

L'information scientifique de référence maintenant sur tablette et smartphone !



Téléchargez gratuitement
l'application sur App Store et Google Play.
Le 1^{er} numéro de *Pour la Science* est offert !



Avec l'application « Pour la Science », retrouvez dès leur sortie le mensuel *Pour la Science* à 5,49 € et son hors-série trimestriel *Dossier Pour la Science* à 5,99 € en version numérique optimisée pour tablette : lecture intuitive, sommaire interactif, contenus enrichis, feuilletage hors connexion, etc.

Disponible sur
App Store

DISPONIBLE SUR
Google play



Flashez ce QR code
avec votre mobile
ou votre tablette
pour télécharger
immédiatement
l'application.



Découvrez aussi l'application « Cerveau & Psycho » pour retrouver
le magazine *Cerveau & Psycho* et son hors-série *L'Essentiel Cerveau & Psycho*

POINT DE VUE

La Paillasse, utopie ou innovation ?

Pionnier en France du mouvement DoltYourself biology pour une science ouverte, le laboratoire communautaire La Paillasse cherche à rétablir un dialogue entre les biotechnologies et la société.

Adrien CLAVAIROLY et Thomas LANDRAIN

Début 2014, grâce au soutien de la mairie de Paris, La Paillasse s'installe dans la capitale. Cette association à but non lucratif propose à tous de s'initier gratuitement à l'expérimentation en biologie dans un laboratoire équipé de matériel de récupération. Prônant une réappropriation du vivant par les citoyens, elle milite pour une recherche scientifique démocratique, ouverte et au bénéfice du plus grand nombre. Lieu d'échange interdisciplinaire sans discrimination de diplôme ou de revenu, elle offre un cadre juridique et éthique pour mettre en œuvre, de façon collaborative, des projets de biotechnologie en libre accès, fondés sur la non-brevetabilité du vivant et des techniques.

Utopie ? Peut-être, mais depuis son ouverture en 2011 dans un hangar à Vitry-sur-Seine, La Paillasse, qui compte une trentaine de membres, a fait germer plus d'une dizaine de projets allant d'un transilluminateur à bas coût (pour observer l'ADN) à la production d'encre biodégradable par des bactéries. Lieu de débat, elle propose aussi des ateliers d'initiation à la génétique.

Pourquoi une telle structure, dans un paysage scientifique français déjà bien fourni ? L'aventure est née de plusieurs constats. D'une part, les biotechnologies ont un impact grandissant sur la société, qu'il s'agisse des organismes génétiquement modifiés (OGM) ou du séquençage du génome proposé à tout un chacun, et il devient difficile au citoyen de se tenir informé de leurs développements

et de comprendre leurs enjeux. D'autre part, les politiques scientifiques, fondées sur la compétitivité, soumettent les instituts de recherche à de lourdes contraintes d'investissements faits au détriment de la création d'emplois, tout en freinant la créativité et la prise de risque. Enfin, l'innovation est pénalisée par une course aux brevets et par les situations de monopole associées.

La Paillasse s'inscrit dans le mouvement mondial de science participative *DoltYourself biology* ou *DIYbio*, né aux États-Unis en 2008. Ce mouvement en expansion regroupe plus de 5 000 personnes autour d'une quarantaine

INCUBATEURS D'IDÉES, les laboratoires *DIYbio* sont à la croisée des sphères créative, académique et entrepreneuriale.

de laboratoires communautaires tels que *Genspace* à New York, *Biocurious* en Californie ou *Madlab* à Manchester, en Angleterre. L'association s'inscrit aussi dans la mouvance des *fab labs*, un réseau d'ateliers ouverts au public, où toutes sortes d'outils, en général dédiés à l'électronique et à la robotique, sont mis à disposition. Né aux États-Unis dans les années 1990, ce mouvement rassemble plus de 150 ateliers dans le monde. Propices aux collaborations interdisciplinaires, ces lieux favorisent l'innovation et la production à cycle court à l'aide d'imprimantes 3D, des machines qui produisent couche par couche des pièces tridimensionnelles.

La Paillasse adhère à la charte *DIYbio* de transparence, sécurité et responsabilité rédigée par la communauté *DIYbio* en 2011 et se place dans un cadre légal et éthique qui interdit à ce jour toute expérimentation animale et toute modification génétique. Elle répond à un cahier des charges établi en dialogue avec le comité d'éthique de l'INSERM afin d'éviter les dérives observées ailleurs, telles que la dissémination d'OGM par un projet *DIYbio* de plante transgénique lumineuse pour remplacer l'éclairage public (*Glowing Plant Project*) ou le diagnostic par test génétique hors de tout cadre légal. Il s'agit aussi de s'opposer au mouvement transhumaniste, qui prône l'usage des techniques pour améliorer l'espèce humaine.

L'association s'équipe peu à peu en matériel de haute technologie grâce au soutien d'instituts de recherche publics et privés, tels *Genopole*, à Évry, ou l'Institut du cerveau et de la moelle épinière (ICM), à Paris, qui ont répondu à la Campagne des biocheneurs, campagne nationale de récupération de matériels et de consommables lancée il y a quelques mois.

Le travail est bénévole. Venus de tous horizons – biologie, informatique, physique, chimie, art, design, sciences humaines, électronique –, les membres sont des étudiants, des doctorants ou des chercheurs ou de simples curieux passionnés de biologie et rémunérés par ailleurs. Les projets sont sélectionnés par vote sur proposition des membres, et sont suivis lors de réunions hebdomadaires

et grâce au site Web de l'association. Ils sont financés de diverses façons : autofinancement, réponse à des appels à projets (le prototypage d'un bioréacteur domestique a ainsi été financé par le programme spatial *Space Gambit*, lui-même collaboratif), sponsors, mécénat, appels à financement participatif, prestations de service pour des laboratoires publics (prototypage de nouveaux outils, bio-informatique, analyses). Les fonds collectés depuis l'ouverture s'élèvent à environ 100 000 euros. Les résultats à valeur scientifique seront soumis aux revues scientifiques à comité de lecture en accès libre, telle *PLoS ONE*, afin de favoriser leur diffusion.

Avec encore peu de publications scientifiques à son actif, le mouvement *DIYbio* reste perçu avec curiosité et scepticisme par la science académique. Néanmoins, une conver-

gence d'intérêt se dessine. Depuis 2012, une fronde mondiale contre les éditeurs scientifiques à portail payant rassemble toujours plus de scientifiques prônant le libre accès aux données et aux recherches. Le soutien apporté par des chercheurs et des institutions de recherche témoigne aussi d'une volonté de développer ce mouvement.

La viabilité à long terme des laboratoires *DIYbio* dépendra bien sûr du dynamisme des bénévoles et du succès des démarches de financement. La pérennisation de *La Paillasse* dépendra ainsi des réponses obtenues aux appels à projets (dont ceux mis en place par le ministère du Redressement productif et la région Île-de-France sur la création de *fab labs*). L'aide à la création de start-up issues des projets menés par ses membres est aussi à l'étude.

La science ouverte répond d'une nouvelle façon à des questions sur le vivant soulevées par les citoyens (agriculture urbaine, analyse de biodiversité, dépollution des sols à l'aide du vivant...). Incubateurs d'idées à la croisée des sphères créative, académique et entrepreneuriale, les laboratoires *DIYbio* font le lien entre elles. En France, le mouvement fait déjà des émules : grâce aux équipements récupérés, de nouvelles *Paillasses* s'organisent à Bordeaux et à Lyon. ■

Adrien CLAVAIROLY est doctorant à l'ICM, à Paris, et membre de *La Paillasse*. Thomas LANDRAIN est doctorant au Genopole d'Évry et président de *La Paillasse*. lapaillasse.org ; diybio.org



Réagissez en direct à cet article sur www.pourlascience.fr

DÉVELOPPEMENT DURABLE

Huile de palme : vers une filière durable ?

La culture des palmiers à huile, première source mondiale d'huile végétale, est un facteur majeur de développement des pays du Sud. Mais elle doit être mieux contrôlée afin, notamment, de réduire son impact environnemental.

Alain RIVAL et Patrice LEVANG

L'huile de palme représente un tiers des huiles végétales produites dans le monde. Elle entre dans la composition de produits variés : préparations alimentaires, cosmétiques, savons, biodiesels, etc. Cependant, son succès est controversé : facteur majeur de développement dans les pays du Sud, elle est notamment accusée de nuire à la santé et à l'environnement. Comme tant d'autres, cette controverse se nourrit de simplifications à outrance et d'attaques caricaturales. Essayons d'y voir plus clair.

Apparue récemment dans les régimes alimentaires du Nord, l'huile de palme est

encore mal connue sur le plan nutritionnel. Les travaux concernant son impact sur la santé sont souvent contradictoires, ce qui s'explique par leur incapacité à intégrer l'ensemble des facteurs liés aux régimes alimentaires et aux styles de vie ; en outre, les résultats obtenus sur des modèles animaux restent difficilement transposables à l'homme. On sait que l'huile de palme abonde en acides gras dits saturés, en particulier en acide palmitique. Or certaines études épidémiologiques et cliniques montrent qu'un apport élevé de ces acides peut, dans certains cas, augmenter le risque cardiovasculaire. Cependant, d'autres études concluent à un

effet faible ou nul. Une méta-analyse, publiée en 2010 par Patty Siri-Tarino, de l'Institut de recherche d'Oakland, aux États-Unis, n'a pas conclu à une dangerosité spécifique des acides gras saturés. Pour ceux qui souhaitent malgré tout éviter l'huile de palme, une réglementation européenne rend obligatoire de préciser la nature des huiles végétales sur les produits qui en contiennent à partir de décembre 2014.

Quoi qu'il en soit, dans les pays du Nord, l'huile de palme est loin d'être la source principale d'acides gras saturés, qui ont des origines multiples (beurre, fromage, charcuterie, etc.). En France, elle fournirait à



→ www.pourlascience.fr/emplois

Connectez-vous au service
d'offres d'emplois scientifiques sur

POUR LA
SCIENCE

en partenariat avec
naturejobs



- Chaque semaine, plus de **8000 offres d'emploi** dans le secteur des sciences.
- En un clic la **sélection des postes à pourvoir en France** et dans les pays francophones ou voisins.
- Une équipe Naturejobs spécialisée, **au service des recruteurs francophones**.
Contact : Muriel Lestringuez
E-mail : m.lestringuez@nature.com
Tél. : +44 20 7843 4994

POUR LA
SCIENCE.fr

Le site de référence
de l'actualité scientifique

peine deux pour cent de ces acides. Boycoter simplement l'huile de palme ne résoudra rien et sa consommation doit être intégrée au problème plus général de la sédentarité et de la suralimentation, à l'origine de l'augmentation du risque cardiovasculaire. Quand ils ne sont pas consommés en excès, les acides gras sont bénéfiques pour l'organisme, auquel ils fournissent de l'énergie et des vitamines (l'acide palmitique est d'ailleurs un constituant du lait maternel).

Qu'en est-il des impacts environnementaux ? Le palmier à huile (*Elaeis guineensis*) est originaire des grandes forêts tropicales bordant le golfe de Guinée, en Afrique de l'Ouest. Il est cultivé dans les pays tropicaux (l'Indonésie et la Malaisie assurent 87 pour cent de la production) et le problème ne vient donc pas de l'implantation de l'arbre

dans un milieu qui n'est pas adapté pour l'accueillir, mais plutôt de la façon dont l'expansion de sa culture a été gérée.

Cette expansion a eu un impact environnemental désastreux : de vastes portions des forêts tropicales, qui constituent de fantastiques réservoirs de biodiversité, ont été converties en monocultures. Cependant, là encore le problème n'est pas le palmier à huile lui-même, mais plus généralement la déforestation à visée agricole. Les industriels du secteur soutiennent d'ailleurs qu'il minimise la déforestation, du fait de son haut rendement (huit fois supérieur à celui du soja, la deuxième source d'huile dans le monde).

En réponse à l'accroissement démographique et à l'élévation du niveau de vie dans les pays émergents, la croissance du secteur de l'huile de palme devrait se poursuivre pendant plusieurs décennies, en partie au détriment de la forêt tropicale. En Afrique centrale surtout, il est illusoire d'espérer maintenir le couvert forestier au niveau actuel. Le rattrapage du déficit de développement y prime sur la protection de la nature.

Cependant, cette expansion peut être limitée et encadrée. Avant de sacrifier davantage de forêts primaires, il faut convertir en palmeraies des zones déjà déforestées ou dégradées et intensifier la production dans les palmeraies existantes, notamment via la

diffusion de plants à haut rendement et une fertilisation raisonnée. En Malaisie, où les sols sont pourtant fertiles et les conditions climatiques favorables, le rendement moyen est de moins de quatre tonnes par hectare, ce qui est loin des meilleures performances enregistrées dans le pays (six à sept tonnes par hectare). En Afrique, les marges de progrès sont énormes : au Cameroun, par exemple, le rendement moyen des palmeraies villageoises n'atteint que le quart de celui obtenu par les petits planteurs indonésiens.

Plus généralement, une stratégie d'expansion durable de la filière de l'huile de palme doit être mise en place. Outre l'intensification des cultures, elle devra

AU CAMEROUN, LE RENDEMENT MOYEN n'atteint que le quart de celui obtenu par les petits planteurs indonésiens.

promouvoir la certification RSPO (*Roundtable on Sustainable Palm Oil*, ou Table ronde sur l'huile de palme durable), mise en place en 2005 ; inclure les petits planteurs dans les complexes agro-industriels ; informer les peuples autochtones et recueillir leur consentement ; impliquer les gouvernements dans les questions légales, notamment relatives à l'acquisition des terres.

Les bailleurs de fonds internationaux et les ONG s'accordent à donner à la culture du palmier à huile un rôle incontournable dans l'éradication de la pauvreté dans les pays tropicaux. En moins d'un siècle, on est passé d'une culture vivrière mineure en Afrique à une production agricole massive et mondiale, et cette expansion se poursuit. Mal gérée, elle risque de se traduire par la disparition de forêts riches en biodiversité et par des impacts négatifs sur les populations locales et les communautés indigènes. L'ensemble des acteurs de la filière doit donc se préoccuper dès aujourd'hui de l'encadrer. ■

Alain RIVAL coordonne les recherches sur les palmiers à huile au CIRAD (Centre de coopération international en recherche agronomique pour le développement). Patrice LEVANG est directeur de recherche à l'IRD (Institut de recherche pour le développement).

A. Rival et P. Levang, *La palme des controverses*, Éditions Quæ, 2013.