

## Burkina Faso

### Une approche innovante partagée par Agropol et la FAO

Le Burkina Faso, comme la plupart des pays d'Afrique de l'Ouest, est fortement dépendant des importations – à plus de 50 % – pour subvenir aux besoins en huile de sa population. De plus, les besoins en protéines augmentent fortement créant des tensions sur les prix et un accès difficile aux éleveurs. Parallèlement, 80 % des ménages burkinabés vivent d'une agriculture traditionnelle majoritairement vivrière encore trop souvent à l'écart des outils apportés par le développement.

Fort de ces constats, la Confédération paysanne du Faso (CPF) et la filière française des huiles et protéines végétales, se sont associées autour d'un projet innovant de développement du tournesol. Un accord signé en 2011 entre la CPF et Agropol (l'Association de la filière oléagineuse française pour la coopération et la promotion à l'international) a fourni le cadre de cette coopération basée sur une relation d'agriculteurs à agriculteurs.

« *La France a été et est encore très dépendante des importations de soja américain. Cette situation a fait prendre conscience au monde agricole de la nécessité de créer une filière oléagineuse française forte et maîtrisée par l'ensemble de ses acteurs et en particulier par ses producteurs. Ce modèle économique original, basé sur des organisations professionnelles, a permis la création d'une filière source d'emplois et génératrice de valeurs pour l'ensemble de ses maillons : Il peut contribuer à la réflexion concernant l'émergence de modèles d'agricultures durables* », estime Gerard Tubery, président d'Agropol et de la Fop (Fédération française des producteurs d'oléo-protéagineux).

Convaincue du bien-fondé d'un tel projet associant développement agricole et élaboration de modèles organisationnels durables fondés sur une agriculture familiale dynamique, la FAO a signé en 2012, un accord de partenariat avec Agropol et la FNSEA visant à partager l'expérience des OPA françaises, en particulier celle de la filière oléagineuse, et à appuyer le développement d'une filière tournesol au Burkina.

Aujourd'hui près de 1000 petits producteurs et productrices dans la région du Sud-Ouest du Burkina expérimentent la culture du tournesol sur quelque 400 ha. Une huile 100 % burkinabée, baptisée Tourol, est produite sur une presse expérimentale mise en place par la filière, à Ouagadougou. L'huile Tourol trouve facilement un débouché sur les marchés locaux. Le tourteau, quant à lui, est recherché, notamment par les femmes qui souhaitent développer de petits élevages pour subvenir aux besoins de leur famille.

« *Dans une économie rurale dominée par le coton, ce projet vise à améliorer la sécurité alimentaire des producteurs et*

*plus généralement de la population, créer les conditions pour un développement des filières animales tout en diversifiant les productions, les rotations et les sources de revenus des producteurs », estime Gérard Tubéry. « Si les premiers résultats sont concluants, tous les acteurs doivent poursuivre leurs efforts afin d'améliorer encore la rentabilité de la filière. Cette évolution nécessite en particulier que soit formulé un schéma organisationnel durable et intégré fondé sur une agriculture familiale performante, structurée au sein d'organisations professionnelles et interprofessionnelles, impliquée à terme dans la gouvernance de l'outil de transformation et insérée dans le marché au sein de la filière nationale oléagineuse du Burkina Faso. »*

## Distinction

### La médaille Chevreul remise à André Pouzet

C'est André Pouzet, directeur de l'Onidol (Organisation nationale interprofessionnelle des graines et fruits oléagineux), qui a reçu la médaille Chevreul 2013 lors du congrès EuroFed-Lipid qui s'est tenu du 27 au 30 octobre 2013. Rappelons que la médaille Chevreul récompense chaque année depuis 1963 une personnalité française ou étrangère ayant contribué de façon significative au développement des connaissances ou des réalisations industrielles dans le domaine des corps gras. Elle est décernée par la SFEL (Société française pour l'étude des lipides).

## Lu dans Le Quotidien du Médecin

### « Les oléagineux, une poignée par jour pour vivre longtemps »

C'est sous les titres « *Une mortalité globale diminuée de 20 %* » et « *Les oléagineux, une poignée par jour pour vivre longtemps* » que *Le Quotidien du Médecin* publiant le 21 novembre dernier un article consacré aux résultats d'une étude parue la veille dans la version en ligne du *New England Journal of Medicine*. Les résultats de ces travaux menés sur deux des plus grandes cohortes américaines, la Nurses' Health Study (76 464 femmes) et la Health Professionals Follow-up Study (42 498 hommes), soutiennent que plus la consommation de fruits secs (cacahuètes, noisettes, noix, amandes, noix de cajou, noix de pécan, pistaches, pignons de pin, macadamias, etc.) est régulière et quotidienne, plus la mortalité globale et spécifique diminue. Selon Ying Bao, le premier auteur,

« À moins d'une portion par semaine, les consommateurs de noix ont une mortalité diminuée de 7 %, pour une portion par semaine, une mortalité réduite de 11 %, pour 2 à 4 parts par semaine une mortalité réduite de 13 %, pour 5 à 6 parts par semaine une mortalité réduite de 15 %, et pour plus de 7 portions par semaine, une mortalité diminuée de 20 %. » Autres chiffres avancés par l'étude : un bénéfice de 29 % pour la mortalité cardiovasculaire, et une réduction significative de 11 % de la mortalité par cancer.

## Lancement

### 2014, année internationale de l'agriculture familiale

Le 22 novembre 2013, l'ONU a lancé l'Année internationale de l'agriculture familiale (AIAF) 2014 afin de souligner le vaste potentiel dévolu par les agriculteurs familiaux dans l'éradication de la faim et la conservation des ressources naturelles. Dans les pays développés comme en développement, plus de 500 millions de fermes familiales – exploitations faisant essentiellement appel aux membres de la famille pour la gestion et la main-d'œuvre – produisent les aliments qui servent à nourrir des milliards d'êtres humains. Dans de nombreux pays en développement, elles constituent en moyenne 80 % de toutes les exploitations agricoles.

Lors du lancement de l'Année internationale à New York, le directeur général de la FAO José Graziano da Silva a mis l'accent sur l'énorme potentiel productif des agriculteurs familiaux : « *En choisissant de célébrer cette année, nous reconnaissons que les agriculteurs familiaux sont des figures de proue dans la double urgence à laquelle est confronté le monde aujourd'hui : améliorer la sécurité alimentaire et sauvegarder les ressources naturelles, conformément aux Objectifs du Millénaire pour le développement, au débat sur l'Agenda de développement post 2015 et au Défi Faim Zéro* », a-t-il déclaré. Et d'ajouter : « *Rien ne se rapproche plus du modèle de la production vivrière durable que l'agriculture familiale. Les agriculteurs familiaux gèrent généralement des activités agricoles non spécialisées et diversifiées qui leur confèrent un rôle central pour un environnement durable et la conservation de la biodiversité.* » Le directeur général a en outre affirmé que chacun avait son rôle à jouer pour exploiter tout le potentiel de l'agriculture familiale, notamment les associations et réseaux d'agriculteurs familiaux, les organismes internationaux et régionaux, le secteur privé, la société civile et les universités.

Il est à noter que, en octobre 2011, le Comité de la sécurité alimentaire mondiale (CSA) avait demandé au Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition « *d'entreprendre une étude comparative des obstacles à l'investissement agricole des petits exploitants dans différents contextes, ainsi que des options de politique générale pour lever ces obstacles, et de prendre en compte, ce faisant, les travaux réalisés dans ce domaine par le FIDA et la FAO dans le contexte du Comité de l'agriculture, ainsi que les activités d'autres partenaires clés. Cette étude devrait comprendre une évaluation comparative des stratégies permettant de lier les petits exploitants aux chaînes de valeur agroalimentaires sur les marchés nationaux et régionaux, et présenter les enseignements pouvant être tirés de différentes expériences, et elle devrait également évaluer les incidences*

*des partenariats entre secteur public et secteur privé, entre secteur coopératif agricole et secteur privé et au sein du seul secteur privé sur les petits exploitants.* » Ce rapport<sup>1</sup>, rendu en juin 2013, est librement téléchargeable sur le site de la FAO : [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/hlpe/hlpe\\_documents/HLPE\\_Reports/HLPE-Report-6\\_FR.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/HLPE_Reports/HLPE-Report-6_FR.pdf).

## Pesticides et abeilles

### Un test Inra adopté au niveau international

Les insectes pollinisateurs, abeilles en particulier, contribuent largement à la reproduction d'un grand nombre de plantes, cultivées ou non. Préserver ces insectes est donc nécessaire pour maintenir la durabilité des systèmes de production agricole ainsi que la biodiversité de manière générale.

Or, comme pour les antibiotiques en médecine, l'arsenal des insecticides est appelé à se renouveler sans cesse. De nouvelles familles de molécules permettent de contrôler des souches d'insectes nuisibles devenues résistantes aux produits plus anciens ou jusqu'alors hors d'atteinte. Parallèlement, l'évaluation des effets de ces nouvelles molécules fait l'objet d'exigences accrues de la part des instances chargées de l'homologation des pesticides, tant en France qu'en Europe.

Pour répondre à la demande des experts, les chercheurs de l'Inra ont mis au point un test sur les larves d'abeilles dans des conditions où l'exposition au pesticide est contrôlée, contrairement au test qui était en vigueur jusqu'à maintenant. Ils ont élaboré une méthode d'élevage des larves *in vitro* standardisée, conçue pour être facilement transposable aux laboratoires agréés en charge de l'évaluation des pesticides.

En pratique, les larves prélevées dans une ruche sont élevées artificiellement dans une étuve. Placées dans des cupules en plastique imitant les alvéoles de la ruche, les larves reçoivent une alimentation contrôlée à base de gelée royale, de sucres et d'extraits de levure. Elles flottent dans ce milieu nutritionnel semi-liquide et s'alimentent à leur rythme. Avec ce procédé d'alimentation, les larves se développent aussi bien qu'en conditions naturelles.

Les larves peuvent aisément être exposées aux pesticides par l'ingestion de nectar de fleurs contaminées mais les quantités ingérées ne peuvent alors pas être mesurées. En conditions *in vitro* au contraire, le pesticide à tester est introduit en concentration connue dans le milieu nutritif. Contrôlant parfaitement la consommation des larves en milieu, on peut ainsi déterminer la dose journalière de pesticide ingérée.

Le produit peut être testé pendant les 6 à 7 jours que dure la vie larvaire, soit en mode chronique, soit en mode aigu, avant le passage au stade nymphal. La mortalité est ensuite détectée par l'immobilisme des larves, suivie d'une décomposition rapide. Le test présente aussi l'avantage de pouvoir observer des effets différés sur nymphes et sur adultes, certains produits pouvant ne pas produire d'effets immédiats mais induire des mortalités tardives.

<sup>1</sup> Groupe d'experts de haut niveau. 2013. Paysans et entrepreneurs : investir dans l'agriculture des petits exploitants pour la sécurité alimentaire. Rapport du Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition, Comité de la sécurité alimentaire mondiale, Rome, 2013.

Ce test sur larves a été mis au point avec le diméthoate, un insecticide de référence qui présente une toxicité élevée pour l'abeille, puis a été testé sur plusieurs familles de molécules.

Le test *in vitro* sur larves permet d'établir, pour un produit donné, la dose à partir de laquelle ce produit présente une toxicité. Il offre les conditions d'exposition les mieux contrôlées pour un coût moindre, comparé à un test conduit sous serre par exemple. Il pourrait aussi être utilisé pour un premier tri des molécules à tester.

Ce test, accepté par la CEB<sup>2</sup> en mars 2007, a ensuite été proposé au niveau de l'OCDE, qui vient de l'adopter en tant que ligne directrice en mode d'exposition aiguë. La version chronique fera l'objet dans les mois à venir d'un document guide qui, après une validation par un test entre plusieurs laboratoires, sera proposée comme ligne directrice.

#### Référence

OECD. 2013. Essai No. 237 : Essai de toxicité larvaire chez l'abeille domestique (*Apis mellifera*), par exposition unique. Lignes directrices de l'OCDE pour les essais de produits chimiques, Section 2, OECD Publishing. DOI : 10.1787/9789264203754-fr.

## Recherche et développement

### Folies, nouvelle Unité mixte de technologie (UMT) coordonnée par l'Iterg

Suite à l'appel à projets 2013, une nouvelle Unité mixte de technologie a reçu l'agrément de la Direction générale de l'enseignement et de la recherche (DGER) au titre de l'année 2013 et pour une durée de 5 ans : l'UMT Folies (Formulation of Lipid Emulsified Systems). Son agrément prendra effet au 1er janvier 2014.

Cette UMT associe l'Iterg et le laboratoire CBMN (Chimie et biologie des membranes et nanoobjets – UMR CNRS/Université Bordeaux 1/IPB –), spécialisé dans l'étude des phénomènes biologiques complexes et dans l'élaboration de matériaux complexes à visée nutritionnelle, pharmaceutique ou biotechnologique. L'UMT Folies propose un programme de recherche et de développement concernant les formulations à base de lipides destinées aux marchés de l'agroalimentaire, de la cosmétique, de la pharmacie et de la chimie de spécialités. Ces formulations sont des émulsions, des microémulsions, des mousses ou des dispersions colloïdales qui généralement associent une phase aqueuse et une phase lipidique en présence d'espèces amphiphiles. Les systèmes formulés soulèvent des questions relatives à leur mode de fabrication, leur structure microscopique, leurs propriétés d'écoulement, leur stabilité chimique et physique, leurs interactions avec un milieu hôte (cas des émulsions injectables ou des émulsions alimentaires), etc.

Cette UMT rassemblera les compétences et connaissances de l'équipe Clip'In (Colloïdes et lipides pour l'industrie et la nutrition) du laboratoire CBMN de Pessac dans le domaine de la physico-chimie des interfaces et des systèmes dispersés et celles de l'Iterg dans le domaine de la transformation, de

l'analyse et de la formulation des dérivés lipidiques. Quatre grands défis scientifiques seront relevés durant la période de labellisation : favoriser la fertilisation croisée des secteurs applicatifs ; améliorer la qualité nutritionnelle des matrices alimentaires sans altérer les propriétés organoleptique du produit fini ; mener une recherche innovante pour développer de nouveaux produits formulés à base de biomolécules, dans une logique de développement durable ; assurer le transfert technologique des bioproduits et des procédés vers l'industrie *via* la plateforme Cedop de l'Iterg.

## Modélisation

### IPSIM, pour une gestion intégrée des ennemis des cultures

Un chercheur de l'Inra de Toulouse Midi-Pyrénées et une enseignante de l'École d'ingénieurs de Purpan, ont mis au point IPSIM, acronyme de Injury Profile SIMulator (simulateur de profils de dégâts). Cette plateforme permet de développer des modèles représentant les attaques de communautés d'ennemis des cultures (maladies, adventices, et ravageurs), encore appelés bioagresseurs, pour contribuer à leur gestion en limitant le recours aux pesticides.

Cet outil constitue une avancée méthodologique majeure pour réaliser des analyses par simulation et établir des recommandations vis-à-vis des pratiques culturales. Pour ce faire, il vise à reproduire virtuellement les effets des pratiques des agriculteurs, des conditions de milieu (climat, sol) et de l'environnement de la parcelle sur les communautés de bioagresseurs rencontrées. IPSIM peut s'adapter à tout type de production agricole (grande culture, arboriculture, viticulture, maraîchage ou culture sous abris). Sa conception et son fonctionnement en font un outil simple, facilement appropriable par les scientifiques et les acteurs du développement agricole pour gérer un ensemble de bioagresseurs.

Les premiers modèles réalisés à l'aide de l'outil permettront de synthétiser les connaissances disponibles pour maîtriser différents bioagresseurs du blé : septoriose, fusarioses, rouille brune, rouille jaune, oïdium, piétin-verse, rhizoctone, pucerons.

À terme, IPSIM pourra aider à concevoir des stratégies de protection intégrée des cultures en combinant différentes méthodes : le contrôle cultural (adaptation des pratiques telles que la succession des cultures, le travail du sol, la date de semis...), le choix variétal et les luttés biologique, physique ou chimique.

Ce projet a bénéficié du soutien du programme « Pesticides » du ministère en charge de l'environnement, de l'Agence nationale de la recherche, et de l'École d'ingénieurs de Purpan. Il s'inscrit dans la dynamique du plan national « Ecophyto » visant la réduction de l'utilisation des pesticides en France.

#### Références

Aubertot JN, Robin MH. 2013. Injury Profile SIMulator, a qualitative aggregative modelling framework to predict injury profile as a function of cropping practices, and abiotic and biotic environment. I. Conceptual bases. *PLoS One* 8: e73202.

<sup>2</sup> La Commission des essais biologiques (CEB) est habilitée au niveau national pour la validation des méthodes officielles de test.

Robin MH, Colbach N, Lucas P, Montfort F, Cholez C, Debaeke P, Aubertot JN. 2013. Injury Profile SIMulator, a qualitative aggregative modelling framework to predict injury profile as a function of cropping practices, and abiotic and biotic environment. II. Proof of concept: design of IPSIM-Wheat-Eyespot. *PLoS One* 8: e75829.

## Inauguration

### Lancement de l'Institut montpelliérain de l'eau et de l'environnement

Près de 400 chercheurs et 150 doctorants issus de sept organismes de recherche, dont le Cirad, et onze établissements d'enseignement supérieur, constituent les forces vives du nouvel Institut montpelliérain de l'eau et de l'environnement (ou IM2E), inauguré le 22 novembre 2013. Le constat de départ de cet institut, qui a pris la forme d'un Groupement d'intérêt scientifique (GIS), est que la gestion des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques constitue l'un des enjeux majeurs pour l'humanité au XXI<sup>e</sup> siècle, en termes sanitaire, alimentaire, sociétal, économique et financier, environnemental, politique et géopolitique.

L'Im2E a donc pour objectifs d'impulser et de coordonner des projets interdisciplinaires impliquant les communautés scientifiques des pays du Nord et du Sud, de conforter la reconnaissance internationale des formations sur l'eau en région et de valoriser son potentiel d'innovation et de transfert technologique.

## Génétique

### Les dessous d'une résistance durable

Des chercheurs de l'Inra de Toulouse viennent d'identifier chez la plante modèle *Arabidopsis thaliana* un nouveau gène de résistance dite « quantitative ». Grâce à ce gène, la plante développe une résistance à une bactérie responsable de la pourriture noire qui affecte la famille des crucifères (colza, chou, moutarde...). Cette résistance qui implique plusieurs gènes est difficilement contournable par les agents pathogènes et joue également sur un large spectre d'envahisseurs.

Des chercheurs du Laboratoire des interactions plantes-microorganismes (LIPM-Toulouse) ont cherché à cibler une forme de résistance impliquant plusieurs gènes à effet « quantitatif ». Contrairement à la résistance spécifique qui repose sur l'action d'un seul gène, la résistance quantitative dépend de l'effet combiné de plusieurs gènes, plus difficile à contourner par l'agent pathogène en cas d'infection. Les gènes de résistance spécifique, jusqu'alors largement utilisés dans les grandes cultures, montrent aujourd'hui leur limite face aux organismes pathogènes (bactéries, parasites) contre lesquels ils sont censés protéger les plantes. En effet, ces pathogènes évoluent en permanence et trouvent souvent un nouveau moyen d'attaquer leur hôte. Ils recommencent alors à induire des dégâts entraînant des pertes de récoltes et des impacts financiers.

L'étude a porté sur la plante modèle *Arabidopsis thaliana* et un de ses agresseurs « fétiche » : la bactérie pathogène de l'espèce *Xanthomonas campestris*, responsable de la pourriture noire. Cette bactérie occasionne des pertes de récolte chez

de nombreuses crucifères parmi lesquelles figurent le chou, le colza, la moutarde, le radis... Pénétrant dans ses hôtes par des pores présents sur le contour des feuilles, elle se propage rapidement dans l'organisme *via* son système vasculaire pour infecter l'ensemble de la plante, la rendant impropre à la consommation.

Deux équipes de chercheurs de l'Inra ont mis en exergue le rôle du gène « *RSK1* » parmi quatre gènes impliqués dans la résistance quantitative à *X. campestris*. Ce gène contribue très largement à conférer le caractère de résistance et existe sous trois formes différentes chez *A. thaliana*, chacune correspondant à un degré particulier de résistance. Dans sa forme la plus intéressante, il peut prémunir de manière efficace contre une large panoplie de souches de la bactérie.

Les chercheurs visent dorénavant à comprendre plus finement le mécanisme d'action de *RSK1* et le maintien au cours de l'évolution de ces trois formes au sein des populations naturelles d'*A. thaliana*. La présence d'homologues potentiels de *RSK1* chez plusieurs espèces de plantes d'intérêt agronomique ouvre également la possibilité de sélectionner de nouvelles variétés résistantes à cette pourriture noire.

### Référence

Huard-Chauveau C, Perchepied L, Debieu M, *et al.* 2013. An Atypical Kinase under Balancing Selection Confers Broad-Spectrum Disease Resistance in Arabidopsis. *PLoS Genet* 9: e1003766.

## Conférences

### Biocarburants et bioénergies en Afrique

Du 21 au 23 novembre 2013 s'est déroulée à Ouagadougou (Burkina Faso), la 4<sup>e</sup> Conférence internationale sur les biocarburants en Afrique, sous le titre : « *Quel bilan et quelles voies d'avenir pour les biocarburants et les bioénergies en Afrique ?* »

Organisée par le 2iE (Institut international d'ingénierie de l'eau et de l'environnement), le Cirad et le ministère des Mines et de l'énergie du Burkina Faso, cette édition 2013 faisait suite aux conférences de 2007, 2009 et 2011, toutes consacrées au développement des biocarburants en Afrique.

Le thème de cette 4<sup>e</sup> conférence a été élargi aux bioénergies. Cette évolution correspond aux attentes exprimées par les acteurs ainsi qu'aux politiques émergentes en matière de bio-énergie en Afrique, soit la valorisation énergétique des sous-produits agricoles et forestiers non alimentaires. L'enjeu pour les pays africains est en effet de passer d'un usage domestique à un usage moderne de la biomasse pour accéder à une énergie de production indispensable au développement d'activités économiques.

## Parution

### « Interactions insectes-plantes »

Malgré leur rôle primordial dans les écosystèmes, les insectes, qui représentent les trois quarts des espèces animales identifiées, sont encore mal connus. Leur relation avec le règne végétal et l'espèce humaine, que ce soit comme compétiteurs

au niveau des cultures ou comme auxiliaires, notamment par la pollinisation, revêt pourtant une importance majeure.

Pour mieux comprendre les grandes fonctions des insectes, leur fonctionnement individuel et populationnel, leurs interactions avec les composantes de l'écosystème – en particulier les plantes – et plus globalement leur intégration dans les milieux naturels et anthropisés, cet ouvrage propose ainsi la première synthèse en français sur un domaine ayant connu récemment d'importants développements.

Il offre une revue complète et actualisée des grands courants de pensée, des approches et des découvertes dans les différents champs disciplinaires : physiologie animale et végétale, éthologie, écologie chimique, biologie évolutive, agronomie, paléontologie... Il présente par ailleurs les multiples applications des recherches pour réduire l'impact des insectes ravageurs sur les cultures, tout en limitant l'usage des insecticides. Des questions souvent sujettes à controverse sont revisitées à la lumière des connaissances scientifiques actuelles : plantes transgéniques, impact des changements climatiques

sur l'extension des aires de distribution de ravageurs ou de vecteurs...

Illustrée de nombreuses figures et photos, cette somme à vocation pédagogique s'adresse aux étudiants, enseignants et chercheurs, mais aussi à tous les lecteurs intéressés par les relations complexes entre le monde des insectes et le règne végétal.

*Interactions insectes-plantes.* Par Nicolas Sauvion (entomologiste-épidémiologiste, chercheur à l'Inra de Montpellier), Paul-André Calatayud (spécialiste des interactions plantes-insectes-parasitoïdes à l'IRD et chercheur associé au Centre international de physiologie et d'écologie de l'insecte (Icipe) à Nairobi (Kenya)), Denis Thiéry (entomologiste-écologiste comportemental, chercheur à l'Inra de Bordeaux) et Frédéric Marion-Poll (agronome-physiologiste et comportementaliste du système chimiosensoriel des insectes, professeur à AgroParisTech et chercheur associé au CNRS). Editeurs : Quae et IRD. Septembre 2013. 784 p. Prix : 79,00 €.