modifiés en France
par Agnès Ricroch p. 22

- Contestation des PGM et de
l'amélioration des plantes :
un même combat idéologique
par André Gallais p. 25

■ Futurs

p. 45

- Mécanisation, automation, robotisation
par Jean Dunglas p. 45

■ C'était hier

p. 57

- Xavier Bernard : un homme d'action
et un mécène p. 57
par Christian Ferault

■ FOCUS DES ENTREPRISES

p. 61

- Les polymères au service de
l'agriculture et de la gestion en eau
Stéphane Chabierski p. 62
- InVivo : un groupe coopératif pour
un autre monde agricole
Thierry Blandinières p. 64
- L'huile de palme durable a de l'avenir
Guillaume Réveillhac p. 66
- Pour une sylviculture performante
et durable
Benoît Fraud p. 68
- L'agronomie au service de
l'agriculture durable, c'est possible!
Marc Guillerrou p. 69

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-François Colomer - Secrétaire de Rédaction : Christine Ledoux-Danguin - Réviseur : Christian Ferault - 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 : Aurélie Vuillemin - aurelie.vuillemin@ffe.fr - Tél. : 01.53.36.20.35 - Mise en page : Nadine Namer - Impression : Imprimerie de Champagne - 52200 Langres



Remise de prix et de médaille à la séance solennelle de rentrée

Lors de la séance solennelle de l'Académie d'Agriculture de France, le 1er octobre à l'Assemblée permanente des Chambres d'Agriculture, onze médailles d'or dont celle décernée à Emmanuel Le Roy Ladurie, dix de vermeil et dix d'argent ont été remises aux récipiendaires. Trois prix spéciaux et un prix scientifique de la Fondation Xavier Bernard ont été attribués à des lauréats présentés ci après.

Rectificatif

L'article « Elevage équin : pour de nouveaux outils de sélection » paru dans le numéro 4 de la dernière revue, page 43, a été rédigé par Emmanuel Rossier et Etienne Verdier, membres correspondants de l'Académie d'Agriculture et non comme indiqué par Pierre Thivend.

MÉDAILLE D'OR

Décernée à Emmanuel LE ROY LADURIE

Membre de l'Institut, Professeur honoraire au Collège de France Administrateur Général de la Bibliothèque de France (1987-1994)

Pour l'ensemble de son œuvre dans le domaine de l'histoire anthropologique de la France rurale. Normalien, agrégé d'histoire, il a très vite orienté ses recherches sur l'histoire rurale de la France, influencé par son père

Jacques Le Roy Ladurie, qui a été un des premiers à promouvoir un mouvement agraire dans notre pays. Elles l'ont conduit, dans le cadre de l'école des Annales et sous l'autorité de P. Labrousse et de F. Braudel, à préparer une thèse de doctorat en histoire anthropologique « Les paysans du Languedoc » qu'il a soutenue en 1966.

Il a d'ailleurs mis à profit le fait qu'il fallait alors une 2^{ème} thèse pour rédiger son histoire du climat depuis l'an 1 000, publiée en 1967. Toute son œuvre (ou presque) découle de cette orientation, qu'il a clôturée par son « histoire humaine et comparée du climat (2004-2008), avec ses trois tomes : canicules et glaciers (XII-XVIII siècles), disettes et révolutions (1740-1860) et réchauffement climatique (depuis 1860). La bibliothèque de l'Académie lui a beaucoup servi dans cette entreprise. Il y montre notamment que dans nos régions de moyennes latitudes, le climat présente sans cesse des pulsions, régulières ou irrégulières, avec des étés trop chauds et secs, ou bien des hivers très froids, ou encore des printemps trop pluvieux, ou enfin à la suite de grandes épidémies dont la peste



noire vers 1350 a été la plus sanglante (50 % du peuplement rural).

Il nous montre, en particulier, que la stabilité du climat en régions tempérées est souvent un leurre. Chaque événement de grande importance a eu à long terme et malgré sa cruauté un effet positif, en rapport avec le renouvellement démographique dans le domaine de la structuration des exploitations agricoles et des modalités de développement. C'est ce qui explique aussi que ces différents travaux ont beaucoup intéressé l'Angleterre qui lui a décerné les titres de docteur honoris causa de plusieurs universités.

Mais l'œuvre d'Emmanuel Le Roy Ladurie a également été marquée par de nombreux ouvrages dont le best-seller « Montailou, village occitan », « Saint Simon et le système de Cour » ou encore « L'histoire de France des régions » publiée en 2001.

PRIX DE LA FONDATION LIMAGRAIN

Décerné à Véronique LEFEBVRE

Directrice de recherche à l'INRA

Pour ses travaux sur les résistances complexes aux bio-agresseurs, son expertise internationale sur les marqueurs moléculaires et sa contribution à la sélection assistée par marqueurs chez le piment, la tomate et la pomme de terre. Ces travaux chez les espèces maraîchères ont permis d'établir la première carte génétique du piment, considérée aujourd'hui comme une référence, et de contribuer à la construction de la carte génétique de la pomme de terre. Son expertise a permis par la suite le développement de programmes de marquage moléculaire chez le melon ou l'abricotier à Avignon. Sa contribution la plus remarquable a sans doute été la « dissection » génétique de résis-



Remise de la médaille d'or à Emmanuel Le Roy Ladurie.

tances complexes. Elle a ainsi mis en évidence des quantitative traits loci (QTL) de résistance à des bio-agresseurs très variés : nématodes, mildious et virus chez le piment, la pomme de terre ou la tomate. Elle a cartographié plusieurs de ces QTL, mais aussi des gènes majeurs de résistance (en particulier à des virus chez le piment) et des gènes d'intérêt agronomique comme la couleur ou le port érigé du fruit chez le piment.

Outre leur grand intérêt académique en offrant une vue synthétique de l'organisation des locus de résistance sur le génome d'une plante, les travaux de Véronique Lefebvre ont un réel intérêt pratique pour les sélectionneurs, en permettant d'accélérer les programmes d'amélioration variétale par sélection assistée par marqueur. A titre d'exemple les marqueurs qui conditionnent la couleur du fruit qu'elle a mis au point sont largement utilisés par les sociétés semencières. Outre ses activités scientifiques remarquables, elle consacre une part importante de son temps à l'enseignement et à l'animation scientifique en donnant des cours dans les universités d'Avignon et d'Aix-Marseille

ainsi qu'à l'Ecole Normale Supérieure de Paris. Elle a été l'animatrice de l'équipe « résistance durable chez les solanées » et depuis 2013 directrice de l'Unité de Génétique et d'amélioration des fruits et légumes, qualifiée « d'école d'Avignon » sur cette plateforme de biologie moléculaire inaugurée en 1998, agrandie en 2013 et qui est un des fers de lance du centre de recherches d'Avignon-Monfavet.

PRIX JEAN DUFRENOY

Décerné à Meriem Fournier

Directrice de l'UMR AgroParisTech INRA de Nancy

Pour ses travaux en bio-mécanique des arbres tempérés et tropicaux, qui ont permis d'importants progrès concrets à la fois pour la sylviculture et l'industrie du bois. Sa démarche scientifique s'est organisée en trois étapes. Elle s'est d'abord intéressée à la genèse de forces internes lors de la formation du bois, à l'origine de nombreux défauts technologiques. Elle a formalisé la genèse de cette accumulation d'énergie mécanique tout au long de la croissance, puis étudié la localisation et les caractéris-



Prix Jean DUFRENOY à Meriem Fournier

tiques du bois qui expliquent sa variation chez plusieurs espèces de feuillus et de pins. Elle a enfin montré que ce défaut technologique a une fonction vitale pour l'arbre, en permettant le contrôle de la posture et l'exploration de l'espace. Ces travaux ont formalisé les recommandations permettant aux sylviculteurs de prévenir le développement excessif de ces forces internes associées à la production des bois de réaction sans perturber le bon fonctionnement de l'arbre, et donc de produire des arbres de plus grande valeur économique. Les résultats scientifiques ont aussi permis d'optimiser les techniques de première transformation, étuvage et sciage notamment, chez plusieurs espèces posant problème aux industriels.

Une des originalités des travaux de Meriem Fournier a été de conceptualiser un cadre général qui permet d'aborder toutes les modalités selon lesquelles le bois des arbres et le peuplement forestier répondent à un environnement mécanique (gravité, vent gel) en permettant aussi des avancées dans d'autres domaines (par exemple l'enroulement foliaire chez le maïs). La question centrale qu'elle aborde

est comment les arbres réussissent-ils à se soutenir à moindre coût, en coordonnant croissance en hauteur, en masse et en diamètre, et en ajustant la qualité de leur bois. En ce qui concerne la gravité, certains arbres peuvent être exposés à la verse en cas de mise en lumière rapide, et ils l'évitent ou la réparent par des ajustements rapides de la croissance et de la formation de bois de réaction. Elle s'intéresse également à l'effet de la contrainte mécanique exercée par le vent sur la croissance d'arbres d'un âge plus avancé en peuplements forestiers. Ces recherches conduiront à une meilleure compréhension et prise en compte de ce qu'on appelle la « fertilité » des stations forestières et donc à une prédiction plus précise de la constitution des ressources en bois. Elles permettent de mieux évaluer la sensibilité aux vents forts des peuplements récemment éclaircis, ou des arbres plus ou moins exposés dans les sylvicultures irrégulières, mais aussi l'adaptation au risque tempête en relation avec le changement climatique.

Une dernière phase de ses travaux, plus récente et plus prospective l'a

conduit à explorer le fonctionnement du cambium, la couche de cellules en division qui forme le bois, dans le paradigme très actuel d'un contrôle biomécanique de la morphogénèse. L'enjeu est de comprendre par quels mécanismes les forces cellulaires ou infra-cellulaires modifient l'activité cambiale et la structure du bois, et comment ces forces sont transmises et générées par le fonctionnement physiologique de l'arbre et de son environnement climatique.

PRIX DE LA FONDATION LIMAGRAIN

Décerné Jean-Marc AUDERGON

Ingénieur de recherche hors classe à l'INRA

Pour l'acquisition de nouvelles connaissances sur l'abricotier, ainsi que pour le développement d'une gamme de variétés innovantes en partenariat public-privé. Les traits marquants des travaux conduits par Jean-Marc Audergon s'inscrivent dans une démarche caractérisée par trois éléments majeurs : le passage de la fourniture de variétés pour étoffer la gamme variétale d'abricotier en vue de consolider la filière française de production, à l'élaboration de géniteurs élités destinés à une production durable et respectueuse de l'environnement ; l'adossement du programme d'innovation variétale sur des travaux de recherche conduits majoritairement en partenariat dans un cadre pluridisciplinaire et international ; la construction d'un partenariat public-privé destiné à accompagner techniquement et financièrement le programme d'innovation et à prendre le relais de l'INRA en aval. Ces trois éléments ont conduit à lui confier la co-coordination avec F. Laurens du programme unique d'innovation variétale de l'INRA pour les espèces fruitières.

Au plan pratique ses travaux ont permis le développement d'un porte-greffe et de 33 variétés inscrites au catalogue des espèces fruitières du CTPS et dont l'impact a largement contribué à l'évolution de cette espèce fruitière au plan national. Cela l'a amené à accompagner et à susciter des actions collectives dans le cadre du GIS Fruits mis en place par l'INRA avec 21 autres partenaires notamment dans les domaines des évolutions climatiques, de la qualité des fruits et de la sensibilité aux maladies, ainsi que son implication dans les méta-programmes de l'INRA afin de positionner les espèces fruitières au cœur des enjeux de la recherche du futur.

PRIX SCIENTIFIQUE DE LA FONDATION XAVIER BERNARD

Décerné à Michel DURU

Directeur de recherche à l'INRA

Pour l'ensemble de ses travaux de recherche sur la conduite et l'écologie de prairies et la vulgarisation de leurs résultats auprès de groupes

d'éleveurs. Les travaux personnels ou réalisés par l'équipe de recherche animés par Michel Duru vont de l'éco-physiologie des espèces prairiales à la conduite de l'agro-système « prairie » en passant par la modélisation du fonctionnement de cet agro-système et la proposition de nouveaux systèmes d'exploitation adaptés au changement de paradigme de l'agriculture. Il s'agit, selon lui, de passer de la compétitivité des agro-systèmes basée sur leur productivité à la compétitivité basée sur leur durabilité et la valorisation des ressources naturelles. Il a ainsi été conduit à développer une agronomie systémique en développant des collaborations très variées avec les écologues, des chercheurs en sciences sociales et des économistes tout en approfondissant les études de bases nécessaires à la compréhension du fonctionnement des agro-systèmes.

Il a développé une nouvelle approche de la diversité floristique des prairies en se basant sur les concepts de l'écologie fonctionnelle, qui per-

mettent à partir de la caractérisation des espèces qui composent la prairie d'en déduire, soit des effets attendus en termes de fonctionnement, soit des réponses adaptatives à des modifications de l'environnement. Selon cette analyse la composition floristique d'une prairie indique une aptitude à la production d'herbe à la fois quantitative et qualitative, et résulte en même temps d'un ensemble de pratiques de conduite, chargement animal et fertilisation. Un indicateur de gestion des prairies a ainsi été mis au point et largement diffusé chez les éleveurs. Mais son approche agro-éco-physiologique en cours, avec son équipe, va jusqu'à essayer d'évaluer les services éco-systémiques rendus par les prairies : contributions à la séquestration du carbone dans les sols, à la biodiversité à l'échelle des paysages, à la flexibilité d'usage et enfin adaptation au changement climatique. ■

*En savoir plus sur
www.academie-agriculture.fr*



Signature de la convention avec le Crédit Agricole mécénat Ile de France. Le secrétaire perpétuel et le président de l'Académie d'Agriculture de France ont signé le 10 septembre 2014 une convention avec le président du Crédit Agricole d'île de France mécénat pour l'attribution de bourses à dix jeunes chercheurs en association avec le legs Jean et Marie-Louise Dufrenoy lors de la séance solennelle.



Claude Sultana

Vice-trésorier de l'Académie d'agriculture
Ancien Directeur de l'Institut technique du lin

Claude Sultana

Membre de l'Académie d'agriculture

La station ARVALIS de Boigneville Visite de l'Académie d'agriculture

« ARVALIS institut du végétal » est né de la fusion de l'Institut Technique des Céréales et des Fourrages (ITCF) et du service technique de l'Association Générale des Producteurs de Maïs. L'institut a élargi ses compétences à d'autres productions : la pomme de terre par l'intégration de son institut par l'ITCF et plus récemment celles de l'institut technique du lin (ITL) et dernièrement de l'institut du tabac (ANITA). S'occupant de productions réparties dans toutes les régions, il a découpé la France en cinq zones où sont implantées des stations avec les équipes régionales. Celle de Boigneville, dirigée par Catherine Rieu et visitée par une délégation de l'Académie d'Agriculture le 12 juin 2014, est la plus importante. Elle couvre 215 ha dont 65 en forêt qui a été conservée. Le sol est caillouteux assez typique du Gâtinais. Il est peu propice aux essais classiques qui se font en petit nombre dans les zones les plus homogènes. La plus grande partie de l'exploitation est donc consacrée à des essais longue durée et aux systèmes de cultures.

DES DISPOSITIFS EXPÉRIMENTAUX DE LONGUE DURÉE

Les essais de longue durée sur le travail du sol, mis en place depuis

1970, ont été présentés par Jérôme Labreuche. ils visent à vérifier la faisabilité de différentes techniques en mesurant les conséquences à court et moyen terme sur les cultures (comportement, rendement...) et sur le sol (densité, évolution des différents composants...) selon le contexte climatique.

Le sol de limon argileux de Boigneville est plutôt favorable aux techniques réduisant le travail du sol.

Depuis leur création les modalités ont évolué tant pour les rotations que pour les méthodes de travail :

- la rotation, simple du début, maïs/blé, sans puis avec irrigation du maïs, a évolué vers des formes plus variées comme betterave/blé/protéagineux/orge de printemps ; l'introduction de la betterave se faisant en partenariat avec l'Institut Technique de la Betterave ;
- le travail du sol se fait selon trois modalités :
 - le *labour*, à 20/21 cm, en novembre pour les cultures de printemps et juste avant le semis pour les cultures d'hiver ;
 - le *travail superficiel*, avec des outils à dents, pendant longtemps à 10 cm de profondeur, plus récemment à 5 cm ;

- le *semis direct*, avec une particularité dans le cas de la betterave où il faut un travail du sol sur la ligne, comme peut le faire le strip till, pour un meilleur résultat.

Il faut noter l'importance des matériels dans les modalités sans labour. Il n'y a pas de modalité labour/non labour en alternance.

Les contrôles des effets de ces pratiques sur la biodiversité portent surtout sur la microflore.

A la suite de cette présentation les membres de l'Académie ont visité l'essai travail du sol. Les parcelles élémentaires ont une surface de 16 x 50 m où sont récoltés deux fois 5 x 40 m avec une moissonneuse-batteuse normale pour les céréales et les oléoprotéagineux. En effet chaque parcelle comporte deux zones de récolte (soit deux répétitions conduites à l'identique, soit une différenciation avec et sans culture intermédiaire comme dans la rotation maïs/blé).

Les cultures intermédiaires, généralement des mélanges comportant une légumineuse, ont été introduites dans l'essai avant betterave et orge de printemps, à partir de l'été 2008 et avant maïs à partir de l'été 2001.

Les rendements diffèrent selon le mode de culture mais les conditions climatiques interfèrent aussi; par exemple, un printemps sec sera plus favorable au semis direct.

Des pièges à spores ont été installés pour contrôler leur dissémination. On trouve davantage de mycotoxines sur blé après un maïs grain car la contamination est aérienne mais diffusée sur de faibles distances (risque inféodé à la parcelle).

La visite de la parcelle colza a permis d'aborder le problème du couvert végétal. En même temps que



Caractérisation des variétés de pomme de terre.

la culture d'automne est semée une légumineuse gélive (gesse, fenugrec et lentille par exemple). Quand il n'y a pas de gel comme l'hiver 2013-2014, se pose le problème de la destruction de ce couvert. Les espèces du couvert ont été choisies pour être naturellement contrôlées par le colza. Cela aurait été différent avec un couvert plus gênant comme la vesce. Dans la parcelle betterave le précédent est une orge de printemps suivie d'une culture intermédiaire. Cette année le travail superficiel présente la meilleure implantation; le semis direct a subi des pertes à la levée pour insuffisance de terre fine autour de la graine et sur labour, qui est généralement la modalité qui donne le meilleur résultat pour cette culture, le semis s'est fait dans le sec après reprise d'un sol motteux.

DES TRAVAUX SUR LA POMME DE TERRE QUI VONT DU « CHAMP À LA FOURCHETTE »

La visite s'est poursuivie par la halle technologique pomme de terre où le groupe est accueilli par le responsable du laboratoire, Jean-Michel

Gravouille. Le laboratoire met en œuvre un programme pour répondre aux attentes des familles professionnelles du secteur (CNIPT, GIPT et UNPT).

Une équipe de 4 personnes travaille sur les variétés et la qualité. Les aspects « récolte et techniques de conservation », sont traités à la station de Villers-Saint-Christophe/ Estrées-Mons, qui a également en charge une plateforme d'expérimentation.

Boigneville s'occupe de la caractérisation des variétés pour l'inscription au catalogue (dix à quinze demandes annuelles) et étudie leur valeur technologique pour le CTPS. Il y est étudié aussi l'incidence des facteurs environnementaux (stress abiotiques, notamment hydrique) et des techniques culturales sur la qualité des tubercules.

Une dizaine de cellules permettent de suivre l'évolution de la qualité, notamment de la teneur en sucres réducteurs, selon les conditions de stockage. Les conditions doivent être adaptées à l'utilisation prévue: ainsi pour la valeur industrielle, le choix de la température de consigne doit être un compromis entre une tempé-

rature assez élevée (9-10°C) permettant d'éviter le « sucrage à basses températures » et une température plus basse (6°C) limitant les pertes de poids, la germination et le « sucrage de sénescence ». L'optimum dépend principalement de la variété, du débouché et de la durée de conservation envisagée, la règle générale étant de faire un choix d'autant plus bas que la durée est longue. Pour le marché du frais, la qualité de présentation est privilégiée et la conservation se fait autour de 5°C.

Cette visite s'achève par le laboratoire d'analyses où sont effectuées les mesures physiques (texture), les mesures biochimiques (composition), les analyses technologiques définissant les aptitudes des variétés (tests portant sur les différents modes de préparation et de cuisson) et des tests sensoriels pour le goût (dégustation).

LE SUIVI TECHNOLOGIQUE DES GRAINS N'EST PAS EN RESTE

Un des derniers bâtiments mis en service : la halle technologique des grains est présentée par Jean-Yves MOREAU, ingénieur du service Qualité et Valorisation. C'est une plateforme des métiers du grain orientée vers la valorisation et la conservation. Un tableau synoptique représente la partie stockage depuis la réception et l'échantillonnage des grains jusqu'à l'expédition en passant par le nettoyage, la manutention vers les cellules de stockage et les fonctions annexes de séchage et de lutte contre les insectes.

Cette installation a été en particulier créée pour produire des références dans la conduite du stockage.

Le contrôle des insectes est très important :

- l'abaissement de la température des grains par la ventilation nocturne permet le contrôle de la prolifération des insectes dans les stocks. Cette technique préventive ne permet pas de traiter les lots en cas d'infestation.

- la lutte chimique est efficace mais se pose alors le problème du taux de résidus. Le souci est la réduction continue du nombre de molécules autorisées. Aussi les travaux portent-ils sur des voies alternatives.

- la fumigation est certes une voie chimique mais elle est intéressante car elle laisse peu ou pas de résidus. Parmi les produits testés, la phosphine donne de bons résultats.

- l'utilisation de moyens physiques est une autre possibilité : par exemple, l'augmentation de la température par passage du grain dans un séchoir permet de créer un choc thermique létal pour les insectes. Cette technique risque d'induire une dégradation de la qualité technologique des grains. Des études visant à déterminer les paramètres optimaux sont en cours. Cette solution a ses limites car elle a pour corollaire (et inconvénient) une réduction du poids donc du produit marchand. Son coût n'est pas négligeable.

La lutte s'exerce aussi contre les oiseaux (filets) et les rongeurs.

Cette plateforme, propriété d'ARVALIS, est copilotée par les différents acteurs de la filière (FNA, Coop de France, CETIOM, SYNACOMEX, ONIDOL, Intercéréales).

On y fait également des tests de matériels comme des séparateurs pour éliminer les impuretés, et réduire la teneur en mycotoxines. L'ergot, parfois présent est plus difficile à éliminer.

Une partie de la plateforme est consacrée à la fabrication d'aliments com-

posés pour le bétail. L'équipement est constitué d'un broyeur, deux mélangeurs, d'une presse à granulés et d'un refroidisseur. Les aliments sont testés pour leur digestibilité sur des animaux qui se trouvent à la station d'ARVALIS de Vendôme.

ARVALIS dispose aussi d'un laboratoire technologique où sont testées les aptitudes des différentes variétés. Ainsi pour mesurer l'aptitude à la panification les essais vont jusqu'à la fabrication du pain.

Outre ces travaux qui visent à améliorer les connaissances dans la conduite du stockage et la valorisation, la halle des grains exerce une activité de formation à la conduite du stockage et du séchage, au travers de stages destinés aux responsables de silos.

UN ESSAI COMPARATIF DE DIFFÉRENTS SYSTÈMES DE CULTURE

Enfin l'essai systèmes est commenté par J. Labreuche. Il occupe plus de la moitié de l'exploitation. A côté de la monoculture de blé, suivi depuis plus de 40 ans, quatre modalités sont en place, chacune sur environ 20 ha, avec son cahier des charges :

- bio, pas d'apports organiques
- raisonné, toute intervention est raisonnée (pour l'efficacité des intrants avec le souci de la marge brute)
- intégré, limiter le recours aux produits de synthèse
- mach II (semis direct) recherche de la meilleure productivité du travail (travail simplifié et rapide).
- Avec la monoculture de blé les objectifs sont identiques à mach II.

Chaque parcelle est considérée comme partie d'un système de 2 UTH, avec son matériel dédié, ce

qui permet d'extrapoler les surfaces possibles dans chaque système en tenant compte des jours disponibles et de la productivité des chantiers. Ainsi, avec 2 UTH il est possible de conduire 800 ha dans le système mach II, 650 en monoculture de blé, 400 en système intégré ou raisonné et 250 en bio.

En dehors de la monoculture, les rotations sont adaptées à chacun des systèmes :

- mach II : colza, blé tendre d'hiver, orge de printemps et à nouveau blé tendre d'hiver avec une culture intermédiaire de mélange d'espèces avant l'orge et le blé suivant ;
- raisonné : colza ou pois d'hiver, blé dur d'hiver orge de printemps et blé tendre d'hiver, avec une moutarde en culture intermédiaire avant l'orge et le colza ou le pois ;
- intégré : la rotation diffère de celle du système raisonné par le remplacement du colza par du tournesol et, en culture intermédiaire, la moutarde par un mélange de légumineuses ;
- bio : comme il se doit la rotation est la plus longue avec trois années de luzerne, précédées et suivies d'un blé tendre d'hiver, puis un lin oléagineux et une féverole d'hiver ; le lin est précédé d'une culture intermédiaire de mélanges avec légumineuse.

Chaque système est analysé à partir d'indicateurs, économique, environnemental et technique. Par exemple, le rendement blé est toujours en meilleure position dans le système mach II grâce à l'estimation énergétique.

Quand on fait une évaluation à l'échelle, le système le plus équilibré est le raisonné, le moins la monoculture de blé.

En marge brute il y a très peu de différences selon le système.



Jean-Yves MOREAU présente le schéma de la Halle aux grains.

Dans cet essai le raisonnement s'applique à une exploitation autonome. Les résultats seraient différents si, par exemple, on avait envisagé le recours au travail en Cuma ou à l'entreprise.

POUR LE « FAIRE SAVOIR » DES OUTILS DE COMMUNICATION PERFORMANTS

La communication d'ARVALIS dirigée par André Borderon mobilise 18 personnes pour assurer une grande partie du transfert des connaissances. L'objectif est de mettre en œuvre les moyens de diffusion :

- Sous forme papier avec
 - Perspectives agricoles, un mensuel qui compte 18 000 abonnés auxquels il offre un accès internet privé,
 - un magazine gratuit, *ARVALIS-CETIOM* infos, qui paraît 5 fois/an et a une diffusion de 120 000 exemplaires,
 - un catalogue d'ouvrages ;
- Sous forme numérique grâce à plusieurs sites :
 - un à destination des prescripteurs

(*yvoir.fr*) qui diffuse une lettre électronique à 10 000 abonnés

- un portail *arvalisinstitutduvegetal.fr*,
- un site *arvalis-info.fr*, pour les agriculteurs, qui propose des fiches techniques couvrant tous les aspects des différentes productions suivies par l'institut. Il diffuse une lettre électronique hebdomadaire régionalisée à 43000 abonnés. Il rapporte les activités de colloques et autres événements sous forme de vidéos et offre un tchat pour les échanges entre internautes,
- un site sur *You Tube* qui propose des vidéos gratuitement.

Il y a aussi la possibilité d'échanges par les réseaux sociaux comme facebook.

A l'intention des organismes de développement, ARVALIS diffuse des outils, comme Farmstar, en association avec le CETIOM, et ASTRIUM, pour le pilotage des parcelles ou Mileos pour le mildiou de la pomme de terre. Certains sont gratuits d'autres payants. ■

En savoir plus sur www.academie-agriculture.fr



Jean Jacques Hervé
Membre de l'Académie des Sciences agricoles de Russie et de l'Académie des Sciences Agraires d'Ukraine, conseiller du président de Crédit-Agricole Bank

Jean Jacques Hervé

Membre de l'Académie d'agriculture

Évolutions récentes des structures d'exploitation et des systèmes de culture en Ukraine

Alors que la Russie a annexé la péninsule de Crimée et menace de balkaniser les régions de l'est, l'Ukraine se débat dans une situation politique complexe pour éviter une crise économique et financière et préserver l'intégrité de son territoire. Le secteur agricole est une des premières richesses du pays. Il est depuis deux ans le premier secteur pour les exportations et le premier contributeur à la balance du commerce extérieur, avec 17 milliards de dollars.

L'agriculture occupe une superficie de 42 millions d'hectares sur les 60 millions d'hectares du territoire national. Plus des deux tiers des 38 Mha de terres cultivées sont constitués de tchernozyms remarquablement fertiles (terres noires) qui avaient fait de l'Ukraine le grenier à blé de l'Europe, puis celui de l'Union soviétique. Aujourd'hui les entreprises agricoles d'Ukraine entendent contribuer à la couverture des besoins à l'échelle mondiale, en valorisant un potentiel de production de plus 100 Mt de grains par an avec des coûts limités, une façade maritime bien adaptée au chargement des grands navires, et une expérience confirmée de l'exportation.

LES STRUCTURES AGRAIRES APRÈS VINGT ANS D'INDÉPENDANCE

L'Ukraine connaît depuis son indépendance en 1991 une forte évolution de ses structures d'exploitation et des systèmes de culture. L'agriculture a été, comme dans la plupart des pays de la Communauté des Etats indépendants formée après l'effondrement de l'URSS, le premier secteur concerné par la privatisation exigée par les grandes institutions financières internationales pour l'octroi d'aides macroéconomiques. Le foncier a été réparti entre l'Etat, les collectivités territoriales et les employés des anciennes fermes col-



Le foncier a été réparti entre l'Etat, les collectivités locales et les employés des fermes collectives.

lectives sous forme de parts foncières (appelées pailles foncières) d'une superficie comprise, selon la qualité des terres, entre 4 et 6 hectares. Transmissibles et échangeables, ces terres ont été écartées de la vente par un moratoire encore aujourd'hui en vigueur¹. Les pailles foncières sont comme les points dans une opération de remembrement française et ne sont pas matérialisées autrement que par un découpage fictif des grandes unités de culture de 100 à 400 ha chacune, avec un référencement enregistré auprès de l'agence locale du service national des réserves foncières et qui servent à l'enregistrement des baux².

Les ouvriers agricoles deviennent ainsi les propriétaires de la majorité des terres des anciennes fermes collectives mais sans détenir les moyens

de les mettre en valeur. Quelques-uns d'entre eux demandent l'attribution en pleine propriété des pailles familiales et leur regroupement pour constituer des petites exploitations fermières d'une superficie initiale d'une vingtaine d'hectares, comme le plan de privation veut les encourager. Mais la plupart de ces ruraux se replie sur leur lopin (également depuis très longtemps leur propriété personnelle) et génèrent ainsi la création de plus de cinq millions de minuscules exploitations, vivant en autarcie et commercialisant un petit surplus. Loin des grandes productions végétales de vente, ces « fermes de la population » jouent un rôle essentiel dans l'économie du système alimentaire ukrainien en lui apportant 80% du lait ou des viandes et plus de 60% des légumes.

Les anciens kolkhozes fraîchement privatisés offrent de prendre en location

les terres distribuées aux ruraux. Mais la rareté des moyens financiers freine leur activité, d'autant que tous les circuits antérieurs de soutien à l'achat des intrants en contrepartie d'obligations de livraison aux industries et aux magasins deviennent obsolètes. Ces ex-entreprises collectives réduisent progressivement les superficies culti-

1 Le moratoire est levé en Russie depuis une dizaine d'années avec cependant un volume de cessions marchandes encore très limité. Le recours à cette interdiction de vente a permis de préserver un parcellaire remarquablement conçu pour la mécanisation et l'intensification agricoles

2 La durée maximale des baux est de 49 ans ; Le gouvernement envisage de fixer une durée minimale de 10 ans. Dans la pratique les baux sont signés pour 3 à 10 ans, pour un montant annuel compris entre 40 et 80 USD / ha. Le droit de reprise (qui n'est pas plus légal qu'en France) se situe autour de 350 / 400 USD :ha

Tableaux 1 : Structures agraires ukrainiennes

Structures agraires ukrainiennes (en hectares)

	Fermes de la population	Petites entreprises fermières	Entreprises agricoles	Agroholdings	Total
effectifs	5 300 000	33 057	9 538	70	5 342 665
Superficie totale cultivée	6 181 500	2 651 600	18 455 800	5 188 100	32 477 000
Part dans le foncier agricole	19 %	8 %	57 %	16 %	100 %
Superficie moyenne d'exploitation	1,2ha	80ha	1 935h :a	74 116ha	ns

Source : d'après IFC Ukraine juin 2013

Concentration de la production (hors fermes de la population)

hectares	<50	50-100	100-500	500-1000	1000-2000	>2000	total
Nombre d'entreprises	29466	4892	7572	2846	2863	3009	50608
>500 ha							8718
>1000 ha							5872

Source : DerjKomStat 2012

ITINÉRAIRES TECHNIQUES EXTENSIFS ET INTENSIFS COEXISTENT

La formation des structures agricoles actuelles éclaire l'évolution des systèmes de culture et des itinéraires techniques. L'Ukraine compte actuellement 40 000 entreprises agricoles professionnelles dont une centaine de holdings de plus de 50 000 hectares (tableau 1). L'adaptation des systèmes de production depuis l'indépendance de l'Ukraine s'opère dans le cadre d'une économie libérale, sans aide, sans réelle protection aux frontières, et avec la perte de la majeure partie de ses anciennes livraisons aux pays de la CEI. Avec une consommation intérieure en grains de l'ordre de 27 Mt par an, alors que la collecte est presque du double, et une tendance nette à la croissance malgré des variations interannuelles très marquées, l'activité agricole est fortement orientée vers l'exportation. En quelques années l'Ukraine est devenue un des grands exportateurs mondiaux : premier pour les huiles végétales et les graines de tournesol, parmi les cinq premiers pour l'orge et le maïs, et dans les dix premiers pour le blé. Parmi les cultures industrielles, le lin et la betterave à sucre ont considérablement régressé ; L'Ukraine assurait jadis la couverture de plus de 60 % des besoins en sucre de l'URSS et a du ramener son industrie aux 2 Mt de

vées, ont de moins en moins besoin de la main d'œuvre rurale, et s'endettent considérablement dans une économie soumise à une vertigineuse inflation. Certaines des entreprises fermières s'étendent alors, en louant des terres abandonnées, parfois jusqu'à recouvrir le territoire de l'ancienne ferme collective ou de plusieurs d'entre elles. Quelques rares anciens kolkhozes, restés dans des mains expertes, se redressent ou survivent.

La grande crise financière de 1998 et la brusque dévaluation des monnaies liées au rouble, met un frein aux importations alimentaires. Les importateurs reprennent alors les ateliers de production de volaille (la protéine ani-

male la moins chère et la plus rapide à produire) avec l'appui des équipementiers occidentaux et proposent aux pouvoirs publics de suspendre les dettes des fermes en contrepartie d'investissements et de maintien de l'emploi rural. D'autres investisseurs, enrichis dans le commerce du gaz et du pétrole se joignent à ce mouvement reprenant des fermes en grand nombre. Ils créent ainsi les premières Agroholdings dont se dessinent progressivement les caractéristiques principales : actionnariat de « propriétaires » étrangers au secteur agricole, intégration verticale par l'aval, mobilisation des meilleures technologies agricoles internationales, préservation du statu quo foncier³.

Tableau 2 : Critères pour le raisonnement du choix d'un système de culture

Principaux critères pour le raisonnement du choix de systèmes de culture

	des entreprises	des holdings à intégration verticale
Choix des cultures	-Prix de marchés ex-Works -Disponibilités financières -Emploi des ruraux	-Prix FOB des marchés mondiaux
intensification	-Disponibilités financières	-Capacités de séchage et de stockage
Fixation des objectifs de production unitaire	-Capacités de mécanisation	-Capacités logistiques
Gestion des risques	-Répartition entre les cultures et les autres productions de l'exploitation	-Répartition de l'activité entre les « cluster » sur le territoire -stockage interne -« hedging » par contrats « futures »

Source : d'après IFC Ukraine juin 2013

3 Ce phénomène a démarré en Russie avec le groupe industriel détenu par le banquier Potanine qui s'allie avec l'ancien patron du ministère du pain privatisé pour constituer un géant céréalier. Il s'étend rapidement et affecte tous les pays de la CEI. Malgré les traits communs, chaque groupe a une histoire bien spécifique, ou se croisent des hommes politiques, des compagnies étrangères, des banques, des fournisseurs...



Le choix des systèmes de culture privilégie les productions offrant les plus grandes marges.

son besoin national, libérant des surfaces pour les cultures d'exportation.

Le choix des systèmes de culture vise à privilégier les productions offrant les plus fortes marges—qui garantissent la compétitivité à l'exportation et maximisent le revenu net—et à minimiser les risques climatiques (*tableau 4*). Les assolements sont marqués par des réactions rapides aux signaux des marchés mondiaux comme en témoignent la progression du tournesol, celle du maïs (5 Mha) ou plus récemment celle du soja (plus de 2 Mha attendus en 2014).

La construction des itinéraires techniques dépend de la structure d'exploitation. Les entreprises fermières adoptent le plus souvent des systèmes traditionnels extensifs tandis que les Agrohholdings privilégient les technologies intensives et les tech-

niques minimales pour la préparation des sols, les semis (variétés d'importation à haut potentiel) combinés à la fertilisation et avec une protection des cultures par les produits de l'agrochimie internationale. Dans les grandes entreprises les deux systèmes coexistent dans des proportions variables selon les perspectives commerciales, les contraintes de stockage et les disponibilités financières (*tableaux 2 et 3*). Certaines d'entre elles limitent leurs objectifs de rendement à leurs capacités de séchage et de stockage dont l'augmentation est plus lente à consolider que celle des niveaux de productivité. L'intégration verticale des grandes entreprises dicte la structure des assolements. Les groupes sucriers cherchent à couvrir l'essentiel de leurs besoins en betteraves ; la plupart des producteurs de porc et de volaille assurent l'intégralité de la couverture de leurs

besoins en alimentation animale, qui rentre donc à son coût de production, de deux à quatre fois moins élevé que le prix de marché.

ÉVOLUTION DES SYSTÈMES DE CULTURE

Les grandes entreprises s'intéressent à l'économie circulaire en développant des productions animales associées aux grandes productions végétales et en incluant dans leurs cycles industriels le traitement des sous-produits pour diminuer leurs besoins énergétiques et s'abstraire de l'influence du prix du gaz, tout en améliorant la balance de leurs besoins en éléments minéraux.

Il faut signaler que l'utilisation rationnelle des cycles biologiques a été le moteur du développement de la plus grande ferme en agriculture « orga-

Tableau 3 : itinéraires techniques

Itinéraires techniques

		extensif	intensif
Rotations		-Traditionnelles sur 5 à 8 ans -Parfois avec présence d'une jachère	-Binaires: Mais soja -maïs, soja, céréales à paille et tournesol tous les 4 à 5 ans
Préparation des sols		-Traditionnelle avec labour, disques et rouleau	-Semis direct (No till, mini till, strip till)
semences	Céréales à paille (Orges de brasserie)	Variétés locales et semences de ferme	Variétés locales dominantes (Variétés étrangères sélectionnées par les malteurs)
	maïs	Locales et importation	-Hybrides d'importation
	soja	Peu présent	-Locales et d'importation
	tournesol	-Hybrides d'importation	
	colza	Variétés d'importation	
Protection des cultures		-Traditionnelle -Rôle important de la rotation	-Agrochimie d'importation

nique »⁴, « Agro Ecologiya », qui gère depuis quarante ans 10 000 ha avec des résultats remarquables dus au choix des rotations longues et à un niveau plus élevé de recours à la main d'œuvre agricole. Beaucoup d'entreprises de tailles moyennes (plus de 2 000 ha) veillent également à employer les villageois, d'une part parce qu'elles ont conscience de leur rôle social, comme seules pourvoyeuses d'emploi en milieu rural, et d'autre part pour ne pas perdre le droit de location de leurs « pailles foncières », premier gage de leur stabilité et de leur pérennité.

Les systèmes à forte intégration agro écologique devraient occuper une place croissante dès lors qu'ils sont conduits sur des superficies suffisamment étendues et au sein de groupes à intégration verticale permettant de valoriser les cycles biologiques en restant compétitif sur les marchés de l'exportation. Les ressources hydriques importantes permettront de rétablir les réseaux d'irrigation abandonnés et « cannibalisés » après l'effondrement de l'Union soviétique. Ils lèveront le risque climatique dans le sud et le sud-est du pays, en faisant appel, comme c'est déjà le cas pour

les semences et les technologies agricoles, aux meilleures méthodes internationales comme le goutte à goutte et l'irrigation capillaire.

L'Ukraine est désormais identifiée comme une des composantes majeure de « l'offre Mer Noire » à laquelle s'intéressent tous les négociants internationaux, les Fonds d'investissement et les bourses de commerce. ■

En savoir plus sur
www.academie-agriculture.fr

Tableau 4 : rentabilités des cultures

Rentabilité des cultures, marges brutes (en % des dépenses opérationnelles hors charges de structure)

	Blé	Orge	Maïs	Tournesol	Colza	soja
extensif	25 - 42	20-25	30 - 40	70 - 80	30	38
intensif	60 - 70	40 - 60	70 - 100	100 - 120	50 - 60	60 - 100

Source : d'après Agritel International et analyse d'exploitations clientes de Credit Agricole Bank d'Ukraine

4 Le Russe et l'Ukrainien ont adopté le terme anglais plus pertinent que le terme français « biologique » de nature à induire de graves erreurs d'appréciation des technologies agricoles



Catherine Regnault-Roger
Professeur des universités
émérite

Catherine Regnault-Roger

Membre de l'Académie d'agriculture

Interdiction du maïs Bt MON 810 en France : un vrai risque pour la sécurité alimentaire

Si plusieurs transformations génétiques sont autorisées dans l'Union Européenne, une seule en fait est cultivée à ce jour : le « maïs Bt MON 810 ». Ce nom générique comprend en réalité plusieurs centaines de variétés de maïs transformées pour exprimer des protéines Cry1Ab biocontrôlant deux ravageurs majeurs de cette culture : les lépidoptères foreurs pyrale (*Ostrinia nubilalis*) et sésamie (*Sesamia nonagrioides*). Mais la France en interdit toujours la culture.

En 2012, ce sont plus de 123 042 ha qui sont cultivés avec du maïs MON810 dont 97% dans la péninsule ibérique (90% en Espagne et 7% au Portugal), ce qui représente une augmentation des terres cultivées en maïs Bt MON 810 de +35% par rapport à 2010. Cette situation traduit l'intérêt de cette technologie pour lutter de manière pertinente contre ces deux ravageurs majeurs dans des pays où ces insectes développent plusieurs générations par an. Elle protège non seulement des ravages de ces deux lépidoptères mais aussi diminue fortement les teneurs en mycotoxines dans les récoltes. Elle n'est pas la seule à pouvoir agir sur ces insectes ravageurs et les mycotoxines, mais c'est, sans aucun doute, aujourd'hui l'une des plus efficaces.

Depuis 2008, les gouvernements français successifs, refusent, pour des motifs politiques, la mise en culture de plantes génétiquement modifiées (PGM) en France en avançant des raisons environnementales. Contraints par la réglementation européenne actuelle d'évoquer des risques imaginaires que le MON 810 ferait courir en matière de santé et d'environnement pour justifier ces interdictions, les gouvernements français successifs ont pris la responsabilité, en agissant de la sorte, de renforcer la méfiance que les citoyens professent aujourd'hui à l'égard de la connaissance et de la démarche scientifique. Bien plus, ils ne prennent pas en compte le risque de la présence de mycotoxines dans les récoltes et les produits agro-alimentaires transformés.

C'est ce qui a été observé dans plusieurs produits (*Galettes de maïs Bio Auchan* et *Son de blé Bio-village* de la marque *Repère*) commercialisés par plusieurs enseignes de la grande distribution en mai et juin 2014. Ces produits ont été rappelés pour cause de dépassement du seuil autorisé en DON (déoxynivalénol) pour l'alimentation humaine. Cette mycotoxine de la famille des trichothécènes est immunotoxique et émétique ; elle provoque aussi des troubles digestifs marqués dans des élevages, notamment porcins.

Le risque mycotoxine est un risque émergent pris en compte par la réglementation européenne (2006 révisée 2007) qui a fixé de teneurs maximales par catégorie de produits agro-alimentaires et par mycotoxine. Pourquoi dans ces conditions se priver en France d'une technologie efficace pour le contrer ? Ce ne sont pas des raisons scientifiques mais sans doute des raisons politiciennes qui guident l'attitude des autorités françaises... Examinons les dernières péripéties de l'été 2014 de ce qu'il convient d'appeler un feuilleton franco-européen.

UNE DEMANDE DE MESURE D'URGENCE SÉVÈREMENT JUGÉE AU PLAN SCIENTIFIQUE

Le dernier épisode en date est celui de l'arrêté du 14 mars 2014 pris pour interdire la culture du maïs Bt MON 810. L'argumentaire que le gouvernement français a transmis aux autorités européennes pour asseoir ce moratoire, a été jugé sévèrement par l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA : *European Food Safety Authority*) le 1^{er} août 2014 : « *Sur la base de la documentation présentée par la France, il n'y a aucune preuve scientifique spéci-*

fique, en termes de risque pour la santé humaine et animale ou pour l'environnement, qui appuierait l'adoption d'une mesure d'urgence sur la culture du maïs MON 810 en vertu de l'article 34 du règlement (CE) 1829/2003 ». Dans une lettre ouverte au gouvernement du 20 février 2014, Georges Pelletier, membre de l'Académie des Sciences et de l'Académie d'Agriculture de France et président du Comité scientifique de l'Association française des biotechnologies végétales (AFBV) avait dénoncé la faiblesse des arguments évoqués. Et déjà, en 2013, un article publié dans la revue internationale *Nature Biotechnology* s'était élevé contre les arguments scientifiques spécieux de la demande de moratoire de 2012 envoyée par le gouvernement français. C'est donc la troisième fois que l'EFSA rejette l'argumentaire soit disant scientifique mis en avant par la France pour interdire la culture du MON 810 en France. Cet avis de l'EFSA s'ajoute à une longue liste de péripéties réglementaires et législatives dont Agnès Ricroch a dressé la liste dans le tableau 1.

On rappellera que sur un plan scientifique le Haut Conseil des Biotechnologies, au vu des rapports de surveillance dont la culture des variétés de maïs MON 810 fait l'objet en Europe, conclut régulièrement depuis plusieurs années : « Les analyses contenues dans le rapport de surveillance de Monsanto ne font apparaître aucun problème majeur associé à la culture de maïs MON 810 ».

MANŒUVRES JURIDIQUES EN TOUT GENRE

Parallèlement à cette démarche européenne, le gouvernement français a publié le 14 mars 2014 au Journal officiel, un arrêté interdisant la com-

mercialisation, l'utilisation et la culture des 232 variétés de semences du maïs MON 810 actuellement inscrites au *Catalogue officiel des espèces et variétés des plantes cultivées* afin de rendre illégaux les semis de maïs MON 810, qui pourraient être plantés au printemps 2014. Certains agriculteurs de Haute Garonne, du Tarn et Garonne et du Gers, ayant déjà planté du MON 810 avant la date de l'arrêté, ont été contraints sur décision du Ministre de l'agriculture d'arracher les plants de MON 810, le Conseil d'Etat, saisi en urgence en référé, ayant refusé courant mai de suspendre l'arrêté du 14 mars. Afin de renforcer sa position, le gouvernement a dans la foulée fait voter une loi le 2 juin 2014, la loi n°2014-567 appelée aussi « petite loi » car elle ne comporte qu'un seul article interdisant la mise en culture des variétés de maïs génétiquement modifié et autorisant l'autorité administrative à « ordonner la destruction des cultures concernées », après que le Conseil constitutionnel l'ait jugée conforme à la Constitution.

Au cours de même printemps, sous l'oeil des caméras de télévision et des forces publiques passives, José Bové et des militants de Greenpeace (n'appartenant pas, de ce que l'on sait, à la force publique !), avaient saccagé une parcelle de jeunes plants de maïs MON 810 plantées en toute légalité le 10 mars 2014 ; mais on gagera qu'ils ne seront pas condamnés pour cet acte illégal de vandalisme chez un particulier.

Se pose cependant l'écueil de la réglementation européenne qui indique qu'un Etat-membre ne peut interdire la culture d'un OGM autorisé dans l'Union Européenne que s'il est en mesure de présenter les preuves scientifiques d'un risque important



Mais conventionnel comparé avec le maïs Bt MON 810.

Photos C.REGNAULT-ROGER, 2009

mettant en péril la santé ou l'environnement. Ce qui explique les errements scientifiques des gouvernements français successifs évoqués ci-dessus.

Le seul moyen du gouvernement français, arc-bouté sur sa position politique d'interdire la culture des PGM en France (mais non leur importation et leur consommation, mais souligner cet illogisme est un autre débat !) en vertu d'alliances ou de complaisances à visée électorale, restait par conséquent de provoquer la modification de la réglementation européenne en révisant la directive 2001/18/CE relative à la dissémination volontaire d'organismes génétiquement modifiés dans l'environnement. Le gouvernement français a donc milité pour que la loi européenne change à cet égard. Le Conseil de l'UE est parvenu le 12 juin

2014 à un accord politique discuté par les ministres de l'Environnement des différents Etats-membres pour donner la possibilité aux Etats membres de restreindre ou d'interdire sur leur territoire la culture d'organismes génétiquement modifiés (OGM). Les Etats pourront désormais évoquer des raisons environnementales mais aussi socio-économiques (aménagement du territoire, politique agricole, acceptabilité sociétale et ordre public etc.). Pour être validé, cet accord doit être adopté formellement par le Conseil européen en première lecture puis par le Parlement européen en seconde lecture.

CONCLUSION

Voilà donc la fin programmée du feuilleton de la culture du MON 810, tour à tour autorisée puis interdite en

France. Cette nouvelle réglementation européenne induira que les autorisations de culture des OGM dans les Etats-membres ne seront plus accordées en fonction des seuls critères scientifiques mais en fonction des options politiques et idéologiques des gouvernants de chaque Etat-membre, laissant ainsi le champ ouvert à la subjectivité et à l'arbitraire le plus total des gouvernements en place.

Dans le cas de l'interdiction du MON 810, il faudra expliquer aux agriculteurs français qu'on les prive d'une technologie qui a fait ses preuves pour limiter l'emploi des pesticides de synthèse ou biologiques et pour assurer la qualité sanitaire des récoltes. Il faudra aussi expliquer aux consommateurs français que la sécurité alimentaire passe après des considérations d'alliances politiques et électorales. ■



Agnès Ricroch
Maître de conférences
AgroParisTech

Agnès Ricroch

Membre correspondante de l'Académie d'agriculture

Chronologie des autorisations et interdictions des variétés de maïs génétiquement modifiés en France

15 février 1995

Le ministre de l'agriculture Jean Puech (UMP, cohabitation, gouvernement Édouard Balladur) transmet à la CEE, avec un avis favorable, une notification de Ciba-Geigy (Novartis) concernant la mise sur le marché de variétés de maïs transgénique (*Bt-176*, résistance à l'insecte la pyrale et tolérance aux herbicides de la famille du glufosinate-ammonium).

23 janvier 1997

La CEE prend une décision favorable sur le fondement du paragraphe 4 de l'article 13 de la directive n° 90/220 (variétés de maïs de Ciba-Geigy).

4 février 1997

Le gouvernement de Jacques Chirac (RPR-UDF) délivre le consentement écrit pour autoriser la commercialisation de variétés de maïs de Ciba-Geigy (Novartis) suite à l'avis favorable de la Commission du génie biomoléculaire (CGB) en 1995.

12 février 1997

Le Premier ministre Alain Juppé (RPR-UDF) interdit la culture de maïs de Novartis mais autorise l'importation et la consommation (ministre de l'Environnement Corinne Lepage sans étiquette politique).

13 février 1997

Axel Kahn, le Président de la CGB depuis 1987, démissionne.

27 novembre 1997

Le Premier ministre Lionel Jospin (PS) autorise la culture des variétés de maïs.

5 février 1998

Le ministre de l'Agriculture et de la Pêche Louis Le Pensec (PS) autorise **par arrêté** la culture de **3 variétés** de maïs (*Bt-176*) **développées par Novartis, et limite** à trois ans la durée de l'inscription.

22 avril 1998

Autorisation de la CE de la variété de maïs développée par Monsanto MON 810 (résistant à des insectes, la pyrale et la sésamie).

3 août 1998

Arrêté du ministre d'Agriculture et de la Pêche Louis Le Pensec (PS) autorisant la culture de 2 nouvelles variétés de maïs (T25 tolérant au glufosinate d'ammonium commercialisée par Bayer et MON810 commercialisée par Monsanto)¹.

25 septembre 1998

Le Conseil d'Etat, saisi à la suite

¹ Arrêté du 3 août 1998 portant consentement écrit, au titre de l'article 13, paragraphe 4, de la directive [90/220], des décisions 98/293/CE et 98/294/CE du 22 avril 1998 concernant la mise sur le marché de maïs génétiquement modifiés (*Zea mays* L. T25 et MON 810) (JORF du 5 août 1998, p. 11985).

d'une demande de Greenpeace France, Ecoropa France, les Amis de la terre, ainsi que la Confédération paysanne et des particuliers, **prend la décision de suspendre la commercialisation des variétés** de maïs de Novartis **autorisées le 5 février 1998**. Les associations Greenpeace France, Ecoropa France, les Amis de la terre, ainsi que la Confédération paysanne et des particuliers avaient demandé au Conseil d'Etat d'annuler l'arrêté du 5 février 1998 au motif que la procédure ayant précédé la transmission du dossier à la Commission des communautés européennes serait entachée d'irrégularité.^{2,3}

25 mai 1999

Le ministre de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement Dominique Voynet (Les Verts) pousse pour suspendre toute nouvelle autorisation et le renouvellement des variétés.

26 mai 1999

Le ministre de l'Agriculture et de la pêche Jean Glavany (PS) déclare au Parlement que le moratoire en place pour la betterave et le colza sera étendu au maïs.

23 juin 1999

Le gouvernement de Lionel Jospin (PS) décide de soutenir au niveau européen le moratoire sur toutes les nouvelles autorisations, mais de maintenir les autorisations existantes.

22 novembre 2000

Le Conseil d'Etat, après consultation de la Cour de justice des Communautés européennes (arrêt du 21 mars 2000), revalide l'autorisation du 5 février 1998 : statue la légalité de l'acte administratif et porte à 10 ans l'autorisation de mise en culture (**3 variétés de maïs développées par Novartis**)⁴

Juillet à octobre 2007

Organisation du "Grenelle Environnement" par le ministre de l'Écologie du Développement et de l'Aménagement durables Jean-Louis Borloo (UMP) du gouvernement de Nicolas Sarkozy (UMP).

5 décembre 2007

Arrêté du ministre de l'Agriculture et de la Pêche Michel Barnier (UMP) suspendant la cession et l'utilisation des semences de maïs **MON 810** (jusqu'au 9 février 2008, le temps qu'une mission d'évaluation des effets du **MON 810** sur l'environnement et la santé publique soit réalisée par le comité de préfiguration de la haute autorité des OGM).

9 février 2008

Suite à l'arrêté du 7 février 2008 suspendant la mise en culture des variétés de semences de maïs génétiquement modifié (Michel Barnier), le gouvernement de Nicolas Sarkozy (UMP) envoie le premier argumentaire pour activer la clause de sauvegarde⁵ à la CE pour suspendre la culture des maïs **MON 810**.

13 février 2008

Le gouvernement français envoie à la CE une mesure d'urgence⁶.

29 octobre 2008

EFSA conclut que les arguments français ne justifient pas la suspension de culture des maïs **MON 810** (The EFSA Journal 850, 1-46).

15 juin 2009

EFSA réaffirme son avis favorable d'autorisation des maïs **MON 810** (The EFSA Journal 1149, 1-84).

20 juillet 2010

Arrêté inscrivant 38 variétés de maïs (dont **MON 810**) dans le catalogue

officiel des espèces et variétés en France. Ces variétés sont autorisées à la commercialisation pendant 10 ans mais pas à la culture⁷.

8 septembre 2011

Arrêt de la Cour européenne de Justice qui estime illégal le moratoire français de la culture des maïs **MON 810**.

28 novembre 2011

Le Conseil d'État, suivant la décision de la Cour européenne de Justice, annule le moratoire français des maïs **MON 810**.

8 décembre 2011

Avis de l'EFSA sur les maïs **MON 810** qui ne présentent aucun risque important pour l'environnement. The EFSA Journal 2376, 1-66.

20 février 2012

Le gouvernement français de Nicolas Sarkozy (Ministre de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement Natha-

² L <http://www.conseil-etat.fr/fr/communiqués-de-presse/communiqué-validation-pour-l-essentiel.html>

³ http://www.legifrance.gouv.fr/affichJuriAdmin.do;jsessionid=BE4488016D3845BB762F45284829DE04.tpdj_o13v_2?oldAction=rechExpJuriAdmin&idTexte=CETATEXT000008008715&fastReqId=970537491&fastPos=12

⁴ http://curia.europa.eu/juris/document/document_print.jsf;jsessionid=9ea7d0f130d57296143bfa0461f85f9a22c0569c816.e34KaxiLc3eQc40LaxqMbN4OahiKe0?doclang=FR&text=&pageIndex=0&part=1&mode=DOC&docid=44865&occ=first&dir=&c id=315345

⁵ La clause de sauvegarde de l'article 16 de la directive 90/220/CEE du Conseil, du 23 avril 1990, relative à la dissémination volontaire d'organismes génétiquement modifiés dans l'environnement.

⁶ La mesure d'urgence de l'article 34 de la réglementation (EC) No 1829/2003.

⁷ JORF n°0170 du 25 juillet 2010 page 13777, texte n° 22

lie Koskiusko-Morizet, UMP) adresse un argumentaire afin d'activer une mesure d'urgence à la CE pour suspendre la culture des maïs **MON 810** en France.

16 mars 2012

Arrêté de suspension de la culture des maïs **MON 810** en France.

21 mai 2012

EFSA conclut pour la deuxième fois que les arguments français ne justifient pas la suspension de culture des maïs **MON 810** et réaffirme son avis favorable. EFSA Journal 2012;10(5):2705

1 août 2013

Le Conseil d'État annule un arrêté d'interdiction de la culture des maïs **MON 810**, datant de 2012, et il constate la vacuité du dossier monté par la France et présenté par N. Koskiusko-Morizet, UMP).

6 février 2014

Le Gouvernement engage la procédure accélérée sur le texte, proposition de loi relative à l'interdiction de la mise en culture du maïs génétiquement modifié **MON 810** n° 331, déposée au Sénat le 4 février 2014 par Alain Fauconnier (PS), le texte ne fera l'objet que d'une seule lecture dans les deux chambres.

17 février 2014

Proposition de loi relative à l'interdiction de la mise en culture du maïs génétiquement modifié **MON 810** rejetée par le Sénat qui vote une motion d'irrecevabilité à son égard présentée par le sénateur Jean Bizet (UMP)⁸.

18 février 2014

Le député Bruno Le Roux (PS) et d'autres membres du Groupe socia-

liste, républicain et citoyen et apparentés proposent une loi semblable à l'Assemblée nationale visant à interdire la culture des maïs **MON 810**.

26 février 2014

La commission du développement durable de l'Assemblée nationale adopte la proposition de loi socialiste interdisant la culture des maïs **MON 810** en France (débatte en avril).

14 mars 2014

Arrêté du 14 mars 2014 interdisant la commercialisation, l'utilisation et la culture des variétés de semences de maïs **MON 810**.

25 mars 2014

Le gouvernement français de François Hollande (PS) adresse à la CE un argumentaire afin d'activer une mesure d'urgence pour suspendre la culture des maïs **MON 810** en France.

15 avril 2014

Proposition de loi relative à l'interdiction de la mise en culture des variétés de maïs GM, adoptée en 1re lecture, après engagement de la procédure accélérée, par l'Assemblée nationale le 21 janvier 2014.

12 mai 2014

Le Conseil constitutionnel saisi par 81 sénateurs (UMP) et 66 députés (UMP) de recours dirigés contre la loi relative à l'interdiction de la mise en culture des variétés de maïs GM. JORF n°0127 du 3 juin 2014 page 9212

5 mai 2014

Texte définitif de la proposition de loi, le Sénat l'ayant adopté en 1re lecture.

28 mai 2014

Le Conseil constitutionnel rend une décision déclarant la loi conforme à la Constitution, n° 2014-694.

2 juin 2014

Loi relative relative à l'interdiction de la mise en culture des variétés de maïs génétiquement modifié promulguée (JORF n°0127 du 3 juin 2014, 9208).

12 juin 2014

Les ministres de l'Environnement au Conseil de l'UE adoptent le texte de l'accord politique concernant le projet de Directive qui fournit une base juridique que les États membres peuvent invoquer pour restreindre ou interdire la culture d'OGM sur leur territoire pour des raisons autres que sanitaires ou environnementales.

Début de l'automne 2014, négociations (en 2e lecture) avec le Parlement européen.

1er août 2014

EFSA conclut que les arguments français de la mesure d'urgence du 24 mars 2014 ne justifient pas la suspension de culture des maïs **MON 810** et réaffirme son avis favorable. EFSA Journal 2014;12(8):3809

En 2014, parmi les 4 950 variétés de maïs inscrites au catalogue européen, 229 portent l'événement de transformation **MON 810**. ■

En savoir plus sur
www.academie-agriculture.fr

⁸ <http://www.senat.fr/seances/s201402/s20140217/s20140217007.html>



André Gallais
Professeur honoraire
AgroParisTech

André Gallais

Membre de l'Académie d'agriculture

Contestation des PGM et de l'amélioration des plantes : un même combat idéologique

La contestation des plantes génétiquement modifiées (PGM) a commencé en 1998. La remise en cause de l'amélioration des plantes et de toute la filière semences est plus ancienne et remonte surtout au développement des hybrides de maïs dans les années 1970. Aujourd'hui, ces deux formes de contestations se rejoignent et sont beaucoup plus fréquentes et intenses. Les associations et les personnes à l'origine de ces contestations sont les mêmes et nous allons voir que les arguments liés à l'agriculture qui sont utilisés et les solutions proposées sont les mêmes. Dans les deux types de contestations, on peut observer une déformation des faits scientifiques et réglementaires pour justifier une position idéologique non clairement exprimée.

LES ARGUMENTS LIÉS À L'AGRICULTURE SONT LES MÊMES

- **Les PGM et les variétés modernes seraient conçues pour une agriculture intensive ou favoriseraient une telle agriculture.** Pour les opposants aux PGM résistantes aux insectes et tolérantes à un herbicide total, ces plantes sont au service de l'agriculture intensive et elles sont responsables de la détérioration des pratiques agronomiques. En fait, elles peuvent apporter à tous les types d'agricultures, faisant ou non appel

aux intrants chimiques. Même l'agriculture biologique pourrait être bénéficiaire de la résistance aux insectes puisque cela conduirait à une meilleure protection et surtout à des produits plus sains. C'est une mauvaise utilisation des PGM actuelles qui peut conduire à la diminution de leur efficacité avec l'apparition de résistances chez les insectes et les mauvaises herbes. Ce sont des outils à la disposition de l'agriculteur, c'est à lui de bien les utiliser.

De même, la filière semences et amélioration des plantes serait res-



Malgré ses avantages, le maïs transgénique résistant à la pyrale, ne peut pas être cultivé en France.

pensable de l'intensification de l'agriculture. C'est un peu l'inverse. Après 1945, il fallait devenir autosuffisant au niveau alimentaire ; l'augmentation voulue des performances agronomiques a entraîné l'homogénéisation génétique des peuplements végétaux cultivés. L'homogénéité des variétés a permis la mécanisation des cultures et la standardisation des techniques culturales ; elle présente aussi un intérêt pour l'industriel qui transforme les produits et le consommateur. Même si les premières lignées pures commercialisées sont apparues chez le blé dès le début du XX^{ème} siècle, ce n'est qu'après 1945 qu'elles se sont vraiment développées. Pour le maïs ce n'est qu'après 1960 que les hybrides entre lignées ont remplacé les variétés-populations. Dans les deux cas, les agriculteurs ont choisi ces variétés homogènes à cause de leurs performances économiques supérieures aux variétés-populations.

- Les PGM et les variétés modernes obligerait l'agriculteur à renouveler ses semences au profit de

quelques grands groupes semenciers. Certains contestataires vont même jusqu'à dire que les variétés génétiquement modifiées (GM) sont brevetées. Il s'agit d'une contre-vérité. En Europe la protection des variétés est assurée par le COV (Certificat d'Obtention Végétale) et non par le brevet. Le système du COV a, par rapport au brevet, deux exemptions essentielles. L'exemption du sélectionneur lui permet d'utiliser toute variété, même GM, comme ressource génétique, à condition que le transgène soit éliminé de la variété finale et que cette variété soit suffisamment "distante" de la variété de départ. Cela favorise donc le progrès génétique. Il y a aussi l'exemption de l'agriculteur qui lui permet de ressemer les graines d'une variété GM récoltées sur son exploitation, tout à fait librement s'il s'agit d'un petit agriculteur, ou en s'acquittant d'une taxe très faible (0,3 à 0,5 % du prix de vente chez le blé) pour les plus gros agriculteurs.

De même, la filière semences obligerait l'agriculteur à renouveler ses

semences. La filière stimule plutôt l'agriculteur à ce renouvellement. Le catalogue officiel des variétés et le contrôle sur la qualité des semences commercialisées, qui ont commencé à se développer vers 1930, bien avant l'apparition des grands groupes semenciers, ont été mis en place pour assurer à l'agriculteur des semences de qualités génétique, sanitaire et germinative. L'exigence d'homogénéité a favorisé la mise en place d'un système de protection de l'obteneur, système qui est nécessaire pour le financement du progrès génétique. Cela a encouragé le développement d'une sélection privée. Mais, dans tous les cas, les agriculteurs restent libres de renouveler ou non leurs semences selon les règles du COV. Enfin, dans le cas d'une plante, comme le maïs, les hybrides, qui ne sont pas stériles, n'ont pas été conçus pour obliger l'agriculteur à renouveler ses semences, mais comme moyen pour augmenter plus rapidement le progrès génétique et le renouvellement des semences permet le financement de la sélection.

- Les PGM et les variétés modernes feraient perdre de la biodiversité.

Il n'y a aucune preuve que les PGM fassent perdre en biodiversité, des faits montrent même l'inverse. Ainsi, la résistance transgénique aux insectes permet de respecter les insectes non ciblés alors que les insecticides détruisent tous les insectes présents. Les PGM peuvent aussi permettre le sauvetage de la culture de certaines espèces comme le papayer à Hawaii en apportant une résistance à un virus très dangereux. Cela pourrait être aussi le cas pour le prunier, très menacé par le virus de la Sharka. En ce qui concerne la diversité génétique des variétés à la disposition des

agriculteurs, le développement des PGM en lui-même n'a aucun effet, puisque pour une espèce comme le maïs, c'est un événement de transformation qui est introduit dans des centaines voire au total des milliers de variétés différentes. On pourrait même dire que les PGM augmentent la diversité des variétés en augmentant le nombre de caractères d'intérêt pour l'agriculteur, l'environnement et la santé.

En ce qui concerne les variétés modernes, il y a bien eu perte de diversité totale en passant des variétés populations aux variétés homogènes, mais depuis 60 ans environ, depuis le développement d'une sélection privée, il n'est pas possible de conclure qu'il y a perte de diversité des variétés à la disposition de l'agriculteur, surtout en tenant compte de la diversité dans le temps (durée de vie courte des variétés, de l'ordre de 4 ans) et dans l'espace (variétés à adaptations locales ou à usage différents). On ne peut donc pas dire que le développement de la sélection privée est responsable de la perte de diversité génétique à la disposition de l'agriculteur. En revanche, il y a bien une diminution de biodiversité due à l'intensification trop poussée de l'agriculture. De plus, il existe un risque de diminution de la diversité génétique des variétés par la concentration des entreprises de sélection, accentuée par le blocage des PGM.

LES SOLUTIONS PROPOSÉES SONT LES MÊMES

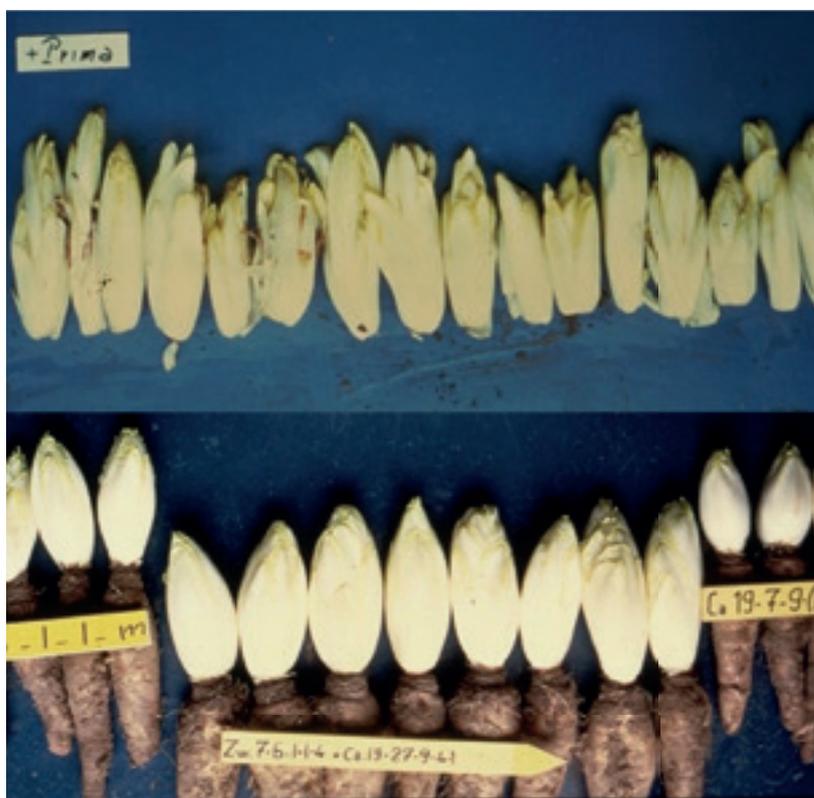
- **Une agriculture sans intrants chimiques.** Selon les anti-PGM, nous n'avons pas besoin des PGM. Pour la lutte contre les insectes, les maladies et les mauvaises herbes, "il suffit" de développer une agricul-

ture sans intrants chimiques et avec les rotations ; les variétés modernes ne seraient pas adaptées à ce type d'agriculture. On peut certes souscrire à la proposition d'une agriculture plus écologique. Une telle agriculture est d'ailleurs en cours de développement depuis une quinzaine d'années avec la diminution de l'utilisation des pesticides et de la fumure azotée et plus récemment la mise en place de rotations plus longues avec un rôle particulier des légumineuses, l'utilisation de cultures associées, d'intercultures, la réintroduction des haies avec des bordures enherbées... ce qui apparaît très efficace. Mais les opposants ne veulent pas de ce type d'agriculture, qu'ils trouvent trop dans le prolongement de l'agriculture intensive, ils veulent d'une agriculture sans intrants chimiques et fai-

sant appel aux variétés-populations. Qu'il y ait une place limitée pour ce type d'agriculture pourquoi pas, mais elle ne pourra pas nourrir la France et le monde... et elle ne permet pas à l'agriculteur d'avoir un revenu suffisant, elle n'est donc pas durable.

- Le recours aux variétés-populations reproduites par l'agriculteur.

L'hétérogénéité génétique d'une variété a l'avantage d'apporter une certaine stabilité de comportement dans des milieux variés et variables. La contre-partie est une perte de productivité. Les variétés modernes, qui cumulent différents gènes d'adaptation aux milieux, et ont l'avantage d'être à la fois plus rustiques et productives sont rejetées par principe. De plus, les variétés populations, reproduites par l'agriculteur, ne per-



Les avantages des variétés hybrides par rapport aux populations sont remis en cause par certains opposants à l'amélioration des plantes. Pourtant, aujourd'hui, quel consommateur choisirait des endives d'une variété population ?

mettent pas le développement d'une sélection privée qui, avec ce type de variété, ne peut pas amortir suffisamment ses investissements dans la sélection. Qu'importe, on redonne la sélection aux agriculteurs, comme avant le XX^{ème} siècle. Cela résoudrait deux points : la suppression des établissements de sélection qui exploitent les agriculteurs et le risque de perte de la diversité génétique cultivée puisque celle-ci serait totalement dans les mains des agriculteurs et serait donc bien maintenue, ce qui n'est pourtant pas évident du fait des échanges des meilleures populations entre agriculteurs.

- **La sélection par les agriculteurs, la sélection participative.** La sélection par les seuls agriculteurs (sélection visuelle ou massale) est assez inefficace pour les caractères très influencés par le milieu, comme le rendement en grain ou en biomasse. Il est alors proposé une sélection sous forme d'une collaboration entre agriculteurs et recherche publique. Cette forme de sélection dans les pays en développement a été mise en place du fait du bas niveau de production de leur agriculture et de la quasi-absence d'une sélection privée. En France, pour les espèces de grande culture, elle ne pourrait avoir qu'une place très limitée. En revanche, les agriculteurs pourraient jouer un rôle important au niveau de la gestion de la diversité génétique, voire d'une certaine sélection, des espèces dites "orphelines" (car délaissées par les établissements de sélection).

- **La suppression de toute protection.** Les contestataires des PGM et de l'amélioration des plantes sont pour la suppression de toute forme de protection, mélangeant volontairement la protection par brevet et la

protection par COV pour nier l'intérêt du COV. Dans notre système économique, le brevet reste actuellement nécessaire au niveau de la recherche. Cela n'empêche pas de réfléchir à d'autres formes de protection. Mais la variété doit restée libre d'utilisation comme ressource génétique et par les agriculteurs, comme le permet le COV. La suppression de toute protection entraînera la disparition de la sélection privée. Peu importe, puisqu'il est proposé de la remplacer par la sélection participative avec la recherche publique.

- **L'abandon de la sélection privée, le re-développement de la sélection publique.** En France, depuis 20 à 30 ans, selon les espèces, la recherche publique a abandonné la sélection pour se consacrer à des recherches plus fondamentales sur les méthodes, outils et critères de sélection, afin de préparer l'avenir de la sélection. Ces recherches demandant de plus en plus de moyens, il y a eu un certain partage des tâches entre privé et public... cela pour plus d'efficacité. On voit donc mal la recherche publique réinvestir massivement dans la sélection... sauf à changer complètement de type de société, ce qui montre l'aspect idéologique de la contestation.

CONCLUSION

Dans les deux cas, refus des PGM et contestation de la filière amélioration des plantes, il y a en arrière plan une position idéologique non exprimée... C'est le secteur privé qui serait responsable du développement d'une agriculture intensive et des PGM. De plus, le système proposé d'agriculture sans intrants chimiques n'est pas plus durable qu'une agriculture très intensive. Les raisons de la non dura-

bilité de ces deux types d'agricultures sont évidemment différentes, non respect de l'environnement dans un cas, inaptitude à nourrir le monde et non rentabilité pour l'agriculteur dans l'autre. Il y a un refus de voir l'évolution en cours de l'agriculture vers une agriculture durable cherchant à concilier productivité et respect de l'environnement, une sorte de troisième voie. Dans ce type d'agriculture, la génétique, avec l'amélioration des plantes et les PGM, a un rôle essentiel à jouer. Le défi est énorme puisqu'il s'agit de mieux nourrir l'humanité en quantité et qualité, bientôt 9 milliards d'hommes, tout en respectant l'environnement et en adaptant les plantes au changement climatique. Cela est possible mais à condition de mettre en oeuvre tous les outils disponibles et avec un investissement important dans la recherche.

Mais alors pourquoi ne pas dire clairement qu'il s'agit d'un combat au nom d'une certaine idéologie et non d'une contestation de faits techniques, scientifiques et réglementaires ? Un combat idéologique est respectable s'il ne déforme pas les faits et ne mélange pas science et idéologie. Dans le combat actuel, la recherche est mise en cause ; la crédibilité du chercheur est atteinte. Avec la déformation des faits et la désinformation, c'est une idéologie qui dit où est la vérité scientifique. Or, l'Histoire, même relativement récente, avec Lyssenko dans les domaines de la génétique et de l'agriculture, montre que lorsqu'une idéologie s'est mise à vouloir dire ce qu'étaient les faits scientifiques ou ce que la science devait penser, il en est résulté un certain obscurantisme et un retard dans les innovations et le développement économique. ■

En savoir plus sur
www.academie-agriculture.fr

DOSSIER

Villes campagnes, vers des stratégies métropolitaines soutenables





Alain Perrier,
Professeur émérite
AgroParisTech

Alain Perrier

Membre de l'Académie d'agriculture

Pierre Donadieu

Membre correspondant de l'Académie d'agriculture

Villes campagnes, vers des stratégies métropolitaines soutenables

Devenir une métropole soutenable était le titre du colloque organisé par l'Académie d'agriculture et Rennes Métropole à Agrocampus ouest, centre de Rennes les 14 et 15 octobre 2014. Parmi les nombreuses communications qui ont été publiées sur le site de l'Académie, trois font l'objet des articles de ce dossier.

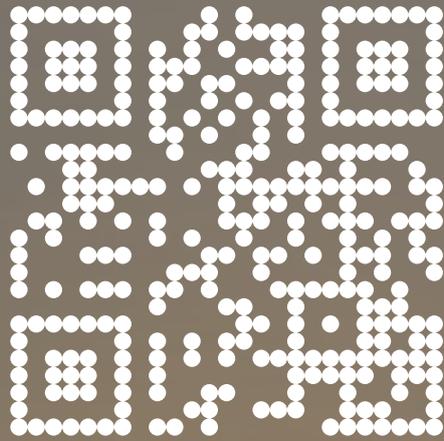


Pierre Donadieu ,
Professeur émérite de l'Ecole
Nationale Supérieure du
Paysage de Versailles-Marseille

Rennes Métropole est un exemple remarquable d'une ville qui depuis vingt ans s'est engagée dans une transformation des milieux de vie de ses habitants. Elle s'est pensée comme une ville archipel regroupant aujourd'hui 475 000 habitants et 75 communes. Elle s'est dotée d'une armature écologique qui structure ses paysages bocagers d'élevage laitier. Et son agence d'urbanisme (AUDIAR) mène une politique de biodiversité et d'urbanisation sans étalement. L'héritage dont bénéficient les habitants actuels et ceux qui leur succéderont s'inscrit dans un projet urbain planifié. Celui-ci s'appuie sur une gouvernance territoriale prise en charge par les élus et leurs partenaires publics et privés, et notamment les agriculteurs. Sur les chemins du développe-

ment soutenable métropolitain, ce type de construction sociale, économique et politique est loin d'être achevé, comme le précisent les trois articles qui suivent. Les chercheuses Christine Aubry et Catherine Darrot rendent compte à l'échelle européenne des connaissances nouvelles acquises sur l'approvisionnement alimentaire des habitants des régions urbaines. L'architecte paysagiste Pierre-Marie Tricaud tire les leçons de l'expérience pionnière de planification environnementale et paysagère de la Région Ile-de-France. Et le géographe Guillaume Faburel précise la notion essentielle d'« habiter » dans les régions métropolitaines.

*En savoir plus sur
www.academie-agriculture.fr*



Un réseau **vraiment** social

www.horyou.com



Horyou



Christine Aubry,
INRA UMR SADAPT Equipe
agricultures urbaines



Jeanne Pourias,
INRA UMR SADAPT Equipe
agricultures urbaines

Christine Aubry et Jeanne Pourias

INRA UMR SADAPT Equipe agricultures urbaines

Agricultures et jardinages urbains : quelles contributions à la ville durable en Europe ?

L'agriculture située près ou dans les villes peut contribuer par ses fonctions à certains aspects de la durabilité urbaine. Professionnelle ou non (sous forme de jardins associatifs par exemple), péri ou intra-urbaine, l'agriculture rendue urbaine par ses liens fonctionnels forts avec la ville, remplit bien qu'à des degrés divers, une fonction alimentaire, quantitative mais aussi qualitative y compris dans les jardins associatifs. D'autres fonctions environnementales sont remplies, contribution à la dynamique de la biodiversité, mais aussi, bien que devant être mieux quantifiées, fonctions sur la rétention de l'eau et sur la régulation thermique en ville. De nombreuses recherches sont encore nécessaires pour asseoir ces effets.

Les agricultures urbaines¹ en Europe sont aujourd'hui en forte évolution dans leurs formes (au champ, hors-sol, professionnelles axées sur la vente des produits et/ou des services, non professionnelles etc.) mais aussi dans leurs fonctions vis-à-vis de la ville durable. Sans prétendre ici à l'exhaustivité, on traitera de leur contribution à l'alimentation urbaine, et de certaines fonctions environnementales, ainsi que des politiques urbaines tendant à soutenir ces fonctions. Nous considérons ici des formes périurbaines professionnelles d'agriculture, des formes intra-urbaines en émergence et des formes non professionnelles que

sont les jardins associatifs urbains ou périurbains.

UNE CONTRIBUTION VARIABLE VIA LES FONCTIONS D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE

Les façons dont les agricultures urbaines participent à l'*approvision-*

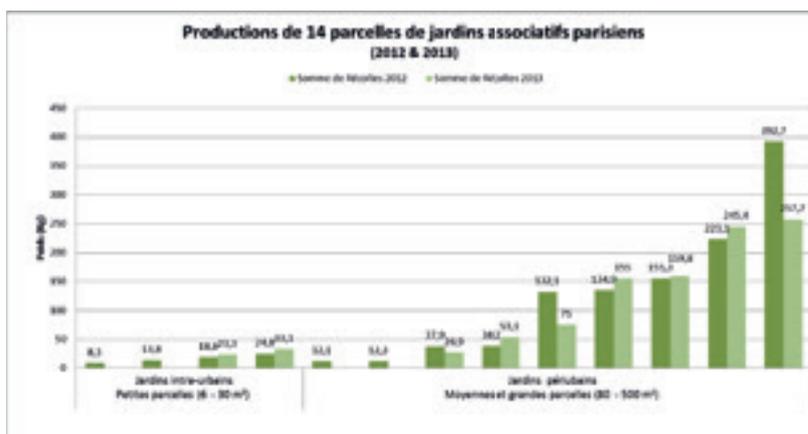
1 Ici entendue selon Moustier et M'baye comme « l'agriculture localisée dans ou à la périphérie de la ville, dont les produits sont majoritairement destinés à la ville et pour lesquelles il existe une alternative entre usage agricole et non agricole des ressources, (débouchant) sur des concurrences mais aussi des complémentarités ». Sur les multiples fonctions de ces agricultures urbaines, voire notamment Aubry et Pourias, 2013.

nement alimentaire des villes, de façon globale ou axées sur certaines populations et/ou certaines productions font l'objet de recherches croissantes. Ces fonctions peuvent être plus ou moins explicites : ainsi en Ile-de-France (Toulallan, 2012), les exploitations céréalieres, dont à peine 18 à 20% de la production de blé panifiable satisfait la totalité des besoins franciliens, ne contribuent qu'à peine à la moitié de l'approvisionnement quantitatif global en farine de la région, du fait d'un jeu d'import-export où la traçabilité de la matière première n'a pas été jusqu'ici un critère majeur. *A contrario* en maraîchage ou arboriculture, plus de 2/3 des productions locales sont commercialisées en circuits courts, mais elles ne contribuent qu'à une faible partie des besoins franciliens². Une situation que la diminution chronique des exploitations spécialisées, dont les terres vont aujourd'hui plus à l'agrandissement des exploitations de grande culture que directement à l'urbanisation, aggrave. Les projets émergents de maraîchage intra-urbain (y compris sous forme de serres hydroponiques, potentiellement très productives) s'appuient de fait sur ce « gap » entre offre locale (insuffisante) et demande (explosive) en produits locaux pour proposer des formes de circuits « ultra-courts » en termes de distance géographique, sans prétendre s'adresser à l'ensemble des consommateurs, mais plutôt en constituant des clientèles très locales, sur des systèmes de paniers le plus souvent (Daniel et al, 2013).

Les jardins associatifs eux, expriment des rôles alimentaires variés et que l'on (re)découvre. Des recherches portent aujourd'hui sur la contribution de ces jardins à l'alimentation

Figure 1. Fonction alimentaire et jardinage associatif (J Pourias)

A- Mesure des quantités totales de légumes produits pendant deux saisons dans des jardins associatifs franciliens



B – gradient de contribution des jardins à l'alimentation des jardiniers (enquêtes de jardiniers associatifs franciliens).



des jardiniers et de leurs familles. Celle-ci est sans surprise quantitativement variable (Figure 1) mais peut être tout à fait importante pour des surfaces de parcelles pourtant limitées (Pourias, 2014). Ces jardins représentent aussi une possibilité d'accès à certaines productions trop chères (petits fruits rouges) ou de qualité insatisfaisante (dont des produits « exotiques ») dans le marché classique : au-delà de leur inté-

rêt nutritionnel et d'éducation à la bonne nutrition, largement instruit outre-Atlantique (Alaimo et al, 2008 ; Litt et al, 2011), les jardins associa-

2 Ou à une part inconnue dans le cas de productions théoriquement excédentaires comme la salade, du fait là encore d'une faible traçabilité des produits. Le traçage d'une origine francilienne est maintenant fortement soutenu par le CERVIA à partir d'une marque « Saveurs d'Ile-de-France ».

tifs commencent à faire l'objet de recherches ciblées sur les populations vulnérables en France dans le cadre notamment du projet ANR JASSUR³. A travers un projet européen (COST Urban Allotment Gardens), sont compilées ou produites des informations sur ces rôles alimentaires et autres des jardins associatifs dans la diversité des situations européennes. Nos collègues des pays en crise d'Europe du Sud montrent comment de manière souvent spontanée (Grèce) ou plus dirigée (Portugal), ces jardins se constituent et sont appuyés, pour des raisons alimentaires et sociales, par des politiques urbaines parfois très volontaristes, comme à Lisbonne⁴. En France, plusieurs villes (Paris, Nantes, Lyon, Marseille...) proclament leur « politique jardin » visant à favoriser l'installation de jardins à vocation largement nourricière⁵ complémentaires de l'agriculture périurbaine.

La contribution des différentes formes d'agriculture urbaine à l'alimentation des villes fait depuis quelques années l'objet de la multiplication des « Food Policy Councils » (Figure 2) au Canada et aux USA (Mansfield et Mendes, 2012 ; Nasr et al, 2010). En Europe, des mouvements similaires voient le jour, comme à Almere (banlieue d'Amsterdam) qui planifie le développement d'agriculture dans et aux portes de la ville pour fournir au moins 10% de sa consommation annuelle en produits frais. Bristol en Grande Bretagne est la première ville européenne à avoir un « vrai » Food Policy Council, mais d'autres villes (dont Londres et Edimbourg) s'essaient à des formes de planification de l'approvisionnement de proximité (Morgan, 2013). En France, Rennes a, grâce à la participation active de « ses » étudiants d'AgroCampus, entamé une

réflexion approfondie sur « Rennes Ville Vivrière » (Encadré de Catherine Darrot page 36).

DES CONTRIBUTIONS À LA VILLE DURABLE VIA DES FONCTIONS ENVIRONNEMENTALES

C'est aussi à travers certaines *fonctions environnementales* que les différentes formes d'agriculture urbaine peuvent contribuer à la durabilité des villes. Leur contribution à la biodiversité commence à être quantifiée, pour ce qui est de la biodiversité cultivée, dans le maraîchage périurbain en circuits courts de diverses régions françaises (de 30 à 130 espèces cultivées sur des surfaces inférieures à 10 ha Navarette, 2009 ; Pourias, 2010) et dans les jardins associatifs (Pourias et al., 2012). Des réflexions sont en cours pour insérer ces jardins associatifs dans les trames vertes : en région parisienne, certaines communes ont déjà franchi le pas en lien avec l'Agence des Espaces verts, comme Houilles au Nord-Ouest de Paris⁶.

La valorisation agricole des déchets organiques urbains, informelle et courante dans les pays du sud, peut être une autre de ces fonctions environnementales en Europe, alors que les déchets urbains augmentent et que des politiques européennes prônent de recycler au maximum leurs fractions organiques. L'agriculture périurbaine professionnelle y participe déjà, à travers notamment les épandages agricoles de boues de STEP, quoique de façon très variable et souvent polémiques (Joncoux, 2013). Des formes innovantes d'agriculture intra-urbaine se proposent de fonder des systèmes techniques sur ce recyclage de proximité (Figure 3),



Affiche du Food Policy Council à Toronto (Canada) – Avec l'aimable autorisation de Joe Nasr (Ryerson University, Toronto)

qui s'avère prometteur même si de nombreuses recherches sont encore requises pour les consolider.

D'autres fonctions environnementales sont mises en avant par des porteurs de projets d'agriculture urbaine, notamment dans les formes situées sur le bâti : leurs effets sur la régulation thermique ou la réduc-

3 « Jardins associatifs urbains et ville durables: pratiques fonctions et risques » projet ANR (2013-2016) regroupant 12 laboratoires et partenaires et 7 villes françaises. C. Schwartz (INRA Nancy) et JN Consalès (UMR Telemme Marseille) en sont les coordinateurs

4 On est toutefois encore loin du rôle quantitatif majeur des jardins collectifs russes à l'approvisionnement urbain en certains produits, dont les pommes de terre (Marloie et Boukhareva, 2014, under press)

5 Avec quelques fortes expressions politiques « je veux faire de Paris la métropole du « consommer local »... une part importante des 100.000 m² de toitures végétalisées seront accessibles en jardins partagés » Anne Hidalgo Maire de Paris lors de la campagne de 2014.

6 Création de 20 jardins familiaux et d'un arboretum dans une action de « poumon vert » soutenue par l'AEV



Expérimentation de toit potager à AgroParisTech

Photo C. Aubry

tion des îlots de chaleur urbains, déjà controversés sur les toitures végétalisées, sont de fait encore très mal établis sur des formes productives de telles toitures. La lutte contre les inondations par l'augmentation des capacités d'absorption de l'eau grâce aux toits productifs est aussi fréquemment mise en avant, sans beaucoup de quantifications sérieuses aujourd'hui, ce qui n'empêche pas la ville de New York de subventionner fortement l'investissement et le fonctionnement des fermes urbaines sur les toits au nom de ce service de « rain captation ».

Nombre de ces fonctions des formes diverses d'agriculture urbaine nécessitent ainsi d'être établies, quantifiées, comparées afin de mieux ins-

truire leurs prises en compte dans les politiques publiques visant à des villes plus durables : la recherche a ainsi un rôle majeur à jouer dans les années qui viennent. Un point paraît fondamental en Europe et notamment en France : il ne s'agit pas d'opposer aujourd'hui de façon polémique les différentes formes d'agriculture urbaine, périurbaine, intra-urbaine, professionnelle ou non, mais plutôt d'étudier leurs complémentarités, leurs éventuelles concurrences, leurs rôles respectifs dans ces diverses fonctions pour la ville durable.

Pour finir, un constat : de plus en plus, à travers leurs outils d'urbanisme (PLU, SCOT etc.), leur traduction locale d'engagement pour

l'environnement (Agenda 21) ou leur politique propre (restauration scolaire et produits locaux, marchés de producteurs, installation de jardins collectifs en pied d'immeubles etc.), les villes deviennent prescriptrices de modèles d'agriculture et influentes, mais plus seulement à travers leur extension foncière, mais également sur le devenir des exploitations péri (surtout aujourd'hui) et demain intra-urbaines. Il nous paraît donc urgent que ces villes se dotent de compétences spécifiquement agricoles au sein même de leur organigramme de gouvernance, afin de favoriser le dialogue entre le monde urbain et le monde agricole. De nouveaux débouchés en perspective pour les jeunes agronomes ?

Rennes Ville Vivrière

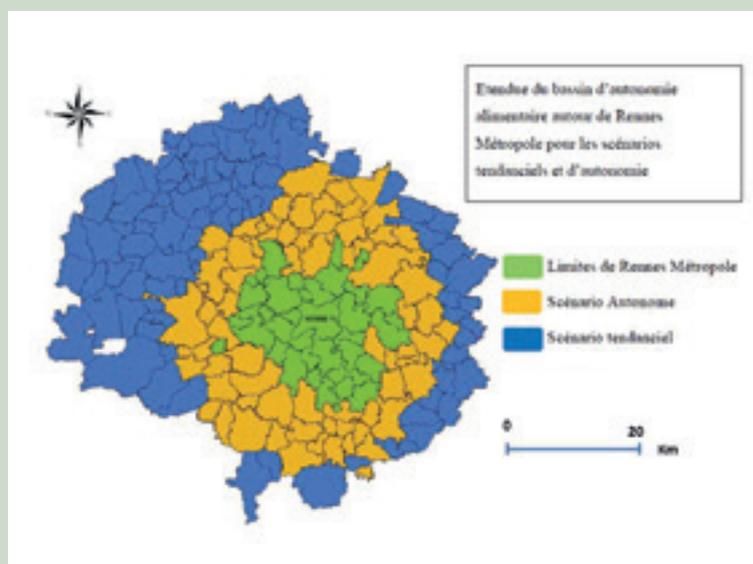
Par Catherine Darrot, maître de conférences en sociologie à Agrocampus Ouest site de Rennes

Des étudiants de l'option « Agriculture Durable et Développement Territorial » d'Agrocampus Ouest ont développé une prospective sur l'autonomie alimentaire de Rennes Métropole, selon une hypothèse de ville post-pétrole. Leur scénario tendanciel est basé sur une relocalisation simple sans modification des systèmes de production ni des habitudes alimentaires, leur scénario d'autonomie sur la diminution des calories d'origine animale et du gaspillage alimentaire, la mise en cultures d'une part des trames vertes urbaines, l'agriculture biologique et la production locale des fourrages.

Le calcul part des besoins caloriques de la population, transposés en volumes, puis en surfaces. Le scénario tendanciel nécessite une surface de 145 000 ha pour nourrir les 485 000 habitants prévus en 2020 dans l'agglomération, soit 0,30 ha/habitant. Le scénario d'autonomie ne nécessite plus que de 0,18 ha/habitant soit 87 500 ha. Depuis les années 80, Rennes Métropole a cherché à préserver les terres agricoles de l'expansion urbaine. Dans ces conditions, et avec les données qui précèdent, un « territoire autonome pour l'alimentation », centré sur Rennes, est estimé pour le scénario d'autonomie à 109 communes et 560 000 habitants, pour un territoire d'environ 30 km de rayon ; ou environ 45 km pour le scénario tendanciel.

Les trames vertes urbaines et les toits plats, mis à contribution pour 1/3 à la moitié de leur surface, permettraient de gagner environ 2500 ha : leur potentiel productif en maraîchage couvrirait environ la moitié des besoins des habitants. 84 % des 150 personnes interrogées lors d'une enquête de rue apprécieraient de telles trames vertes vivrières, ainsi plus conviviales. Expriment une véritable « faim de terre », près de la moitié de ces rennais aimeraient participer à ces productions. Une autre enquête menée auprès d'un échantillon de consommateurs représentatifs de la variété des lieux d'achats alimentaires montre que 75 % d'entre eux sont prêts à dépenser plus pour leur alimentation pour privilégier l'environnement (50 % des réponses), les produits locaux (45 %) ou la rémunération des producteurs (44 %).

L'enjeu de tels scénarios réside alors dans la transformation, l'acheminement et la commercialisation des aliments, à repenser selon un schéma territorial adapté.





Pierre-Marie Tricaud,
Architecte paysagiste et urbaniste à l'Institut d'aménagement et d'urbanisme de la Région Île-de-France.

Pierre-Marie Tricaud

membre correspondant de l'Académie d'agriculture

Quelle planification pour les paysages urbains ?

La planification des qualités paysagères et environnementales est une des politiques publiques qui permet de concevoir et de mettre en œuvre des territoires soutenable. Dans le cas de l'Île-de-France, quelles en sont les finalités, les moyens et les limites ?

Peut-on parler de paysage en même temps que de développement soutenable ? Les trente dernières années ont vu en effet émerger à la fois la notion de développement durable, ou soutenable, à partir de préoccupations environnementales (épuisement des ressources, pollutions...), et celles de paysage. Mais cette dernière, en France, s'est construite en opposition à l'environnement. Dans le même temps où le paysage se constituait en discipline autonome, distincte à la fois de l'horticulture et de l'architecture, il a pris soin de se distinguer également de l'écologie et de l'environnement. Théoriciens et praticiens du paysage ont longtemps reproché à ceux de l'environnement, de vouloir ramener un concept sensible à une impossible rigueur scientifique, et de vouloir figer des paysages toujours en mouvement.

L'opposition entre la sphère du paysage et celle de l'environnement

est aujourd'hui atténuée, peut-être parce que la notion de paysage, plus reconnue et comprise, a moins besoin aujourd'hui de se construire sur des oppositions. La recherche d'un paysage de qualité et celle d'un développement durable ne sont plus aujourd'hui indépendantes, mais leur relation soulève deux questions : quelle influence a sur le paysage le passage d'un développement non soutenable à un développement soutenable ? Et la qualité du paysage est-elle un facteur de soutenabilité ?

PROJETS PAYSAGERS ET EXIGENCE DE SOUTENABILITE

À la première question répondent des projets paysagers, toujours plus nombreux, tant en création qu'en gestion. Ils ont recours aux friches accompagnées, à la gestion différenciée, à la phytoremédiation, aux lagunages, aux espaces inondables et aux noues, aux murs et aux toits végétalisés, aux jardins partagés, etc.



Cartes des unités paysagères de l'Île-de-France. Crédit IAU ÎdF

En Île-de-France par exemple, les grands aménageurs s'efforcent de concevoir des systèmes de parcs publics qui suivent de plus en plus ces principes : l'Agence des Espaces Verts de la Région, les départements de Petite Couronne, Ports de Paris, etc.

L'exigence de soutenabilité ne se limite pas aux projets opérationnels qui sont l'aboutissement d'un processus de planification. L'étude d'impact ou l'évaluation environnementale se pratiquent désormais à tous les niveaux, non seulement celui des projets, mais aussi celui des politiques publiques. Ainsi, l'évaluation environnementale constitue-t-elle un volet à part entière du Schéma directeur régional « Ile de France » (Sdrif) de 2013.

Certains auteurs invitent à une réflexion sur les conséquences d'un changement de modèle de développement sur l'ensemble des paysages, en parlant de ville post-carbone (dans la consultation du Grand Paris de

2007) ou de paysages de l'après-pétrole (Marcel et al. 2013).

Mais le projet de paysage ne se contente pas d'intégrer des contraintes environnementales à toutes les échelles, il prend en compte les dimensions sociale et économique, voire culturelle d'un territoire. Penser le paysage comme milieu de vie, c'est rendre la densité plus attractive et limiter par là l'étalement urbain ; c'est contribuer à la compréhension de leur territoire par les habitants, à leur maîtrise de ses évolutions, et aux manières de vivre ensemble : autant d'enjeux qui touchent à la capacité des territoires d'être vivables sur le long terme.

LA PLANIFICATION DU PAYSAGE EN ÎLE-DE-FRANCE

Le Schéma directeur régional est un document qui planifie l'ensemble de la région et sur une longue période : l'Île-de-France en a connu quatre en cinquante ans : le dernier Sdrif

approuvé par le Conseil régional en 2008, a été remis en chantier à la demande de l'État pour aboutir à la version arrêtée en 2013.

Le Sdrif de 2008 aborde le paysage comme une des thématiques liées à l'environnement et y associe le patrimoine bâti. La notion de paysage y devient alors une clef de lecture transversale pour aménager le territoire de manière cohérente. En effet, situé à la croisée des compétences, « le paysage est un des rares sujets offrant un espace de dialogue entre tous les champs sectoriels de l'aménagement, qu'il contribue à décloisonner » (Folléa, 2011). Car aujourd'hui, la multitude d'actions, la multiplicité des projets, la dispersion et la spécialisation des acteurs de l'aménagement qui transforment le territoire, ne composent pas un cadre de vie harmonieux et de qualité, en lien avec les caractères d'un site.

L'attention portée à la qualité des paysages permet de définir des rela-

tions durables entre les différentes composantes du territoire (ville, campagne, forêt, fleuve, routes, etc.), de forger un lien avec l'histoire, matérialisée notamment par l'idée de patrimoine à transmettre. Ces différentes composantes présentes dans le projet spatial des Sdrif de 2008 et de 2013, sont mises en relation par cette entrée. Pour chaque composante du projet spatial, une idée forte est proposée. Ces cinq idées sont le fil directeur développé tout au long du Sdrif, du projet spatial aux objectifs et aux orientations, mais aussi au-delà du Sdrif, dans les documents qui l'accompagnent et l'explicitent (comme la série des Carnets pratiques de l'IAU) et dans les politiques régionales (comme les Périmètres régionaux

d'intervention foncière mis en œuvre par l'Agence des espaces verts) :

1. *De grands paysages qui font l'identité de l'Île-de-France* : reconnaissance des grandes unités paysagères et protection de leurs parties les plus sensibles (Fig. 1).

2. *Un relief qui donne à voir, à lire et à comprendre* par ses coteaux visibles de loin et ses belvédères qui voient loin : protection et mise en valeur des coteaux, des belvédères et de l'espace vu depuis ceux-ci. (Fig. 2)

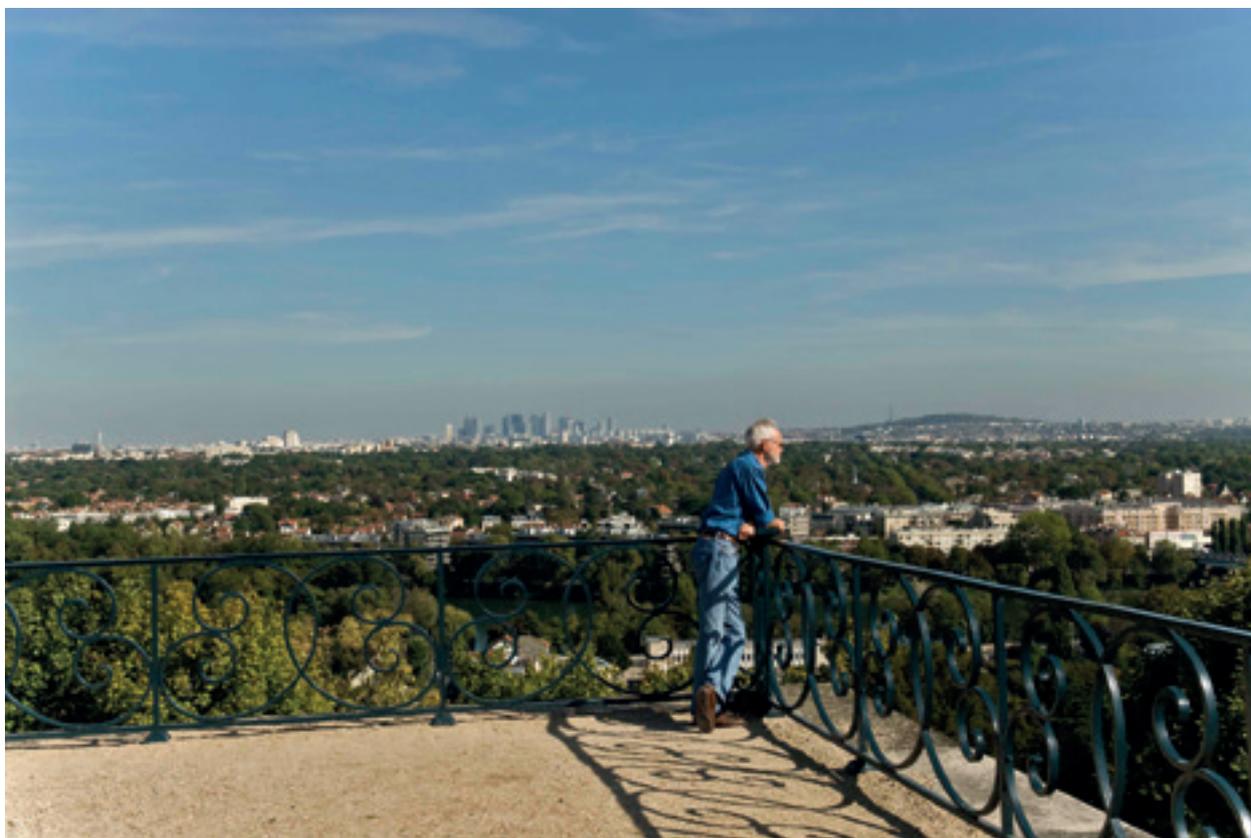
3. *Des fronts urbains, interfaces ville-campagne qui peuvent être des lignes de dialogue* : fixation de leur position sur des lignes d'articulation et aménagement de l'interface.

4. *De grands axes qui structurent le paysage urbain et rural* : requalifica-

tion des grandes voies (principalement les anciennes routes nationales et quelques « autoroutes apaisées ») en avenues et boulevards métropolitains.

5. *Un bâti et une composition urbaine qui font la forme de la ville et l'ambiance des quartiers* : orientations déclinées à l'échelle des SCOT et des PLU sur les silhouettes urbaines, les hauteurs, les continuités du bâti, mais aussi la place de la nature en ville.

Le grand enjeu du paysage est l'identité des territoires, qu'aucun volet sectoriel du Sdrif ne peut assurer. L'identité paysagère locale renvoie à l'ensemble des traits perceptibles qui font qu'un pays est lui-même et pas un autre.



Vue sur Paris depuis la terrasse du château de Saint-Germain-en-Laye.

Crédit : J.-C.Pattacini / Urba Images / IAU ÎdF



Paysages de campagne, Nord de Paris (Villepinte).

Crédit. Corinne Legenne.

LA PLANIFICATION TERRITORIALE : UN PROJET DE PAYSAGE ?

La notion de projet est décrite comme une forme d'anticipation, non seulement cognitive mais opératoire : pro-jeter, c'est lancer en avant, au figuré, c'est décrire un avenir que l'on souhaite déterminer (Donadieu, 2012). Les aménageurs de l'espace, paysagistes comme architectes, revendiquent la démarche de projet en l'appliquant d'abord au projet opérationnel. La planification d'une ville ou d'une région peut-elle être une démarche de projet ?

Une première difficulté est de conception : comment projeter au-delà de l'existant ? Comment imaginer les futurs possibles ? Le relais est alors pris par les concepteurs, principalement les architectes jusqu'ici : c'est à eux que le ministère de la Culture a demandé en 2007 d'imaginer le futur Grand Paris. Mais le peu de réalisme de la plupart des réponses a fait que cette consultation a eu peu de conséquences pratiques et montre la diffi-

culté de concevoir un projet de paysage à l'échelle de la métropole. Ceux que mène la Région depuis trente ans font peut-être moins rêver mais contribuent à mettre en place le paysage métropolitain de demain.

« Les aménageurs de l'espace revendiquent la démarche de projet. »

Une deuxième difficulté est la décision : faut-il chercher à améliorer une situation locale ou à préserver la cohérence d'ensemble ? L'inertie des processus en cours est telle qu'on doit plutôt préférer la mise en place de processus progressifs sur le long terme .

Enfin, la planification rencontre une difficulté de pilotage. Le paysagiste concepteur (landscape designer) est semblable à un pilote qui peut modifier sa trajectoire en fonction de ce

qu'il voit ; alors que le paysagiste planificateur (landscape planner) est semblable à quelqu'un qui lancerait un bateau dans le courant, en espérant l'avoir fait partir du bon endroit, avec le bon angle et la bonne vitesse, pour qu'il arrive à bon port, mais qui n'a plus aucun contrôle sur le bateau une fois lancé.

Une manière de pallier cette dernière difficulté est de placer le planificateur en position non seulement initiale, mais aussi de conseil du décideur sur la durée. C'est le rôle que jouent les agences d'urbanisme, les Conseils d'architecture, d'urbanisme et d'environnement, les Parcs Naturels Régionaux, les architectes et paysagistes conseils de l'État, ou l'Agence des Espaces verts de la Région d'Île-de-France. Mais les outils de planification restent des fusils à un coup : on est obligé d'attendre la génération suivante pour en corriger les éventuels effets pervers. ■

En savoir plus sur www.academie-agriculture.fr



Guillaume Faburel,
Professeur Université Lyon 2

Guillaume Faburel

Géographe

Défis environnementaux et paysagers des métropoles

Pourquoi et comment reconstruire des biens et services communs pour l'habiter des régions urbaines ?

Si le terme de métropole est à ce jour en France dans toutes les bouches, des élus aux prestataires de l'urbanisme, en passant par les cercles d'universitaires, nos grandes villes sont déjà largement, en termes existentiels et fonctionnels, des métropoles. Les éventuels chemins à tracer d'un développement urbain soutenable sont donc à entrevoir dans un contexte et des fonctionnements d'ores et déjà largement existants.

Toutefois, ces fonctionnements sont complexes et expliquent les difficultés éprouvées par la communauté scientifique pour qualifier ce dont le fait métropolitain serait précisément le nom. Or parmi les actions qui ont vu le jour dans ces domaines, certains enjeux environnementaux et paysagers apparaissent de premier ordre.

DES POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES ET PAYSAGERES ENGAGEES

Par les paysages et les morphologies spatiales, par l'énergie et les enjeux

climatiques, par l'agriculture et la production alimentaire, ou encore plus directement par la diversité écologique et la nature en ville, des évolutions à la fois théoriques et pratiques se produisent. Elles sont aussi diverses que le jardinage urbain, le maraîchage périurbain, l'approvisionnement en circuits courts, le renouvellement des formes végétales... Toutes ces actions ont récemment vu le jour, selon différentes modalités d'apparition (expérimentations notamment), d'instrumentation (conventions, chartes, labels...), voire de généralisation (normes et certifications).

D'ailleurs, dans ce registre des catégories de l'action publique, nous admettons quelques évolutions concomitantes dans la régulation environnementale et paysagère :

- depuis de nouvelles formes de gestion de l'énergie,
- ou encore de protection de la biodiversité par de nouvelles compositions écologiques et la promotion des usages dits doux des écosystèmes,



Les enjeux environnementaux et paysagers apparaissent de premier ordre.

- jusqu'à l'apparition de nouvelles politiques publiques (par exemple d'agriculture périurbaine).

Mais, quels sont dès lors ces enjeux de premier plan si maintes politiques sont à l'œuvre, et manifestent déjà des évolutions, certes parfois modestement engagées, mais néanmoins enclenchées ?

En fait, entre changements dans les cadres du savoir et les formes évolutives de la régulation (comme la coopération), les enjeux environnementaux et paysagers adressent aujourd'hui des questions d'une toute autre nature politique au fait métropolitain. L'environnement et les paysages recouvrent à ce jour des réalités anthropologiques et politiques qui, transversales, vont jusqu'à inter-

roger les modèles de développement urbain, offrant ainsi en retour d'envisager autrement la soutenabilité des régions urbaines.

Partant de la qualification donnée par le philosophe allemand Peter Sloterdijk de l'environnement, soit « *la totalité des circonstances que l'on ne peut pas abandonner mais auxquelles on ne peut plus se confier sans aucune autre forme de processus* », trois fils d'enjeux se dessinent de plus en plus ostensiblement. Ces trois fils permettent selon nous de reposer la question de ce qui nous est commun dans un contexte total d'urbanisation planétaire.

Cette quête du commun, qui opère un retour remarqué sur les scènes scientifiques mais aussi pratiques¹

découle d'un troisième et dernier constat liminaire : la métropolisation des villes déjà engagée donne lieu à de plus en plus de critiques, voire de résistances. Elle ne serait donc pas toujours socialement partagée voire acceptée. Si la ville a historiquement pour singularité première une tension dialectique entre élévation sociale et creuset de justice par la solidarité, entre émancipation individuelle et attachement par la diversité sociale et culturelle, la (grande) ville métropolitaine ne semblerait plus assurer, comme Cité, le commun de nos existences.

¹ Cf. Journées nationales de la Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme sur le Bien commun territorial, novembre 2014.

L'HABITER ECOLOGIQUE COMME IMAGINAIRE DU COMMUN

Il s'agit en premier lieu d'apprécier ce que habiter la « ville » signifie à ce jour, c'est-à-dire une organisation des espaces de vie par les gens eux-mêmes, et plus largement encore par l'ensemble du vivant (Paquot et al., 2007). Il ne s'agit donc pas simplement d'analyser le fait de se localiser fonctionnellement, mais d'entrevoir une co-construction de l'espace de vie dans des inter-territorialités et intermédiations multiples entre réalités diversement urbaines.

Car, par-delà quelques retours remarquables de la pensée alter voire anti-urbaine, il est admis un phénomène durable d'exode urbain, une troisième vague néoruraliste, et plus largement un désir de plus en plus tangible d'autres cadres de vie. Les enquêtes officielles rendent compte sans relâche depuis maintenant 30 ans de velléités de départ des grandes villes. Et, à ce jour, 300 villes décroissent en Europe, 1 700 à travers le monde, en raison principalement toutefois de la conversion post-industrielle de nos économies.

Des travaux de recherche menés récemment ont mis en lumière les arrières plans de quelques imaginaires d'un *habiter* souhaité. Par exemple, sur la base de projections conduites avec des groupes d'habitants, du centre comme de la périphérie, de l'Est comme de l'Ouest, sur le devenir du grand territoire d'Ile-de-France (Faburel et al., 2012), les expériences ordinaires de la grande ville fondent des aspirations majoritairement nourries par des désirs et souhaits de transformations marquées : proximité et familiarité (et

non promiscuité), équilibre du vivant (et non concentration artificielle), ou encore justice par la coopération et l'entraide (loin de l'évitement social et de l'entre soi affinitaire). Et ceci apparaît fort éloigné de toute nostalgie pour un quelconque modèle villageois, accompagné de son pré carré de l'éden de nature et de sa folklorisation culturelle, image pourtant répandue dans les dires d'experts urbains sur de tels mouvements.

Or, les qualités environnementales et paysagères participent, bien plus que ce que l'on a pu dire des années durant (notamment par le discours ambiant sur l'inesthétisme du périurbain), de ressentis et d'expériences, d'attitudes et de pratiques qui agissent comme filtre interprétatif des conditions (urbaines) de vie. Exemples parmi tant d'autres de telles qualités requises, elles sont dès lors de plus en plus entrevues par les autorités comme des moyens de retisser des liens pratiques face à la multiplication des dilutions spatiales et des coupures fonctionnelles (trames, corridors...).

Une meilleure compréhension de ce qui fait *habiter* permettrait alors de mieux appréhender des imaginaires très évolutifs de la grande ville, et, peut-être, de refonder une identité partagée, et de réécrire un récit du commun des régions urbaines. Or, fort peu de prospectives savantes des « *futurs métropolitains* » laissent envies et visions, croyances et idéaux, imaginaires et aspirations... véritablement s'exprimer.

Dès lors, un deuxième fil d'enjeu apparaît. Si les expériences quotidiennes et ordinaires de la grande ville fondent d'autres désirs d'*habiter*, alors les fonctionnements actuels des

régions urbaines devenues espaces de vie sont à questionner. Or, dans ce registre, outre l'accélération croissante des rythmes de vie, ou encore, très différemment, une uniformisation de nombre de paysages par l'urbanisation standardisée, il est aussi à remarquer des fragmentations voire des ségrégations croissantes dans les villes devenues mondes, à l'exemple des résidences fermées. Là non plus ceci n'est pas récent, les phénomènes s'amplifient et la question de la justice spatiale se (re)pose. De nouveau, l'environnement comme les paysages font question, de différentes manières.

Dès lors, par-delà la définition classique des inégalités environnementales (disparités sociales face à des maux environnementaux), cette thématique permet, par exemple, de reconsidérer de manière plus sensible les cultures et pratiques sociales de l'écologie. Au premier chef les cultures populaires qui existent en la matière, contrairement à ce que l'idée d'un luxe environnemental a longtemps laissé prospérer comme représentation. Et, là aussi, exemple parmi tant d'autres, qualités environnementales et paysagères sont de plus en plus entrevues comme des moyens de retisser des liens d'entraide et de solidarité face à la multiplication des fractures et des ségrégations sociales (jardins collectifs, approvisionnement par circuits courts, lieux de recyclages).

Mais, malgré les multiples questions susceptibles d'être adressées à l'action publique sur ce qui fait valeur d'égalité ou de justice, les constructions métropolitaines et plus encore les politiques urbaines, s'en détournent encore à ce jour largement, singulièrement en France. Pourtant, la « métropole solidaire » a



L'environnement et les paysages comme pouvoir d'agir des habitants.

pris bonne place dans le champ de la communication territoriale, mais demeure globalement a-environnementale, et, partant, d'une certaine mesure non pleinement solidaire.

DROIT A L'ENVIRONNEMENT ET CITOYENNETE

L'enjeu de la participation, et plus encore de la reconnaissance institutionnelle d'une multiplication des formes, micropolitiques, d'engagement ordinaire devient ainsi premier. Et, concrètement, l'environnement et les paysages auraient ici pour vertu première de réduire d'autres coupures, celles entre inclus et exclus du pouvoir d'agir et donc de nos démocraties encore largement techniques et délégatrices. C'est le dernier fil tissé ici autour du commun : l'environnement et les paysages comme pouvoir d'agir des habitants.

Par exemple, nous assistons par ce désir rencontré d'*habiter* autrement,

à une évolution des modes de vie. Du fait de l'affranchissement parfois remarqué des trajectoires individuelles vis à vis de l'organisation fonctionnelle des territoires et de leurs filières d'aménagement (mobilité alternative, circuits courts, habitat participatif...), ces modes de vie sont, de plus en plus compris comme de véritables aménageurs des territoires (Viard, 2012). Or, cette évolution se développe à ce jour autant voire plus encore du dehors des murs de la ville. Cela devrait inciter les gouvernements métropolitains, en charge des « entre deux » territoriaux que constituent les « *campagnes urbaines* », à y prêter plus largement attention.

Car, il existe un foisonnement d'« ateliers de villes », d'« ateliers de paysages » et de « maisons de projet », une multiplication rapide des « balades urbaines », des « dérives paysagères » voire des « promenades métropolitaines ». Sans parler du rôle dorénavant joué par l'expertise dite

d'usage dans la fondement de l'action territoriale. Tout ceci demeure souvent inscrit dans une culture démocratique au mieux de la consultation, au pire de la pédagogie. La démocratie participative institutionnalisée peine en fait à réellement s'ouvrir aux problématiques de l'*habiter* (Faburel, 2013), autant qu'elle perpétue largement quelques inégalités sociales d'accès à l'espace.

Surtout, environnement et paysage apparaissent désormais comme facteurs premiers de reconstruction politique de notre commun, celui d'un agir en commun, comme prise d'autonomie et pratique d'auto-gouvernement. Par l'*habiter* écologique et paysager, par la justice environnementale et par le pouvoir d'agir, se jouerait bien la cohérence de la matrice de notre présence *au, de et par* le monde métropolitain. ■

En savoir plus sur
www.academie-agriculture.fr



Jean Dunglas,
Ingénieur général honoraire du
GREF

Jean Dunglas

Membre de l'Académie d'agriculture

Mécanisation, automation, robotisation

Les progrès actuels dans le domaine de l'automatisation et de la robotique sont particulièrement rapides et saisissants. Ils participent des avancées de la technologie dans la plupart des sciences de l'ingénieur et peuvent apporter beaucoup dans le développement d'une agriculture efficace et durable.

Les réalisations présentes déjà étonnantes tant en agriculture, qu'en élevage et en foresterie sont issues d'une évolution continue depuis des siècles. L'accélération de l'apparition des nouveautés a déjà entraîné des changements fondamentaux tant sociaux qu'économiques. Les perspectives d'avenir sont tellement importantes et multiples qu'il convient d'essayer de les explorer pour éclairer les choix et discerner les conséquences en particulier sur les structures de la société.

La *mécanisation* est, à la fois, l'action de mécaniser et son résultat. Elle définit le développement rapide et la généralisation des machines au 18^{ème} siècle en Europe, à des périodes différentes selon les secteurs, les régions et les pays. Elle a bouleversé les méthodes de production de l'industrie et de l'agriculture.

Le processus de mécanisation a commencé, dès l'Antiquité, par l'apparition progressive des machines

simples. Il s'agissait de dispositifs élémentaires permettant de transformer une force d'intensité et de direction déterminées en une force dont l'intensité ou la direction sont différentes.

Durant l'antiquité, la *force motrice* était essentiellement fournie par des êtres humains et des animaux de trait. La "cage à écureuil" pour l'entraînement des engins de levage et les grands cabestans pour le tirage des charges lourdes en sont des exemples classiques.



L'utilisation de l'énergie hydraulique a permis une meilleure productivité.

L'arrivée de races de chevaux plus lourds et plus musclés (d'origine germanique) associée à l'invention du collier d'épaule et du fer à cheval a permis à cet animal d'être progressivement utilisé en agriculture et pour les transports, pour remplacer les attelages de bœufs. L'invention puis le perfectionnement de la charrue à soc et versoir avec un châssis porté par des roues a également accéléré l'utilisation du cheval mieux adapté à cet outil.

Le cas des navires à voile mis à part, l'utilisation d'une énergie non animale ni humaine a été beaucoup plus longue à se développer. L'*éolipyle* de Héron d'Alexandrie était une machine à vapeur à réaction, fonctionnant grâce à 2 jets de vapeur diamétralement opposés sortant d'une

boule métallique, tournant elle-même et reliée à un réservoir rempli d'eau chauffé par un feu. Elle n'eut pratiquement aucune application.

La *roue à eau* existait en Europe depuis l'antiquité et est antérieure au moulin à vent. Au Moyen Âge, le *moulin à eau* s'est rapidement développé parallèlement à la disparition de l'esclavage puis du servage. L'utilisation de l'énergie hydraulique permettait une productivité très supérieure et servait surtout à l'élaboration de la farine, ainsi que pour le sciage, le tissage et la forge.

Le *moulin à vent* existait déjà en Egypte au moment de la domination romaine. Il s'est développé en Iran au VII^{ème} siècle sous la forme d'une machine à axe vertical enfermée dans

une tour ajourée. Les premiers moulins à vent européens à axe horizontal sont apparus en Grande Bretagne au IX^{ème} siècle. Ils se sont rapidement étendus à tout le continent à partir des zones côtières, les plus ventées. Ils étaient essentiellement utilisés pour mouliner les céréales. Ils ont été également utilisés pour entraîner des pompes, en particulier en Hollande pour vider les polders.

La *machine à vapeur* est née des travaux de plusieurs inventeurs, parmi lesquels Denis Papin en France. James Watt lui apporta ses derniers perfectionnements, les plus importants qui la rendirent réellement efficace. *La machine à vapeur est la première machine fournissant de l'énergie mécanique extérieure contrôlable par l'homme* (les machines précédentes

étaient soumises aux vents, à l'eau ou à la force animale). C'était, en fait, une véritable révolution dans le rapport de l'homme à la nature. Ces machines ont été rapidement mises en œuvre dans le textile la métallurgie et dans les mines (pompage de l'eau, remontage des charges). Elles bouleversèrent les techniques de transport. La première locomotive à vapeur date de 1804 et la première ligne de chemin de fer pour passagers a été ouverte en Angleterre en 1825, le tout suivi de peu par les systèmes de propulsion adaptés aux gros navires (roue à aubes).

Ces réussites ont permis le transport en masse du charbon, dont la consommation a augmenté alors à un rythme accéléré ainsi que celle des matériaux pondéreux.

LE CAS DU MACHINISME AGRICOLE

Dans sa définition classique, le *machinisme agricole* désigne l'ensemble des doctrines, économiques ou industrielles visant à développer l'utilisation des machines ou d'instruments mécaniques en remplacement de la main-d'œuvre dans les activités agricoles.

Au-delà de l'invention de la charrue moderne et des divers outils adaptés à la traction animale, le machinisme agricole, a commencé à changer vraiment avec la machine à vapeur. L'un de ses promoteurs en France fut un fils d'agriculteur, Célestin Gérard qui exposa, en 1854, sa première batteuse portative à Bourges. Il construisit sa première locomobile en 1861 et la première batteuse mobile à vapeur en 1866.

Le changement s'est ensuite accéléré, vers la fin du 19^e siècle, avec

l'apparition du moteur à combustion interne et plus récemment avec les transmissions hydrauliques et le moteur électrique.

Cependant, la mécanisation des zones rurales fut plus lente que celle des villes dans tout le monde européen. Un bon exemple en a été donné par Zola, à la fin du 19^{ème} siècle, dans son roman *“La Terre”*. Fortement critiqué pour son pessimisme sur la mentalité paysanne, il y décrivait une France rurale de petits propriétaires essentiellement attachés au foncier et très hostiles aux machines. Le retard de l'agriculture était lié en grande partie à l'époque aux structures traditionnelles des exploitations. Le modèle de la ferme vivrière, familiale et de petite taille, commençait à disparaître. Il était incompatible avec la mécanisation agricole du fait des coûts d'achat et d'entretien très élevés des matériels et de la nécessité d'un savoir-faire particulier pour leur maintenance. A l'époque, seules les très grandes exploitations pouvaient se permettre d'investir dans des matériels efficaces mais coûteux

Dans les années vingt, le progrès s'est trouvé fortement amplifié du fait des nouveautés mécaniques apparues durant la Première Guerre mondiale. Après le conflit, les fabricants de matériel militaire se sont reconvertis dans le domaine du machinisme agricole et forestier. Parallèlement, les fabricants de poudre et explosifs passaient à la fabrication d'engrais à base de nitrates et certains industriels de la chimie commençaient à élaborer des produits phytopharmaceutiques. *Le machinisme, après les hostilités, a alors pu être présenté comme une solution pour répondre au manque de main d'œuvre et aux besoins urgents de reconstruction du pays.*

En 1929, une revue agricole soulignait que : « De formidables progrès techniques sont révélés à un moment où le monde rural, pressé de s'équiper, ne peut le faire à son gré, alors que dans l'intérêt et par l'effort de tous, il importe d'accroître la capacité d'absorption du marché ». La sylviculture commençait, également, à se procurer des engins de plus en plus puissants et lourds. Toutefois, entre les deux guerres, et en particulier dans notre pays, la mécanisation s'est poursuivie plutôt lentement, en conservant pour beaucoup d'activités la traction animale (essentiellement par chevaux). A noter que les tracteurs à vapeur n'ont eu qu'une existence éphémère. De façon plus large, durant cette période, la motorisation a progressé beaucoup plus rapidement en Amérique du Nord qu'en Europe.

Dès la fin des années quarante, sous le double effet de l'arrivée massive, grâce au plan Marshall, de machines américaines très performantes pour l'époque, et d'une demande intense en produits agricoles, mécanisation et motorisation se sont développées de manière beaucoup plus rapide. Il en est résulté, durant les “trente glorieuses”, un accroissement considérable de la productivité par travailleur qui a eu de profondes conséquences sur l'organisation des exploitations agricoles.

La main-d'œuvre d'appoint saisonnier s'est progressivement réduite, et a même disparu totalement dans bien des cas ; la dimension économiquement optimale de la ferme a augmenté sans cesse, conduisant à un accroissement de la taille moyenne et à une réduction équivalente du nombre d'exploitations, ainsi qu'à un remodelage du paysage suivant l'ac-

croissement de la surface des parcelles cultivées. Le besoin de capital a continué à s'accroître, pour suivre le progrès technique et financer l'augmentation de la taille de l'exploitation. Dans le même temps, la population agricole s'est réduite, avec toutes les conséquences sociales qui en découlent.

Parallèlement, il a toujours persisté un courant de pensée, très minori-

taire, qui a critiqué cette évolution, en soulignant ses effets négatifs.

- Le gain de productivité amène pertes d'emplois, et agrandissement des exploitations.
- L'exode rural détruit la structure sociale rurale basée sur la petite paysannerie.
- Les besoins en investissements conduisent au surendettement.
- L'artificialisation de l'agriculture,

avec les aménagements fonciers qui en résultent (remembrement, drainage, etc.), apparaît de plus en plus comme une atteinte à la nature et à l'environnement.

Cette critique du machinisme fait partie d'un mouvement de plus en plus répandu et affirmé de remise en cause de l'agriculture qualifiée d'intensive. Pour remédier aux inconvénients allégués, d'autres pratiques culturelles



Attelage à trois points

L'attelage 3 points a représenté une avancée considérable en machinisme agricole en permettant de faire porter par le tracteur les outils qu'il peut emmener tout en contrôlant le positionnement et en assurant leur stabilité.

Deux points sont représentés par les bras supérieurs qui assurent la transmission de la traction et le relevage de l'outil. Le 3ème point, bras central, contrôle la stabilité.

Harry Ferguson a breveté l'attelage trois-points en 1926. Il a mis ainsi en évidence l'importance d'une fixation rigide de la charrue au tracteur. Plusieurs innovations ont complété le dispositif, en particulier la commande hydraulique, et en ont fait un système pratique et efficace. Actuellement, presque tous les constructeurs ont adopté des formes standardisées de l'attelage à trois points moderne.

sont vantées : agriculture sans labour, volonté de se réappropriier le capital représenté par le matériel agricole, promotion de la traction animale présentée comme durable et écologique, structures agraires alternatives.

AUTOMATISATION, AUTOMATION

L'*automation* a d'abord signifié l'utilisation d'un logiciel dans une application. Plus tard et plus largement, l'automation est devenue, grâce à l'informatique, le moyen d'utiliser les machines afin de réduire la charge de travail tout en préservant la productivité et la qualité. Elle fait appel à des systèmes mécatroniques qui intègrent toute la hiérarchie de la chaîne de contrôle-commande depuis les capteurs de mesure, en passant par les automates, les circuits de communication, la visualisation, l'archivage ainsi que la gestion de production et des ressources de l'entreprise. L'automation aboutit finalement à "*une technique qui assure le fonctionnement d'une machine ou d'un groupe de machine sans intervention humaine*". En d'autres termes, l'automation vise à substituer le travail d'une machine ou d'un groupe de machines à celui d'un ou plusieurs ouvriers.

Souvent associée à la robotisation, l'automation utilise des systèmes informatiques (ordinateurs, microprocesseurs) et des automates programmables pour guider et donner des ordres aux machines.

En matière agricole, les outillages de l'après-guerre, adaptés aux tracteurs, voyaient progressivement apparaître de nombreux automatismes animés par des ensembles de commande et de transmission hydrauliques. L'un des plus connus a été le système de contrôle de la profondeur de labour

des charrues portées par l'attelage "3 points" (voir photo page 48).

Parallèlement, les moteurs (essentiellement diesels) étaient progressivement munis de mécanismes automatiques de régulation destinés à réduire leur consommation et optimiser leur fonctionnement en agissant à la fois sur l'alimentation par injection et sur la pression d'admission fournie par le turbocompresseur. Ces moteurs sont maintenant presque systématiquement associés à des transmissions entièrement automatiques qui simplifient considérablement le travail du conducteur.

ROBOTS ET ROBOTIQUE – CONCEPTS ET DÉFINITIONS

Un *robot* est un dispositif alliant mécanique, électronique et informatique accomplissant par lui-même, soit des tâches qui sont généralement dangereuses, pénibles, répétitives ou impossibles pour les humains, soit des tâches plus simples mais en les réalisant mieux que ce que ferait un être humain. Les robots les plus évolués sont capables de se déplacer et de se recharger eux-mêmes en énergie. Cela étant, *il n'y a pas de frontière nette entre l'automate et le robot*.

L'*automate* serait plutôt une machine programmée pour un comportement répétitif dans un environnement constant (de l'automate de Vaucanson à l'appareil à distribuer les tickets de métro). Le robot est destiné à effectuer des tâches beaucoup plus variées dans un environnement changeant donc en étant doué d'une capacité d'indépendance, de discernement et de choix dans son comportement. Dans ce sens, la sonde spatiale "Curiosity" de la Nasa qui s'est posée sur la surface de Mars

en août 2012, qui s'y déplace et travaille à des tâches complexes d'exploration, de relevés et d'analyses, et qui ne peut être télécommandée en direct du fait du temps de parcours des ondes radio, est un *vrai robot*, au sens complet du terme.

Les robots sont constitués classiquement d'un châssis porteur, d'une source d'énergie mécanique ou électrique, de capteurs (optiques, sonores, chimiques, de contact), d'actuateurs (bras mobiles) munis de préhenseurs ou d'outils spécialisés (de travail, d'analyse, etc.), et d'ordinateurs équipés de logiciels permettant une série de comportements et possédant même des capacités d'apprentissage. Si l'on met à part *les robots industriels dont la plupart sont plutôt des automates fixes très perfectionnés*, les robots sont mobiles et doués d'une certaine autonomie. Les robots peuvent être aériens, sous-marins, spatiaux ou terrestres. Au sol ils peuvent se déplacer essentiellement par des roues ou des chenilles. Les robots se déplaçant sur des pattes sont une voie d'avenir en plein développement.

Les robots se sont imposés dans l'industrie dès le début des années 1970, en continuité avec les machines automatiques à commande numérique pour certaines tâches comme la peinture des carrosseries automobiles, en atmosphère de vapeurs toxiques.

Depuis, l'évolution de l'électronique et de l'informatique permet aux robots de réaliser des tâches de complexité croissante, avec de plus en plus d'autonomie, et de plus en plus rapidement.

La *Robotique* est la science des robots c'est-à-dire l'ensemble des

études et des techniques de conception et de mise en œuvre des robots. Les champs de la robotique ont tendance à recouvrir la plupart des activités humaines. Actuellement, *au-delà de la robotique industrielle qui continue à progresser vigoureusement*, les domaines les plus en pointe tant au niveau de la recherche que celui des applications sont les suivants :

- La *robotique domestique*, associée à la *domotique* (automatisation de la maison) représente, à terme, un marché gigantesque.
- La *robotique militaire* qui séduit les décideurs car elle signifie moins de pertes humaines et de nombreuses économies en équipements. L'une des branches de ce domaine, qui se développe le plus vite, concerne les avions robots appelés souvent de leur nom américain "drones".
- La *robotique spatiale* qui est une nécessité impérieuse pour l'exploration de l'espace extraterrestre compte tenu des environnements extrêmes, de l'éloignement qui interdit la télécommande directe, de la possibilité de miniaturisation et d'économie de poids ainsi que d'équipements résultant de l'absence d'équipage.
- La *robotique sous-marine* pour les des raisons analogues à celles de la robotique spatiale et qui a permis des activités spectaculaires en grande profondeur, encore impensables il y a quelques années.
- La *robotique nucléaire* pour intervenir dans les milieux soumis à de fortes intensité de radiations ionisantes. Ils sont indispensables pour tous les travaux dans les zones dangereuses de l'industrie et de la recherche nucléaire.
- La *robotique en milieu hostile* est une généralisation des cas précédents. Il s'agit de concevoir des robots capables de travailler dans

des conditions qui ne pourraient pas être supportées par un appareillage mécatronique classique ni par des opérateurs humains (environnement chimique toxique ou corrosif, conditions physiques extrêmes de température, de pression, de contraintes, électromagnétiques, etc.).

- La *robotique médicale* qui s'est beaucoup développée à partir de la télé-chirurgie et de la microchirurgie (chirurgie très peu invasive).
- La *robotique agricole* qui sera examinée plus loin. Elle a vocation à utiliser beaucoup de technologies développées dans d'autres domaines en particulier la robotique militaire.

LES ÉVOLUTIONS POTENTIELLES DE LA ROBOTIQUE

Chacun des éléments des robots (énergie, actuateurs, capteurs etc.) a ses propres axes de progrès souvent communs à d'autres domaines techniques (par exemple énergie, batteries, moteurs, propulsion, informatique et télécommunication, cinématique des actuateurs, métallurgie ...). *Il s'agit de technologies très complexes mobilisant beaucoup de branches des*

sciences "de l'ingénieur".

Au-delà, apparaissent quelques voies en pointe :

La *micro-robotique* est un champ d'étude en plein essor. La compréhension des phénomènes physiques dans la manipulation à l'échelle du micromètre et la miniaturisation des mécanismes sont d'un intérêt crucial pour la micro-ingénierie. Les recherches concernent aussi bien les capteurs que les actionneurs et les préhenseurs.

De nombreux roboticiens se concentrent aujourd'hui sur la *locomotion humaine et animale*. C'est une problématique difficile, en partie à cause de la puissance de calcul nécessaire pour réaliser les capacités de déplacement des êtres vivants. La mise au point de robots à pattes progresse rapidement. La tendance a d'abord été de copier l'adaptabilité des insectes. Aujourd'hui on assiste plutôt à une intensification de la recherche sur la locomotion bipède, dynamiquement stable, plus difficile à maîtriser et sur la locomotion quadrupède favorable à des robots lourds tous terrains.



De nombreux robotiseurs se concentrent aujourd'hui sur la locomotion humaine.

Dans cette direction, les avantages sont considérables : meilleur franchissement d'obstacle et adaptation à l'environnement humain. Un prototype de robot tétrapode entièrement autonome développé à buts militaires par un constructeur américain s'est révélé capable de capacités tous terrains étonnantes et de vitesses de déplacement, à plat, dépassant les 40 km/h. C'est, en quelque sorte la création d'un cheval robot, ce qui a permis, à certains de douter de son intérêt, le cheval biologique ayant l'avantage de trouver seul et presque partout sa source d'énergie et étant capable de se reproduire !

La *robotique médicale* est en plein essor. De nouveaux robots sont développés pour la chirurgie mini-invasive et la télé-chirurgie. La maîtrise et la précision infra millimétrique du geste sont nécessaires, ainsi que la présence de mini-caméras et de capteurs miniaturisés.

De nouvelles techniques sont exploitées, comme les actionneurs à "alliages à mémoire de forme", les micro-actuateurs et les interfaces "haptiques" (sens du toucher). Des algorithmes d'analyse d'images toujours plus performants sont développés. Dans ce sens, les progrès futurs concernent la vision robotique, notamment dans le but de concevoir des véhicules "intelligents", ou des robots de surveillance et d'exploration.

La recherche s'est aussi orientée vers la *navigation*. Alors que des pilotes automatiques sont installés depuis longtemps dans les avions de ligne et militaires, la recherche ayant pour but de concevoir des véhicules terrestres grand public robotisés se heurte à de nombreux obstacles. La *localisation*

précise est devenue aisée grâce au GPS, mais les techniques de reconnaissance d'objets à partir d'images ne permettent pas encore de reconnaître parfaitement les divers panneaux de signalisation routière, ni de distinguer les objets et obstacles présents sur la chaussée ou le trottoir. Le problème essentiel est de donner à un robot la possibilité de faire face à toute une gamme d'imprévus.

La *robotique modulaire* se développe. Elle vise à réunir plusieurs éléments qui s'auto-organisent par reconfigurations dynamiques (matérielles ou logicielles) afin de coopérer pour aboutir à un ensemble susceptible de répondre à un besoin ce qui permet une adaptation du robot à son environnement selon les tâches qu'on lui attribue.

Une autre voie de développement importante concerne *l'apprentissage des robots*. La plupart des robots actuels ne savent pas s'adapter à une nouvelle situation car on ne leur a pas donné la possibilité d'apprendre et d'améliorer leurs comportements.

Pourtant, des techniques d'apprentissage existent. On connaît maintenant les principes d'informatique permettant à un robot d'apprendre et de s'adapter à des configurations non prévues au départ. Les applications de cet axe de recherche sont actuellement en plein essor.

Un domaine à la fois passionnant mais passablement plus inquiétant est celui des *robots biologiques* ou *bio-robots*. Cette technique consisterait à, utiliser un corps animal adapté pour être muni d'extensions mécatroniques et dont le comportement serait contrôlé par un microprocesseur pouvant être lui-même commandé à distance. Le bio-robot aurait l'avantage

d'être relativement autonome, discret et même furtif dans l'environnement terrestre, peu coûteux et facile à élaborer et multiplier par des techniques classiques d'élevage ou même de clonage. De tels montages auraient déjà été réalisés avec succès, à des fins militaires, sur des mammifères aquatiques comme les dauphins. Certaines perspectives posent encore plus de problèmes éthiques. C'est le cas des "cyborgs", humains dont une partie des organes auraient été modifiés pour les adapter à des environnements ou des tâches inenvisageables pour des individus biologiquement normaux.

D'une façon plus générale, **deux grandes orientations** semblent se dessiner dans la robotique future.

La première vise à une intégration aussi complète que possible de l'homme dans un système robotisé plus grand et beaucoup plus puissant (en force, rapidité, mobilité, ...). Le contrôleur humain ne définit alors que le but à atteindre et les choix importants de comportement et de décision, l'ensemble du fonctionnement des sous-systèmes étant entièrement automatisé. C'est, au fond la reproduction du fonctionnement du corps humain : quiconque marche ou travaille ne se soucie pas du détail du fonctionnement de ses muscles ou de ses yeux. Les données des capteurs, intégrées et pré-analysées, aboutissent au pilote (par ses organes des sens ou, peut-être dans l'avenir directement dans son système nerveux). Celui-ci acquiert rapidement la sensation que les capteurs du robot et ses actuateurs sont les prolongements de ses yeux, de ses bras et de ses doigts. Les pilotes de drones de reconnaissance et de combat qui opèrent depuis leur salle de



Prototype de robot cueilleur d'agrumes "Citrus"

commande, à des milliers de km du champ de bataille confirment tout à fait ce type de sensation. Un homme aux commandes d'un exosquelette motorisé capable d'augmenter sa force physique d'un ou deux ordres de grandeur éprouverait un sentiment analogue.

La seconde recherche à réaliser des machines de plus en plus autonomes et même auto-réparatrices avec des capacités non seulement physiques mais aussi de discernement et de choix de comportement se rapprochant progressivement de celles d'êtres humains. Ce vieux rêve (depuis le "Golem" de la tradition hébraïque, jusqu'aux robots humanoïdes du romancier Asimov) exerce, à l'évidence, une influence considérable sur les concepteurs de robots. La technologie actuelle est encore très loin d'avoir une telle capacité mais beaucoup de recherches vont clairement dans cette direction. En attendant, quand l'apparence humanoïde n'est pas visée, il s'agit de réaliser la machine la plus autonome et la plus performante possible pour une série de tâches déterminées.

En matière d'éthique, le robot est

une machine entièrement nouvelle par son autonomie, ses capacités d'interaction et d'apprentissage, par la nature des tâches réalisées complexes, potentiellement dangereuses et proches ou semblables à celles dévolues aux humains. Il s'en suit des situations sans précédents, même par les sentiments qu'elles inspirent. De ce fait, dans un contexte d'utilisation croissante, de la tondeuse à gazon autonome aux drones sophistiqués, en passant par la rame de métro sans conducteur, ou l'assistance à opération chirurgicale, les notions de responsabilité morale et juridique liées à l'utilisation de robots posent des questions éthiques inédites et assez fondamentales. Cela se produira notamment en cas d'accidents, d'effets sur l'environnement ou la santé, voire d'attaque volontaire (robots militaires, robots d'observations, d'enquêtes ou utilisés pour des intrusions, ou encore pour provoquer ou réprimer des mouvements de foule ou d'individus).

En ce qui concerne le droit, plus l'outil robotisé disposera d'autonomie de déplacement et de choix d'action, plus il bouleversera les droits

nationaux et internationaux et compliquera la tâche de juger de l'intention du fabricant, du programmeur ou de l'utilisateur d'un robot dont l'action aurait eu des conséquences dommageables. Le robot qui se retourne contre son fabricant ou son propriétaire, ou qui prend une autonomie inattendue est un thème de choix de la science-fiction, mais il intéresse aussi les militaires. Dans ce cadre, la nécessité de développer de nouveaux éléments juridiques apparaît évidente. Au-delà, divers problèmes moraux et environnementaux vont probablement apparaître du fait des nanotechnologies et du développement de robots très miniaturisés (nanorobots) voire dans un futur plus ou moins proche par les bio-nano-robots (les bio-robots de taille normale pouvant être éventuellement traités comme les animaux domestiques).

LA ROBOTIQUE AGRICOLE

L'arrivée des robots en agriculture représente l'évolution normale de l'automatisation de plus en plus poussée des divers types de machines agricoles et marque la tendance à rechercher la diminution des temps de travail dans les opérations de préparation des sols, de semis, de traitement mécanique ou chimique des espaces en culture, de récolte, de conditionnement des produits. Curieusement et par plusieurs aspects la robotique agricole se heurte à des problèmes proches de ceux de la robotique militaire (robustesse et rusticité, adaptation à un environnement extérieur éventuellement difficile, facilité d'emploi, autonomie de propulsion et de positionnement, facilité de réparation). La robotique agricole se développe actuellement de manière particulièrement foisonnante et rapide, les

constructeurs essayant d'adapter la quantité considérable de nouveautés qui apparaissent tous les jours en provenance des recherches menées dans les autres domaines :

- En *agriculture* on vise surtout à augmenter la productivité à l'unité de surface en minimisant les intrants, en particulier les engrais et produits phytosanitaires.
- En *matière d'élevage*, il s'agit de soulager le plus possible l'exploitant dans ses tâches les plus longues, répétitives et astreignantes (e.g. traite, alimentation), rebutantes (nettoyage des locaux, évacuation et traitement des déchets solides et liquides) et même gestion des troupeaux au pâturage. On cherche à augmenter la productivité et la qualité des produits.
- En *foresterie* la robotique cherche à soulager le sylviculteur pour l'élagage, l'abattage, l'ébranchage et le débardage là encore en visant également la diminution des prix de revient.
- L'*horticulture* sous serre qui bénéficie déjà de dispositifs largement automatisés tend à évoluer vers des serres presque totalement autonomes.
- L'*irrigation* par aspersion et l'irrigation localisée se prêtent fort bien à une automatisation quasi-totale.
- En *industrie agro-alimentaire*, les avancées de la robotique sont comparables et analogues à celles observées dans d'autres domaines industriels.

Le CEMAGREF (devenu depuis novembre 2011 l'IRSTEA) a commencé dès le début des années 1980 à travailler de manière intensive sur l'automatisation de plus en plus poussée des tracteurs ainsi que sur la robotisation des semoirs d'engrais, des dis-

tributeurs de produits de traitement et enfin de la cueillette des fruits. Ces travaux ont été facilités par les progrès rapides des microprocesseurs avec ses logiciels de reconnaissance de forme et de couleur, des capteurs et caméras optiques, et thermiques, des dispositifs de repérage ultrasonores, du GPS pour la localisation topographique (précision centimétrique en GPS différentiel), des actionneurs et préhenseurs, et des outils d'analyse physique et chimique légers, automatisés et performants. Durant les années 1980/1990 des progrès considérables avaient été réalisés principalement dans les domaines suivants :

- *Stalle de traite et d'alimentation entièrement automatique* fonctionnant à la demande de l'animal avec identification, bras trayeur robotisé, analyse instantanée du lait, prise de température du pis pour repérage des mammites, distribution de la ration en fonction des besoins instantanés et des repas consommés dans la journée, puis mise en réservoir réfrigéré du lait. Ces travaux menés en parallèle avec divers constructeurs ont abouti vers la fin des années 90 à la mise sur le marché de matériels efficaces

quoiqu'encore relativement coûteux.

- *Automatisation de plus en plus poussée des diverses fonctions des tracteurs* en collaboration avec un important constructeur.
- *Robot de cueillette de fruits*. Un prototype, le robot "Magali" a fonctionné de façon étonnamment satisfaisante en cueillette de pommes dans divers vergers provençaux. Le coût du matériel et la faiblesse du marché de la pomme ont freiné brutalement le développement de cette filière. Le robot "Citrus", dérivé du précédent, était destiné à la récolte des oranges.
- *Robot de tri des melons à la qualité* basé sur la teneur en sucre et l'acidité grâce à un dispositif d'analyse spectrale ultra rapide non destructif. Ce dispositif a été vendu à une grande chaîne de distribution.
- *Robot de tri des plantes et fleurs en pot* basé sur un dispositif optronique de reconnaissance.
- *Robot d'élagage forestier*.
- *Automatisation de l'irrigation*.

La plupart de ces développements ont été brevetés et passés aux industriels intéressés. La relative faiblesse de l'industrie du machinisme agricole français et le niveau resté très



Robot de maraîchage commercialisé

photo P. Laroche

bas des cours des produits agricoles n'ont pas permis une exploitation de ces avancées aussi importante qu'on aurait pu le souhaiter.

L'évolution de l'établissement vers la recherche dans le domaine de l'eau et de l'environnement, sous l'impulsion des pouvoirs publics, a diminué l'importance relative de la robotique agricole dans les programmes. Les nouveaux programmes ont amené à infléchir les thèmes d'étude des équipes dans d'autres directions, en particulier diminution des pollutions qui s'inscrivent dans le thème de recherche INSPIRE dont l'objet est de répondre aux enjeux de gestion durable des ressources en concevant des procédés et systèmes innovants alliant progrès technologiques et qualité environnementale.

- À *Montpellier*, la plateforme "Reduc-Pol" est le support de diverses recherches visant à réduire au strict nécessaire la pulvérisation des produits phytosanitaires en fonction de la nécessité de traitement de la plante ou des plantes à protéger ou soigner.
- À *Clermont-Ferrand*, les activités concernent les technologies de la mobilité (pour la sécurité et la qualité du travail des machines), les technologies d'épandage (organiques et minéraux), les technologies pour la perception et la caractérisation de l'environnement, les systèmes d'acquisition et de gestion de l'information.

L'automatisation plus ou moins totale de différents outils ou éléments de machine se développe rapidement. On peut citer quelques exemples en sylviculture et en viticulture.

En *sylviculture*, des outils robotisés

installés en bout de bras hydrauliques sur des châssis porteurs de genre pelleuse à chenilles ou à roues (quand le terrain le permet), opèrent, avec de nombreuses capacités d'automatismes les opérations d'élagage, abattage, ébranchage, empilage, et facilitent considérablement les opérations de débardage. Il ne s'agit pas de vrais robots mais d'outillages dont les fonctions ont été plus ou moins complètement automatisées.

En *viticulture*, les machines à vendanger dites robotisées ne sont, pour l'instant, que des machines de récoltes plus ou moins automatisées similaires, dans leur principe, à d'autres matériels de récolte comme les moissonneuses batteuses.

Cela étant, pour tout ce qui concerne *la récolte précise des fruits* qui, pour l'instant, réclame beaucoup de main d'œuvre, car il faut la reconnaissance du pied, de la branche ou du sarment, du fruit ou de la grappe, de nombreuses recherches restent à mener car il faut des systèmes très performants de reconnaissance des formes, de cinématiques de bras, de mécanismes de préhension et de cueillette, etc...

Un robot de taille de la vigne (qui porte le nom de V.I.N.) a également été présenté à l'automne 2012. Il semble que ce prototype demande encore quelques perfectionnements. Une fois au point il pourrait apporter une aide précieuse au vigneron dans une opération qui reste toujours pénible et astreignante.

Toutefois, dans ces différents domaines, l'aspect économique et social ainsi que la capacité d'accueil du marché restent prédominants. Le relatif échec du lancement de robots

du type "Magali" incite les industriels à la prudence.

TENDANCES GÉNÉRALES POUR LE FUTUR

La recherche des économies de main d'œuvre cède maintenant la place à la mise au point de matériels visant à économiser au maximum les épandages d'engrais et la pulvérisation de produits phytosanitaires. On commence à étudier parallèlement les moyens d'augmenter la productivité par unité de surface.

Le tracteur totalement automatique et autonome serait parfaitement réalisable avec les technologies actuelles. Il n'est pas certain que, compte tenu de son coût, le marché correspondant intéresse *pour l'instant* les industriels. Il serait toutefois étonnant que ce type de réalisations ne débouche pas dans un avenir proche. La demande des pouvoirs publics et des agriculteurs va plutôt, actuellement, vers des dispositifs capables d'apporter à la plante, en eau, engrais et produits phytosanitaires, exactement ce dont elle a besoin dans l'espace et dans le temps.

En matière d'élevage, les économies de main d'œuvre restent un objectif social et économique fondamental. Les stalles de traite entièrement robotisées avec contrôle des animaux deviennent d'un usage courant. Les étables à nettoyage automatique gérant les déchets deviennent de plus en plus nombreuses. Le contrôle robotisé des troupeaux au pré commence à se développer.

Ces tendances annoncent des besoins de plus en plus importants en capital qui ne peuvent être satisfaits que par un accroissement continu de la taille des exploitations.



Robot expérimental sur maïs.

photo P. Laroche

En matière de production de lait, les pays d'Europe du Nord ont amorcé cette révolution depuis des années et obtiennent maintenant des productivités élevées et donc des prix de revient très compétitifs. L'élevage français se trouve obligé de suivre cette même voie.

Dans une optique plus générale de développement, on observe que l'agriculture française, perd actuellement des parts de marché à l'international et même en national. Il est clair que notre agriculture doit développer sa productivité et sa compétitivité vis à vis de ses concurrents européens du Nord mieux équipés et de ses voisins du sud à main d'œuvre bon mar-

ché et dont les règles de protection environnementale sont nettement moins rigoureuses.

Un recours plus intensif à l'automatisation et à la robotisation, associé au savoir-faire de ses professionnels et au potentiel agroclimatique de ses terroirs devrait permettre de redresser cette situation.

Il est possible sinon très probable, qu'à plus long terme, les serres entièrement automatisées et les unités de productions d'algues unicellulaires (par exemple de type spiruline) sous atmosphère fortement enrichie en CO₂ et éclairage continu ainsi que de protéines par des levures deviennent

les éléments prépondérants de la production alimentaire mondiale. Divers groupes industriels travaillent actuellement à la conception de bioréacteurs géants, utilisant des micro-organismes de ce type, éventuellement génétiquement améliorés en vue d'en optimiser le rendement. La robotisation de ces unités sera, à coup sûr, un beau sujet d'étude. ■

En savoir plus sur
www.academie-agriculture.fr



Christian Ferault,
Membre de l'Académie
d'agriculture
Directeur honoraire de l'INRA

Christian Ferault

Membre de l'Académie d'agriculture

Xavier Bernard : un homme d'action et un mécène

Les relations entre l'Académie d'Agriculture et la Fondation Xavier-Bernard sont anciennes, étroites et importantes. Elles se traduisent notamment, chaque année, par l'attribution d'un prix scientifique et de nombreuses récompenses pour des mémoires de fin d'études décernés à des étudiants de l'enseignement supérieur agricole.

Mais qui était Xavier Bernard, académicien de 1952 à 1966 et mécène de l'Académie et quelle a été son œuvre ?

Xavier Bernard naît le 23 septembre 1873 à Saint-Sauvant, village de la Vienne de 2 500 habitants alors, situé près de Lusignan, à la limite des Deux-Sèvres. Il s'agit alors d'une commune à exploitations de petite dimension et à la propriété très morcelée.

Ses parents sont exploitants sur moins de cinq hectares et son père est en plus journalier. Ils auront huit enfants, Xavier étant le dernier. La vie de la famille se déroule dans une ambiance de labeur et de rigueur morale. Le plus jeune fils entre à l'école des Frères de Saint-Gabriel à cinq ans, mais doit déjà garder les oies familiales à sept ans. Ses éducateurs, notent, en peu d'années, son sens de l'observation et son besoin de comprendre ce qui se présente à lui.

Ses quatre sœurs et trois frères quittent très tôt le foyer pour travailler à l'extérieur. Face à des besoins financiers associés à la mauvaise santé de sa mère, la famille est amenée à céder des terres. Xavier ressent très jeune un besoin de travailler et propose, à huit ans, ses services à un voisin qui accepte de le prendre comme berger et deux ans plus tard, il signe un premier contrat qui stipule « Un gage de 7 mois, pour 60 francs plus une paire de sabots, logé, nourri ».

Passionné par le travail de la terre, Xavier déploie beaucoup d'efforts et devient huit ans plus tard « Premier domestique ». Mais la crise agricole des années 1890 et les besoins de sa famille font qu'il ressent qu'il doit partir pour progresser. Aussi à 22 ans, quitte-t-il son cher Poitou avec nostalgie mais résolution.

Après une autre expérience professionnelle à Rochefort dans une entre-

prise de grains et graines, il se marie en décembre 1896 avec Gabrielle Nivelles, elle aussi originaire de Saint-Sauvant puis c'est le départ pour Paris où il trouve un travail pour quelques mois dans une Maison de graines de semences. Il fréquente assidûment le quai de la Mégisserie et ses nombreuses boutiques spécialisées dans ce commerce. Mais son emploi cesse et il doit alors se contenter d'autres occupations jusqu'à ce qu'il trouve un poste de vendeur de graines et de plantes vivaces... quai de la Mégisserie ! Un fort fil conducteur !

Ce métier lui plaît et fait mûrir sa vocation de sélectionneur initiée dans les champs de Saint-Sauvant. Mais l'entreprise périclité... Xavier expose alors ses projets à son patron qui lui fait confiance et le nomme directeur commercial en charge des achats, des contrôles des cultures et du développement des ventes. Il a, dans cette fonction le souci du service à la clientèle et de la qualité des semences. La Maison est redressée et à la disparition de son directeur en 1905, il le remplace puis achète l'ensemble.

L'activité s'accroît beaucoup avec un agrandissement des champs de multiplication, une diversification de la gamme des semences proposée et la recherche des variétés les plus intéressantes ; la Maison « Xavier-Bernard prospère ».

Mais comme il souhaite se rendre compte par lui-même d'autres expériences, il décide de voyager et laisse la direction à son épouse.

VOYAGEUR ET REPRÉSENTANT DE LA FRANCE

Voulant s'instruire, observer et vérifier sur place les méthodes de travail de ses fournisseurs, et malgré son igno-

rance des langues étrangères, il parcourt l'Europe, spécialement l'Allemagne, la Belgique et les Pays-Bas, la Grande-Bretagne, l'Autriche-Hongrie et la Roumanie.

Dans chaque pays il se penche sur les spécialités multiplicatives : pois, cerfeuil et épinard en Allemagne, laitue, radis et concombre en Hongrie... Il note les avantages et inconvénients des régions traversées et cherche à diversifier et améliorer ses sources d'approvisionnement, en raison de l'insuffisance de l'offre française à cette époque. Le « plat pays » et le delta du Danube sont particulièrement remarquables...

En 1914, face au risque d'arrêt des exportations allemandes, il se rend en Amérique du Nord, au Canada d'abord où il peut parler français, puis aux États-Unis et au Mexique. La Californie le séduit.

À son retour en France, il privilégie l'idée nouvelle d'intégrer pour les semences production, conditionnement et vente.

Quand il revient quai de la Mégisserie, il a la conviction qu'il faut renforcer l'in-



dustrie nationale et trouver ailleurs des surfaces disponibles encore vierges.

En effet, la guerre est en train de tout modifier... dont le projet par le Comité français des Expositions à l'étranger de celle de San Francisco prévue en 1915.

Chargé par les ministères de l'Agriculture et du Ravitaillement de faire des suggestions en matière de tracteurs afin de suppléer l'absence de main-d'œuvre, Xavier Bernard, qui appartient au service auxiliaire, est aussi pressenti pour s'occuper de l'Exposition universelle, ce qu'il accepte... malgré les dangers de la traversée. Sur place, il organise une présentation raffinée des produits français dont ceux qui correspondent le plus aux besoins américains : légumes, fleurs et vins. Le succès est grand et pour les spécialités françaises et pour la firme « Xavier Bernard ».

Dans le cadre de sa mission « tracteurs », il rencontre Henry Ford et visite ses chaînes de montage. Les deux hommes sympathisent, ils ont bien des points communs et Xavier revient avec des idées grâce aux tracteurs « Fordson » et d'autres glanées chez Holt (« Caterpillar »). Missions accomplies.

Vus ses succès, il repart mais pour Casablanca à l'occasion d'une autre exposition en préparation. Il dirige la construction du pavillon français où il réalise une remarquable vitrine des produits nationaux. C'est à cette occasion qu'il fait une rencontre décisive pour les années qui suivront : celle du Résident général, le Général Lyautey.

Alors qu'il n'a pas eu le temps de rendre visite à des « terres vierges », il est chargé d'une autre exposition à San Diego, ce qui ne lui déplaît pas.

Lyautey le charge aussi d'y représenter les intérêts du Maroc. En Californie, tout se déroule pour le mieux.

Mais cet homme d'action, né pour agir et réaliser est subjugué par le Maroc où il pense pouvoir produire des variétés nouvelles dans des conditions climatiques bien différentes de celles de ses lieux de production habituels.

DÉFRICHEUR AU MAROC

Aussi se retrouve-t-il bien vite dans ce pays qui lui plaît. De son côté, Lyautey apprécie ses qualités et son goût du risque et le charge de lui présenter les moyens d'accroître la production agricole marocaine. Quels travaux entreprendre ? Comment mettre en valeur ?

Xavier Bernard a alors 42 ans. Le Président le mobilise sur place en réglant ainsi la question de ses obligations militaires ! Avant de porter le moindre jugement, notre homme veut visiter et prospecter. Il le fait avec un guide et en dormant sous une tente, en réalisant un vaste périple dans les régions de Casablanca, Rabat, Fez, Meknès et Marrakech et s'attache à porter un jugement global sur la terre, le climat, les pratiques et les habitants. Grâce à de bonnes rencontres – dont celle de Louis Gentil, enseignant à la Sorbonne et fin connaisseur du pays – il élargit ses savoirs, notamment sur les ressources en eau. Par ailleurs, il s'adapte très vite aux populations rencontrées et à leurs mœurs.

Sa conclusion est que le développement agricole est possible et il décide de le montrer à ses risques et périls en achetant lui-même des terres, ce qui n'est pas simple, compte tenu du morcellement des propriétés, au lieu



d'en obtenir facilement au titre de la « colonisation ».

Son choix se porte sur Saint-Jean-de-Fedhala (aujourd'hui Ellouizia) au nord de Casablanca dont le port est en cours de modernisation par Lyautey et au sein d'une zone maraîchère.

À la tête de 700 hectares incultes, il lui faut d'abord défricher, essentiellement à la pioche « Quelle joie de mettre à jour les couches profondes d'un sol qui n'avait jamais été exposé au soleil ». En vrai terrien, il ne ménage pas sa peine ni celles de ses ouvriers. Il vient à bout de l'ensemble de cette tâche en quatre années mais réalise de premiers essais dès 1916, obtenant de bons résultats avec les pois et la betterave fourragère mais de médiocres avec les haricots. Les questions d'approvisionnement en eau sont réglées avec succès par des puits profonds dans la nappe phréatique située sous les terres de l'exploitation.

Deux spéculations sont finalement

retenues : les céréales, le blé surtout, et les pois de semences.

En quinze ans de labeur acharné, il réalise son rêve : Fedhala est devenue une oasis. Il a modelé de ses mains une terre vierge.

AGRICULTEUR ET ORGANISATEUR

Ayant réussi sa Maison de semences et ses défrichements marocains, Xavier Bernard aurait pu en rester là. Mais l'accélération de l'évolution agricole, économique et sociale de l'après-guerre le ramène dans son Poitou qui progresse beaucoup. D'autant que ses voyages et expériences lui ont apporté recul et hauteur de vue. Aussi veut-il appliquer en Poitou ses conceptions de l'agriculture.

En 1917, grâce à ses moyens devenus conséquents, il achète une ferme de 100 ha. à Saint-Sauvant, puis l'année suivante, deux autres pour 200 ha en majorité des « terres rouges à châtaigniers ». Et encore 250 ha en 1919, près de Châtelleraut. Son but n'est pas de faire du profit mais d'améliorer en exploitant lui-même avec ses ouvriers. Les réticences des voisins sont nombreuses et l'ironie fréquente...

Il entreprend son œuvre avec méthode en traitant successivement et en partie simultanément des chemins, fossés, amendements, fumure rationnelle, mécanisation, variétés adaptées et animaux sélectionnés. Un ensemble osé, effectué sous son bon sens paysan.

Là aussi, il réussit mais son exemple mettra vingt ans à être suivi...

« L'expérience faite par autrui vaut mieux que le discours le plus éloquent, fût-il prononcé par le technicien le plus qualifié ».

Il ne néglige par pour autant le Maroc, en déléguant... un peu. Et heureusement !

En 1930, il achète dans la région de Meknès 1400 ha puis 1200 à Zifrit, territoires ayant de bonnes ressources en eau qu'il mettra quatre ans à défricher mécaniquement et en construisant bâtiments et écoles. Il devient un important producteur de blé, d'avoine et de pois (3000 t.) dont les variétés, sélectionnées en France, sont multipliées au Maroc et commercialisées pour l'essentiel par la société « Xavier Bernard ».

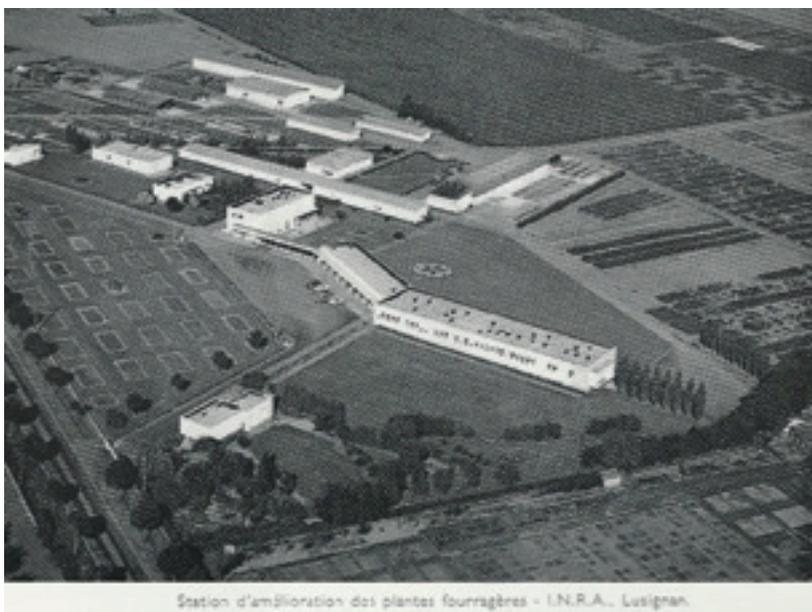
Il est donc tout à la fois agriculteur en Poitou et au Maroc, et commerçant – dont exportateur – à Paris.

Et au Maroc, il fait pratiquer des croisements entre zébus indiens et vaches locales.

Xavier Bernard est aussi devenu un vulgarisateur distingué : ainsi, il entretient depuis longtemps des champs d'essais de céréales en Poitou quand, en 1928, le ministère décide d'étendre la formule à laquelle il participe bien entendu. Sur son domaine de Venours –donné plus tard au ministère – il exigera le maintien de tels essais. Son but a été atteint « Rendre par l'exemple service à l'agriculture » et il sera poursuivi.

Il s'occupe aussi de nombreuses organisations président de syndicat agricole, de la Caisse de Crédit agricole de la Vienne, de la Mutualité et de coopératives. Et il participe de façon forte à deux grandes réalisations : la mise sur pied de la coopérative céréalière de Couhé-Vérac et le lancement du mouvement mutualiste dans son département.

Avec l'âge, ce travailleur infatigable, efficace et pragmatique revient de



plus en plus souvent à Saint-Sauvant où il continue à épurer ses cultures semencières. Son épouse qui a tenu la Maison « Xavier Bernard » est malade et le couple n'a pas eu d'enfant. En Poitou, comme au Maroc ; il dote les villages du voisinage. Puis il étend largement ses dons et apports : en 1943 son domaine de Venours est donné au ministère de l'Agriculture, à charge pour celui-ci de créer une École régionale d'agriculture, effective cinq ans plus tard, qui deviendra le lycée Xavier-Bernard en 1962.

Afin de faciliter la recherche en Poitou, il loue 200 ha à l'INRA qui en fera le domaine de Lusignan devenu progressivement un centre important. Au Maroc, il donne à l'État chérifien, en 1945, son exploitation de Fedhala pour y créer une école d'agriculture et d'élevage ouverte en 1950.

Enfin, le 27 janvier 1944, il constitue avec ses amis une Association dite « Les Amis de Xavier Bernard » avec la volonté de l'instituer légataire universelle et à laquelle il fera progressive-

ment des apports successifs dans le but de poursuivre son œuvre, développer l'enseignement agricole, distribuer des bourses et plus généralement encourager le progrès. Quatre ans plus tard, l'Association sera transformée en Fondation reconnue d'utilité publique.

Xavier Bernard est élu le 3 décembre 1952 membre titulaire de l'Académie d'Agriculture de France au fauteuil de son ami Victor Boret.

Il décède le 7 janvier 1966, un an après son épouse. Son entreprise lui survivra peu mais son œuvre se perpétue par sa Fondation – dont les statuts évolueront avec les époques – et ce qu'il avait mis en place.

En témoignage, à l'Académie, la salle qui porte son nom et les liens étroits avec la Fondation pour l'attribution du Prix et des Récompenses.

L'auteur remercie Joël Sapin et Guy Viollet, responsables de la Fondation Xavier-Bernard, pour leur aide documentaire. ■

PUISQUE LES DAUPHINS SONT SI INTELLIGENTS, ILS N'ONT QU'À CRÉER LEUR PROPRE ENTREPRISE POUR SE SAUVER EUX-MÊMES.

Si les dauphins sont certainement pleins de talents, de nombreuses autres créatures terrestres ne sont pas aussi chanceuses. On attend de la plupart d'entre-elles qu'elles se débrouillent seules face à la liste grandissante des problèmes environnementaux de notre planète. Le pouvoir de protéger et de restaurer les ressources naturelles repose sur ceux qui en sont le plus capables : nous. Si les entreprises ne financent pas la protection des ressources de la planète, le monde des affaires tel que nous le connaissons cessera d'exister. 1% For The Planet est une association en pleine expansion qui contribue à assurer l'avenir des entreprises. En effet, 1% For The Planet

regroupe des entreprises du monde entier qui reversent un pour cent de leur chiffre d'affaires à des associations soutenant des causes environnementales.

En devenant membre de 1% For The Planet, vous faites connaître l'engagement de votre entreprise et son impact positif sur la planète. Apporter votre soutien aux entreprises membres de 1% signifie que vos achats participent à changer le monde dans lequel nous vivons. Pour la liste complète des entreprises membres que vous pouvez soutenir, ou pour en savoir plus sur la façon dont votre entreprise peut aussi faire des affaires au profit de la terre, visitez onepercentfortheplanet.org.



SNF SA • p 62

Stéphane Chabierski, Responsable de la Division Agricole pour SNF

UNION INVIVO • p 64

Thierry Blandinières, Directeur Général du groupe

ALLIANCE FRANÇAISE POUR UNE HUILE DE PALME DURABLE • p 66

Guillaume Réveillhac, Président de l'Alliance Française pour une Huile de Palme Durable.

ONF • p 68

Benoît Fraud, Directeur Général

BIO 3G • p 69

Marc Guillermou, Fondateur et Dirigeant de BIO3G

Dossier publi-rédactionnel réalisé par FFE

Rédaction : Hannibal plus

Contact : régie publicitaire ffe

Philippe Simon - philippe.simon@revue-academieagriculture.fr - Tél. : 01.43.57.91.66



Les polymères au service de l'agriculture et de la gestion en eau



La question de la gestion des ressources en eau et son enjeu pour la production agricole reste une priorité au niveau mondial. SNF, leader dans le domaine des polymères, a concentré ses efforts de recherche afin de développer des polymères capables d'optimiser la gestion de l'eau et ainsi de sécuriser les rendements agricoles.

Entretien avec Stéphane Chabierski, Responsable de la Division Agricole pour SNF, qui nous en dit plus sur le rôle des polymères dans les applications agricoles de SNF.

Pouvez-vous nous en dire plus sur SNF ?

Société française fondée en 1978 dans la Loire à proximité de Saint-Etienne, SNF est aujourd'hui leader mondial dans la production de polyacrylamides. Nos polymères sont utilisés dans le traitement de l'eau, la récupération assistée du pétrole, l'extraction minière, l'industrie papetière et différentes applications de spécialités dont l'agriculture.

Avec une cinquantaine de filiales et 23 usines implantées aux Etats-Unis, en Europe, en Asie et en Australie notamment, le chiffre d'affaire du groupe SNF était de 2 milliards d'euros en 2013.

Pourquoi avez-vous fait le choix de recentrer votre activité sur l'agriculture ?

SNF investit dans le développement de nouvelles technologies pour l'agriculture car l'accès à l'eau est

devenu un enjeu crucial. Plus des 2/3 des réserves hydriques dans le monde sont utilisées à des fins agricoles et la population devrait approcher les 9 milliards d'individus d'ici 2050. Or la répartition de la ressource en eau (dans l'espace et dans le temps) est très inégale et les niveaux de pluviométrie de plus en plus irréguliers. Dans ce contexte, les agriculteurs sont demandeurs de solutions techniques qui stabilisent les récoltes et rendent leurs systèmes de production plus résilients. Les polymères peuvent contribuer à relever ce défi.

De nombreux scientifiques américains comme A. Wallace, R.E. Sojka ou R.D. Lenz ont démontré les avantages que peuvent procurer ces technologies pour limiter l'érosion et gérer les ressources en eau depuis les années 1950 mais leur utilisation en agriculture est peu répandue.

Quelles sont les gammes de produits développées par SNF pour des applications agricoles ?

SNF propose deux gammes de polymères anioniques : des superabsorbants (AQUASORB) et des conditionneurs de sols (FLOBOND).

L'AQUASORB est un hydro-rétenteur capable de fixer plus de 400 fois son poids en eau. Il se présente sous



Gel entourant une racine de jeune plant de maïs

forme de poudre qui, une fois hydratée, prend la forme d'un gel. Déjà largement utilisé dans le secteur des terres de cultures, la foresterie ou l'aménagement paysager, SNF souhaite aujourd'hui le proposer en agriculture.

Le produit favorise une bonne implantation des cultures (levée, croissance racinaire, développement des jeunes plants) quelles que soient les conditions climatiques. Il est appliqué dans la ligne de semis via un micro-granulateur (10 à 20 kg/ha pour des cultures de maïs ou de tournesol). L'objectif n'est pas de remplacer un système d'irrigation mais de rendre les plantes plus aptes à résister aux stress hydriques pendant le cycle, les augmentations de rendement visées sont de l'ordre de 15 à 20% selon le



Application d'AQUASORB (Ukraine, région d'Odessa, mai 2014)

contexte climatique et le système de culture pratiqué.

Le FLOBOND, contrairement à l'AQUASORB, est hydrosoluble. Il est injecté sous forme d'émulsion dans les systèmes d'irrigation (aspersion ou goutte à goutte) via une pompe doseuse spécifique à raison de quelques mg/l. Il viscosifie l'eau et crée de la porosité dans le sol, augmentant ainsi sa réserve utile. Par ce double effet, une économie d'eau substantielle peut être réalisée.

Deux autres effets bénéfiques sont à noter : la limitation des phénomènes d'érosion et des pertes par lessivage des résidus de pesticides et de certains engrais minéraux.

Quelle est votre stratégie commerciale?

SNF souhaite approcher directement les clients finaux afin notamment de contrôler l'information technique et le prix. Trop de revendeurs ont par le passé décrédibilisé nos technologies en, proposant des solutions économiquement non viables : doses recommandées trop importantes, prix prohibitifs.

Nous proposons par ailleurs des

produits de qualité adaptés au milieu agricole. SNF investit beaucoup dans l'innovation, ce qui nous permet de nous adapter aux besoins et attentes des clients.

retours des clients sont très positifs, ils économisent en moyenne 15 à 20% d'eau. Suite à ces premiers succès commerciaux, des essais à grande échelle ont été réalisés dans des exploitations agricoles (Californie, Kansas, Nebraska...), les résultats obtenus sont très encourageants.

Notre gamme de super-absorbants suscite un grand intérêt auprès d'entreprises d'envergure et de gouvernements partout dans le monde et de nombreux tests ont été implantés en 2014 sur cultures de maïs, tournesol, blé et soja (en Europe de l'Est et en Asie centrale par exemple).



Usine d'Andrézieux (Siège du groupe SNF), 2014

Quels sont les résultats que vous avez obtenus ?

Le Flobond reçoit actuellement des échos très favorables aux Etats-Unis où l'utilisation des polymères en agriculture est abondamment documentée. Dans l'état de l'Idaho par exemple, l'USDA considère l'utilisation de polymères comme une pratique d'agriculture de conservation.

Nous avons débuté nos activités commerciales dans le secteur des terrains de golf via notre partenaire américain Helena Chemical. Les

Où en est la commercialisation en France de ces deux gammes ?

Nous sommes engagés dans un processus d'homologation de la gamme AQUASORB auprès de l'ANSES ; aucune activité commerciale n'a donc été développée en France pour des applications agricoles jusqu'à présent.

Nous travaillons activement à démontrer l'innocuité de nos produits vis-à-vis de l'homme et de l'environnement afin de proposer au plus vite ces innovations majeures aux agriculteurs français.

InVivo : un groupe coopératif pour un autre monde agricole



Regroupant 223 coopératives, InVivo totalise en 2013-2014 un chiffre d'affaires de 5,7 milliards d'euros (dont près de 50 % à l'international) et rassemble 6 900 salariés. Il est le premier groupe coopératif français d'achats, de vente et de services dans l'univers agricole. Il est organisé autour de 3 pôles d'activités : Agriculture (Semences, Agrofourniture et Agro-écologie, Commerce des grains), Nutrition et Santé Animales, Distribution Grand public et Agro-alimentaire.

Eclairage sur les perspectives 2025 avec le directeur général du groupe, Thierry Blandinières.

En 2013, date de votre arrivée à InVivo, quelle était votre lettre de mission ?

Avec les cadres, les dirigeants et le conseil d'administration, nous avons mené une réflexion stratégique sur l'avenir de notre groupe. Ensemble, nous avons revisité notre modèle, balayé tous nos métiers et défini notre projet « 2025 by InVivo ». Notre plan d'actions est l'expression d'une forte ambition qui vise à doubler la taille de notre groupe et accroître notre chiffre d'affaires dans nos trois grands domaines d'activité

L'agriculture est votre pôle historique. Quels seront vos objectifs ?

InVivo veut contribuer à l'essor de l'agriculture française dans le monde, en multipliant les activités qui créent de la valeur dans les filières et sur les marchés. D'ici 2025, notre groupe développera les métiers d'avenir pour produire plus et mieux en réconciliant le rendement et les contraintes environnementales. Nous visons une agriculture de précision.

Comment comptez-vous développer l'agriculture de précision ?

Nous devons optimiser les parcelles en pilotant les données de rendement, de production, de météo, de cours... Des plateformes mutualisées mettront en commun de telles informations sur le Net. Elles permettront d'envisager des outils utiles pour la prévision des

marchés, l'orientation des politiques agricoles, voire l'aide à la décision pour l'agriculteur. Nous sommes aujourd'hui aux prémices du Big Data Agricole.

Outre le Big Data Agricole, quel sera votre second pilier de développement ?

C'est le bio contrôle. Nous sommes encore au tout début, mais progressivement nous tenons à substituer les pesticides par des additifs naturels (insectes, bactéries...). Les enjeux sont, ici, essentiels. D'ici dix ans, le marché de bio contrôle représentera 15 % des produits de santé végétale et un marché de 10 à 12 milliards d'euros de chiffres d'affaires.

Le bio contrôle n'est pourtant pas votre métier. Comment développerez-vous l'innovation dans ce domaine ?

Nous ne sommes pas encore des champions ! Mais je puis vous assurer que nous serons des fédérateurs de Start Up et que nous mobiliserons des fonds. Nous venons d'ailleurs d'acquérir 50 % des participations d'un laboratoire irlandais, Life Scientific. Notre but est de devenir un pôle mondial « bio contrôle » avec l'aide de nos partenaires publics ou privés.

L'agriculture de précision que vous défendez passera donc par d'importants moyens en œuvre...

Nous voulons capter de la valeur ajoutée, investir dans les R&D et améliorer la productivité en misant

sur les intrants, les semences, le Big Data, le bio contrôle et les génériques premium. Nous mettons en place un « package global » d'investissements pour assurer des débouchés.

Comment assurez-vous vos débouchés agricoles ?

Nous devons prendre des parts de marchés, monter en gamme et investir sur des métiers d'avenir. Il faudra être compétitif. Il faudra livrer à nos clients étrangers des produits de qualité aux meilleurs taux de protéines. Un cercle vertueux qui s'appuie sur une logistique de fret afin d'exporter le blé et les céréales dans le monde entier.

Votre deuxième pilier reste la nutrition et la santé animales. Qu'entendez-vous entreprendre dans ce secteur ?

Nous avons aujourd'hui une dimension globale et internationale à travers notre filiale InVivo NSA dont le siège est installé à Vannes. Nous sommes très présents au Mexique, en Asie et au Brésil (rachat du numéro trois du petfood brésilien Total Alimentos). Nous nous positionnons de plus en plus sur le marché des pays émergents en pleine croissance.

Troisième métier : distribution et agroalimentaire. Quelles seront vos grandes orientations ?

Nos activités sont orientées vers le

grand public. Les 1 050 jardinerie franchises du réseau Gamm Vert dépassent aujourd'hui le milliard d'euros de chiffres d'affaires. Pour compléter notre offre, nous venons de racheter les enseignes Delbart et Jardinerie du Terroir (250 millions). Cette opération va nous permettre de mailler le territoire et de massifier nos achats. Nous sommes sur un marché en évolution, en pleine restructuration et consolidation.

Vous misez aussi beaucoup sur des supermarchés alimentaires...

Après GammVert et Delbard, le groupe coopératif InVivo creuse son sillon dans la distribution alimentaire. Nous voulons développer des supermarchés alimentaires de proximité. Le 15 octobre dernier, notre premier magasin Frais d'ici a ouvert ses portes à Portet-sur-Garonne, près de Toulouse (31).

Quelles sont les idées de principe de ce supermarché de proximité ?

Nous revisitons l'approvisionnement en faisant jouer le partenariat avec les coopératives de la région (Val de Gascogne, Fermes de Figeac, Arterris, Vivadour) et en proposant des produits frais et locaux. Dans ce supermarché toulousain, environ 50 % de l'offre provient de la région proche et 75 % du Midi-Pyrénées. Nous espérons développer le concept et le franchiser dans toute la France (notamment à Dijon), à raison de

deux ou trois supermarchés durant l'année 2015. C'est un vrai défi sur un marché mature et dans un contexte de consommation plutôt difficile.

Quels sont vos premiers retours sur le supermarché de Toulouse ?

A Toulouse, notre concept a plu à notre clientèle. Avec un chiffre d'affaires annuel avoisinant les 4 millions d'euros, entre 400 et 500 clients par jour, nos ambitions ne nous semblent plus si démesurées. Notre succès est là parce que nous avons choisi la modernité, le lien direct avec les producteurs et le meilleur des emplacements.

Comment voyez-vous l'avenir de votre groupe InVivo ?

Nous devons conquérir les pays émergents où les pouvoirs d'achat et les besoins alimentaires seront énormes d'ici 2025. Notre mission sera d'exporter les produits français et de tenir compte des nouveaux modes de consommation. Nous ferons gagner l'agriculture et la coopération agricole françaises, en France et à l'international, en investissant dans les métiers d'avenir et en recherchant de nouvelles débouchées pour nos productions et nos savoir-faire. Nous réussirons notre pari à condition d'être compétitifs et de répondre à la nécessité de produire plus et mieux.

BIO EXPRESS :

Thierry Blandinières est diplômé de l'Ecole supérieure de commerce de Nantes (1983) et titulaire d'un Executive Master of Business Administration (MBA) de l'Ecole des hautes études commerciales (HEC). De 1984 à 1988, il a été commercial au sein de Procter & Gamble, de 1988 à 1991, chef de produit marketing au sein du groupe Avon et de 1991 à 1993, directeur marketing de l'Européenne de Gastronomie.

Après avoir été directeur général délégué de Madrange jusqu'en 2003, il fut tour à tour président de Delpeyrat (2003-2008), directeur général adjoint du groupe coopératif Maisadour (2004-2007) puis directeur général du même groupe et président du pôle Produits de Terroir Delpeyrat - Comtesse du Barry. Depuis 2013, il est directeur général du groupe coopératif agricole InVivo.





L'huile de palme durable a de l'avenir



Une huile de palme durable, traçable et sans impact écologique ? Oui, c'est possible ! Depuis sa création en septembre 2013, l'Alliance Française pour une Huile de Palme Durable se bat pour la mise en place d'un système de traçabilité permettant aux membres d'atteindre leurs engagements : s'approvisionner en huile de palme 100% certifiée RSPO d'ici fin 2015 et 100% durable en 2020.

Entretien avec Guillaume Réveilhac, Président de l'Alliance Française pour une Huile de Palme Durable.

L'huile de palme offre des atouts incontestables comparés aux autres huiles

L'huile de palme est l'huile la plus consommée dans le monde, principalement en Asie et en Afrique où elle est utilisée comme huile de table et ce depuis des siècles. En Europe, cette huile est rentrée dans nos habitudes alimentaires depuis une trentaine d'années. Près de 50 millions de tonnes d'huile de palme sont consommées annuellement dans le monde et ce chiffre devrait doubler d'ici 2030.

L'huile de palme présente, en effet, des avantages en termes de disponibilité, de prix, de productivité et d'apport nutritionnel. Comparé aux autres oléagineux, le palmier à huile est le plus productif et le moins gourmand en surface de culture. Pour produire une quantité bien définie d'huile de palme, il faut un hectare de palmier à huile alors que pour la production d'une même quantité d'huile de soja, il faut 10 hectares.

En terme d'apport nutritionnel, l'huile de palme est, comme toute matière grasse, riche en acides gras saturés. Il est donc nécessaire de la consommer avec modération, dans le cadre d'une alimentation équilibrée. Une étude du CREDOC réalisée en 2014 a évalué la consommation d'huile de palme moyenne

des français : celle-ci s'élève à 2,8 g par jour par adulte, ce qui correspond à 5% des apports journaliers conseillés en acides gras saturés.

Sur le plan économique, la culture de l'huile de palme est un levier anti-pauvreté puisqu'elle procure un revenu régulier à des producteurs indépendants, notamment en Malaisie et en Indonésie d'où provient 85% de sa production mondiale. Une culture qui s'étend sur une superficie moyenne en Malaisie garantit à un planteur familial un revenu mensuel de 1 000 dollars environ. Il a ainsi la possibilité d'accéder à des conditions de vie décentes. La production d'huile de palme fait vivre des milliers de familles dans ces pays producteurs mais aussi en Afrique et en Amérique du Sud.

Est-ce son prix compétitif qui fait de l'huile de palme un ingrédient apprécié des industriels ?

Contrairement à ce que l'on pense, ce n'est pas uniquement son prix compétitif qui fait que l'huile de palme soit un produit plébiscité.

Contrairement aux autres huiles végétales, l'huile de palme possède naturellement une texture semi-solide à température ambiante. Grâce à cela, les industriels n'ont plus recours à l'hydrogénation, procédé technique entraînant l'apparition d'acides gras trans, néfastes pour la santé.

Par ailleurs, sa texture naturelle offre plusieurs qualités: elle apporte du fondant dans les pâtes à tartiner et du croustillant dans les produits de viennoiseries et biscuiteries. Elle confère une meilleure tenue aux aliments, ne s'oxyde pas, ne rancit pas... C'est la matière idéale !

En dépit de ces qualités, la culture de l'huile de palme demeure contestée...

Il y a toujours le revers de la médaille. Malheureusement, la culture de l'huile de palme peut se faire suivant de mauvaises méthodes ; au détriment des tourbières et des forêts primaires.

Le développement de la production de l'huile de palme est la cause majeure d'une désastreuse déforestation dans certains pays producteurs. Des écosystèmes ont été détruits et la biodiversité est plus que menacée. Ces méthodes de culture ont été dénoncées depuis une dizaine d'années et c'est contre cela que l'Alliance Française pour une Huile de Palme Durable se bat.

Comment est organisée l'Alliance Française pour une huile de palme durable ?

L'Alliance Française pour une huile de palme durable est active depuis septembre 2013. Elle est composée d'une quinzaine d'entreprises et d'interprofessions. Nos engagements sont centrés sur la compréhension de

nos filières et la transformation de nos approvisionnements en faveur d'une huile de palme 100% certifiée RSPO, seule certification qui soit à ce jour mondialement reconnue.

C'est pourquoi, nous travaillons pour promouvoir l'idée d'une huile de palme durable et traçable et ce sous le regard de plusieurs ONG de premier plan telles que Greenpeace, TFT, Rainforest Alliance et WWF. Ces ONG sont à l'écoute des travaux de l'Alliance, elles nous accompagnent et nous conseillent dans notre développement.

Quels sont les critères qui définissent le label RSPO ?

Le Label RSPO (Table Ronde pour une Huile de Palme Durable) est une certification qui a été créée en 2004 par des ONG (WWF notamment), des entreprises et des producteurs. Les critères définissant ce label sont la garantie d'un certain degré de traçabilité et de respect de l'environnement mais aujourd'hui, il est clair que ces critères ne sont pas suffisants. Par exemple, la RSPO ne garantit pas la Zéro déforestation, elle ne protège pas les droits des populations locales...

C'est pour cela que l'Alliance Française pour une huile de palme durable incite la RSPO à aller plus loin. A cet effet, nous avons établi notre propre définition de la durabilité et nous, membres de l'Alliance, nous sommes engagés, d'ici à 2020, à nous approvisionner en huile de palme 100% durable selon les critères suivants:

- Une huile de palme 100% durable est synonyme de zéro impact sur

l'écosystème. Son exploitation respecte les zones à haute valeur de conservation, notamment les forêts dites « primaires » ou « vierges », les forêts à haute valeur en carbone et les tourbières.

- Une huile de palme 100% durable préserve la biodiversité, habitats d'espèces protégées ou menacées, couloirs de passage jusqu'à 500 m de large d'une forêt à l'autre pour les animaux petits ou grands...

- Une huile de palme 100% durable signifie une utilisation contrôlée des pesticides, herbicides et engrais, en substituant les plus toxiques.

- Une huile de palme 100% durable limite son empreinte carbone en valorisant notamment tous ses déchets (compostage, bio-digestion des déchets de plantation et d'huilerie).

- Une huile de palme 100% durable est cultivée dans le respect des droits des populations locales et des travailleurs, du principe du consentement libre, informé et préalable de ces communautés.

Quel enjeu pour la RSPO ?

Bien sûr, la RSPO doit renforcer ses principes et critères mais le vrai challenge, celui de demain, est d'accéder à des systèmes de certification permettant d'auditer ses référentiels. Nous sommes loin des pays producteurs et nous avons besoin de référentiels pour nous assurer que nos engagements sont respectés.

Le Label RSPO a été jugé peu convaincant. Peut-on le faire évoluer ?

En plus des travaux de l'Alliance Française pour une Huile de Palme Durable, plusieurs initiatives ont été lancées pour faire évoluer le label RSPO. Je cite, à titre d'exemple, l'initiative du POIG, un groupe international composé d'ONG et de producteurs qui s'est constitué récemment. Ce groupe travaille actuellement sur deux critères de la RSPO : la zéro déforestation et le respect des droits humains. Il œuvre, également, pour améliorer la traçabilité.

La deuxième initiative, fort intéressante, est celle de Rainforest Alliance. Cette ONG a mis en place un référentiel, le SAN, pour garantir la zéro déforestation et inclure les petits planteurs dans ce système d'amélioration des critères de la RSPO.

L'Alliance adhère-t-elle à ces initiatives ?

L'Alliance Française pour une Huile de Palme Durable soutient et encourage toutes les initiatives qui s'alignent sur ses critères. Au sein de l'Alliance, nous avons un groupe de travail « traçabilité » qui a pour mission de cartographier l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement afin de connaître très précisément les pratiques des différents acteurs et mesurer leur évolution.

À ce titre, ce groupe de travail se positionne comme un véritable vecteur d'informations commun à toutes les parties prenantes en France, capable de vulgariser une information et de la rendre transparente et tangible auprès des consommateurs, des ONG, des pouvoirs publics, des élus locaux, des industriels et des distributeurs.

Pour une sylviculture performante et durable



Créée en 2006, ONF Energie est une société détenue par l'ONF à 93% et par la Fédération nationale des communes forestières, spécialisée dans la production et la commercialisation de plaquette forestières -bois déchiqueté pour usage énergétique.

Benoît Fraud, directeur général, nous présente la démarche de cette structure qui fournit les collectivités territoriales pour l'alimentation des chaudières de leurs réseaux de chaleur, et un certain nombre d'industriels, notamment dans l'agro-alimentaire.

Qu'est-ce qui vous distingue des autres acteurs de la filière bois ?

Impulsée par notre actionnaire ONF, notre démarche vise à apporter des solutions aux propriétaires de la forêt publique sur la valorisation de produits spécifiques dans le secteur du bois énergie. Notre approvisionnement est donc basé sur des exploitations forestières qui sont au cœur de la sylviculture des propriétaires, notamment publics et nous prélevons des bois qui ne pourraient pas être valorisés dans d'autres filières (ameublement ou papier), car de qualités spécifiques énergie : tordus, faible diamètre...

Nous intervenons au niveau des éclaircies, notamment sur les peuplements feuillus, en baissant la densité des arbres pour permettre aux arbres d'avenir de grossir ; auparavant cela était réalisé en travaux, et aujourd'hui c'est valorisable par le biais de la filière énergie. Nous opérons également lors de la récolte de bois d'œuvre, en récupérant les qualités de bois inexploitable par ailleurs.

Structurer la récolte du produit le plus bas de gamme de la filière permet à l'ONF en tant que propriétaire et gestionnaire forestier, de se garantir des débouchés réguliers et à des prix relativement constants sur ce produit bois-énergie, tout en veillant à ce que son développement ne se fasse pas au

détriment des autres filières et usages du bois, en orientant toujours le produit vers le meilleur usage possible.

Comment fonctionnez-vous pour produire 500000t de plaquettes ?

Pour toute la partie abattage, débardage, broyage-transport, nous nous appuyons sur des prestataires de services. Le développement du bois énergie, la garantie de volumes à long terme à nos clients et une certaine

les coopératives forestières qui sont sur cette même logique de production de bois énergie au bénéfice de la sylviculture. Nous collaborons donc sur l'aspect R&D (outils de récolte...) et dans des partenariats commerciaux pour approvisionner des clients industriels intéressés par un groupement de fournisseurs améliorant notre rayon d'approvisionnement, ainsi que sur des questions logistiques et de systèmes d'information (SI).



Justement comment optimisez-vous votre activité ?

Nous avons développé une logistique assez singulière dans la filière en livrant nos clients à 80% en direct depuis nos forêts. Nos stocks de bois sont broyés et chargés sur place sans transit par une plateforme ou un dépôt, afin de réduire les coûts liés au transport et à la rupture de charges. Ceci nous permet d'offrir des prix compétitifs à l'achat et à la vente.

visibilité de l'évolution des prix, nous permettent de fidéliser ces entreprises de travaux forestiers à travers des contrats de 3 à 5 ans qui rendent possible leur investissement dans les matériels adéquats. Ainsi, notre production tend à rentabiliser leur activité d'exploitation forestière.

Par ailleurs, depuis de longues années, nous avons tissé un partenariat avec

Grâce à notre SI nous répertorions tous nos stocks en forêt : les lots de bois sont géo-référencés et caractérisés dès leur sortie de parcelle, et intégrés dans notre base de données afin d'optimiser le déclenchement des chantiers en fonction des demandes de nos clients, de l'humidité prévisionnelle de chaque stock... Nous brassons des flux importants et cet outil nous permet de faire les bons choix.

L'agronomie au service de l'agriculture durable, c'est possible!



Depuis 1997, BIO3G l'Agronome, conçoit, fabrique et distribue des solutions agronomiques exclusives issues de son savoir-faire biotechnologique pour «Donner à la nature les moyens d'exprimer son potentiel».

Interview de Marc Guillermou, fondateur et dirigeant de BIO3G, entreprise costarmoricaine au rayonnement européen.

Depuis la création de votre entreprise en 1997, comment qualifiez-vous le parcours de BIO3G ?

Nous avons réussi à passer d'une TPE régionale à une entreprise d'envergure nationale de plus de 50.000 clients et 35 M€ de C.A. Nous sommes implantés dans certains pays européens en attendant un déploiement vers le grand export.

commerciaux qui œuvrent de manière permanente et quotidienne auprès d'eux.

Quels sont les leviers que vous employez pour développer votre savoir-faire biotechnologique ?

Toute entreprise qui souhaite réussir et être pérenne dans le temps se doit d'investir pour continuer à innover et conserver la confiance de ses clients.

Ainsi, nos investissements financiers et humains dans notre service de R & D sont conséquents.

Aujourd'hui, notre laboratoire interne, constitué de 6 ingénieurs, développe régulièrement des solutions

agronomiques en collaboration avec des organismes scientifiques reconnus.

L'objectif est simple : mettre sur le marché des solutions adaptées aux besoins et aux exigences de nos clients. Ces derniers attendent des résultats agro-économiques probants et une prise en considération de leurs préoccupations environnementales.



Nous devons ce succès à la qualité des solutions commercialisées mais surtout à nos clients qui ont su s'en porter acquéreurs et à notre force commerciale de 200 technico-



“

Et c'est précisément ce qui qualifie l'«A.D.N» de BIO3G!

”



Assurons aujourd'hui l'avenir des jeunes en situation de handicap

eden-studio.com

© Jérôme Deya



Serge G., 65 ans

« Mes biens seront naturellement légués à ma famille. Ce qui ne m'a pas empêché pour autant de souscrire en 2007 un contrat d'assurance vie au profit des personnes handicapées

que l'APF a pour mission d'accompagner au quotidien. Ainsi, sans léser ni priver quiconque autour de moi, je sais que le capital versé à l'Association au moment de mon décès permettra d'assurer un meilleur avenir à ceux qui n'ont pas eu comme moi la chance, dès le départ de "marcher sans y penser"... »

Créée en 1933 pour aider la personne en situation de handicap à s'insérer dans la société, l'Association des paralyés de France compte aujourd'hui en France 342 structures.

L'APF accueille

Permettre aux jeunes enfants et adolescents en situation de handicap de développer au maximum leur potentiel et leurs capacités est l'un des principaux objectifs de l'association. Pour les atteindre, celle-ci développe des aides individuelles et ponctuelles (centres d'action médico-sociale précoce, services d'éducation et de soins spécialisés à domicile, instituts d'éducation motrice). L'APF travaille également à favoriser l'insertion professionnelle, soit en milieu ordinaire, soit en milieu adapté.

L'APF accompagne

Vivre chez soi, travailler, se distraire et participer à la vie socio-culturelle est un droit pour tous. En ce sens, l'Association n'a de cesse de développer des services à domicile, de poursuivre l'adaptation des structures au projet individuel de l'usager, tout en aménageant des réponses nouvelles.

L'APF défend

Vivre comme les autres et avec les autres. Telle est l'une des principales demandes exprimées par les personnes en situation de handicap. Recensant les besoins et les difficultés de chacun, l'APF développe dans chaque département les moyens d'action appropriés. Ainsi, elle défend les personnes contre toute forme de discrimination et encourage tous les responsables de la société civile à prendre position et à agir en conséquence, notamment en matière d'accessibilité.



Association des Paralyés de France
17 bd Auguste Blanqui - 75013 Paris
Tél. 01 40 78 69 18 - www.apf.asso.fr

Reconnue d'utilité publique, l'Association des Paralyés de France est exonérée de tout droit de succession. Elle est habilitée à recevoir des legs, des donations ainsi que des capitaux provenant des contrats d'assurance-vie qui lui sont consentis.



BON À SAVOIR :

Si vous êtes assujetti(e) à l'ISF et souhaitez faire un don en faveur de l'une de nos entreprises adaptées, sachez que celui-ci est déductible de votre impôt à hauteur de 75% dans la limite de 50 000 euros.



Vous souhaitez obtenir des informations sur les legs, donations et assurances-vie ?

N'hésitez pas à contacter Franck Sarriot

pour parler de vos projets et/ou pour vous tenir informé de ceux de l'association, en toute confidentialité et sans aucun engagement de votre part, par téléphone au 01 40 78 69 18 ou par mail à : franck.sarriot@apf.asso.fr

Pour recevoir notre documentation sur les assurances-vie, les donations et les legs en toute confidentialité et sans aucun engagement de votre part :

À retourner sous enveloppe affranchie à : Association des Paralyés de France - Franck Sarriot - 17 bd Auguste Blanqui - 75013 Paris.

Je souhaite recevoir votre brochure **Legs, Donations & Assurances-Vie.**

M^{me} M^{lle} M. Prénom

Adresse

Je souhaite être contacté(e) par votre correspondant APF.

Code postal Ville

Les horaires auxquels vous pouvez m'appeler :

Tél. E-Mail (facultatif)

En application de la loi du 6 janvier 1978, vous disposez d'un droit d'accès, de rectification et de suppression aux informations vous concernant, en vous adressant à notre association. Sauf opposition de votre part, les noms, prénoms et adresses de nos adhérents et donateurs sont communiqués à nos services internes et aux organismes liés contractuellement à l'APF.

LEGN013