

# Biotechnologies végétales *info*

Publication de l'Association Française des Biotechnologies Végétales (AFBV)

N° 33

## SOMMAIRE

### Actualités

**P.2** Les OGM aux États-Unis : un marché en maturité

Le Bangladesh introduit le cotonnier Bt

**P.3** Les perspectives de l'édition génomique pour l'agroécologie

### Dossier

#### Biotechnologies et arbres

**P.4** Le dépérissement des forêts Citriculture : quelle place pour la biotechnologie ?

**P.5** Biotechnologies et amélioration du bananier  
Transgénèse et édition du génome chez le peuplier  
Les biotechnologies, atout pour l'amélioration génétique de l'hévéa

### Focus

**P.6** La Chine approuve le premier blé génétiquement modifié  
Les enfants victimes d'ONGS  
Des pétunias luminescents

**P.7** Des tomates économes en eau  
Modifier le génome des arbres pour du papier plus durable  
Le secteur sucrier investit pour lutter contre la jaunisse  
De meilleures fraises

**P.8** Colloque AFBV :  
La domestication des plantes, des premiers agriculteurs aux biotechnologies



**AFBV**  
Association Française  
des Biotechnologies Végétales

23-25, rue Jean-Jacques Rousseau  
75001 PARIS

afbv.secretariat@gmail.com  
www.biotechnologies-vegetales.com

Directeur de publication : Thierry Langin  
Rédacteur en chef : Gil Kressmann  
ISSN 2273-6727

Prix de l'abonnement annuel : 30 euros

## Parlement européen Quel message retenir du vote sur les NGT ?

Le 7 février dernier, le Parlement Européen (PE) a voté en faveur du texte réglementaire sur les NGT (Nouvelles Technologies Génomiques), proposé par la Commission européenne, mais en accompagnant son vote de plusieurs remarques. L'AFBV, le 12 avril, a répondu au PE en argumentant le fait que certains de ces amendements lui paraissaient être en contradiction avec les objectifs et l'esprit de la proposition de la Commission, notamment, celles sur l'interdiction de la brevetabilité des plantes et produits NTG-1 (interdiction étendue aux plantes et produits exemptés du champ d'application de la législation OGM) et l'étiquetage des plantes, variétés et produits finis d'origine NGT-1.

Ce vote favorable a, sur un autre plan, réactivé le débat sur la brevetabilité des inventions issues des biotechnologies. Dans ce contexte, la Commission a prévu de publier en 2025 les résultats d'une étude sur la propriété industrielle relative aux variétés NGT. De façon à éclairer ce débat, l'AFBV a publié, le 22 avril, 11 propositions pour faciliter l'identification, l'accès et l'utilisation de la Propriété Industrielle (PI) liée à la protection des variétés ou plantes NGT, que ce soit par Certificat d'Obtention Végétale ou par brevet.

Si l'absence de majorité qualifiée lors du vote du PE n'a malheureusement pas permis de déclencher les négociations du trilogue avant les élections de juin, nous pouvons nous réjouir de voir que le PE a confirmé son vote du 24 avril favorable à la proposition réglementaire concernant les NGT, avec une progression des votes favorables. L'autre élément positif concerne le vote favorable d'une majorité des députés allemands et roumains contrairement à la situation lors du Conseil de l'UE. L'attitude constructive des parlementaires de ces deux grands pays nous permet d'espérer qu'une majorité qualifiée en faveur des NGT puisse se dégager au Conseil de l'UE, permettant d'entamer les négociations du trilogue. Ces signaux positifs envoient un message fort en faveur de ces outils indispensables pour aider l'agriculture européenne à répondre aux enjeux de la compétition internationale et de sa nécessaire adaptation au changement climatique et à la transition écologique.

Thierry Langin  
Président de l'AFBV

Philippe Dumont  
Responsable des relations  
Internationales - AFBV

## Les OGM aux États-Unis : un marché en maturité

**Les semences génétiquement modifiées (OGM) ont été introduites commercialement aux États-Unis en 1996. Où en est-on aujourd'hui ?**

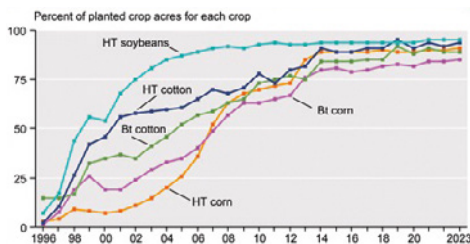
Actuellement, plus de 90% du maïs, du coton et du soja américains sont produits à partir de variétés génétiquement modifiées. Ces variétés sont tolérantes aux herbicides (HT), résistantes aux insectes (Bt) ou combinant les caractères HT et Bt. Les semences HT sont également utilisées pour la production de luzerne, de canola et de betterave sucrière, mais dans une proportion moindre.

Bien que des lignées transgéniques aient été créées pour d'autres caractères, comme la résistance aux virus ou aux champignons, la tolérance à la sécheresse et la teneur accrue en protéines, en huile ou en vitamines, les caractères HT et Bt restent les plus utilisés dans la production agricole américaine.

Pour ces grandes cultures (maïs, coton, soja), la part de marché des variétés génétiquement modifiées a atteint des niveaux si élevés, qu'on peut considérer le marché des OGM en

grandes cultures comme étant arrivé à maturité et ayant atteint son plafond maximum. ■

### Adoption of genetically engineered crops in the United States, 1996-2023



Note: HT indicates herbicide-tolerant varieties; Bt (*Bacillus thuringiensis*) indicates insect-resistant varieties (containing genes from the soil bacterium Bt). Data for HT/Bt corn and cotton are not mutually exclusive, as HT and Bt categories include those varieties with overlapping (stacked) HT and Bt traits.

Source : USDA, Economic Research Service using data from the 2002 ERS report, Adoption of Bioengineered Crops (AER-810) for 1996-99 and National Agricultural Statistics Service, (annual) June Agricultural Survey for 2000-23.

## Le Bangladesh introduit le cotonnier Bt

**Le cotonnier Bt est un cotonnier génétiquement modifié, qui produit un insecticide pour lutter contre le ver de la capsule. Il a été mis au point en insérant un gène de la bactérie *Bacillus thuringiensis* ou Bt dans le génome du cotonnier.**

Le cotonnier Bt a été approuvé pour la première fois pour des essais sur le terrain aux États-Unis en 1993, et pour une utilisation commerciale en 1995. Le gouvernement chinois l'a approuvé en 1997. En l'introduisant sur son territoire, en 2002 et en 2011, l'Inde est devenue le plus grand producteur mondial de coton génétiquement modifié (GM), avec plus de 10 millions d'hectares.

Plus de 20 ans après, les agriculteurs du Bangladesh ont, pour la première fois, semé du cotonnier Bt.

Par le passé (2013), le Bangladesh avait fait preuve de plus d'audace en étant le premier pays d'Asie du Sud à introduire une culture vivrière génétiquement modifiée, l'aubergine Bt.



Les scientifiques bangladais travaillent actuellement sur des variétés de riz enrichies en fer et en zinc, sur des pommes de terre, des tomates, ainsi que sur des blés résistants à la pyriculariose. ■

Source : Reaz Ahmad, Alliance pour la Science\*

## Brèves

### Ghana

La NBA (Tribunal ghanéen) a récemment accordé une approbation de 14 nouvelles plantes génétiquement modifiées destinées à la culture et à la consommation dans le pays. Ces produits concernent huit variétés de maïs et six variétés de soja. ■

### États-Unis

Le Département américain de l'Agriculture a accordé à Amfara, Inc. une exemption pour ses graines de soja à ultra haute teneur en protéines génétiquement modifiées.

Cette exemption signifie que les graines de soja d'Amfara peuvent être commercialisées sans subir un examen plus approfondi de la part de l'USDA. ■

### Italie

## Premier test sur le terrain d'un riz génétiquement modifié

**L'Italie va lancer le premier test en plein champ d'un riz génétiquement modifié, conçu pour être protégé contre les maladies sans utilisation de fongicides.**

Après plus de vingt ans de blocages, une nouvelle génération de plantes issues des biotechnologies, mais non transgéniques, fera ses premiers pas en Italie. Le Ministère de l'Environnement italien vient, en effet, de donner son accord à des essais en plein champ d'une variété de riz obtenue grâce aux nouvelles techniques génomiques (NGT).

Ce riz est capable de résister aux attaques du champignon *Pyricularia oryzae*, responsable d'une maladie particulièrement destructrice, communément appelée « pyriculariose », et ce sans recours à des fongicides. Certaines années, cette maladie entraîne des pertes de rendement pouvant aller jusqu'à 50%. Les tests de résistance en laboratoire ont donné d'excellents résultats en termes de productivité. ■

## La Commission a bien fait son travail



**Le Médiateur européen a constaté l'absence de fondement des critiques formulées par deux ONG sur l'étude d'impact réalisée par la Commission européenne sur les nouvelles techniques génomiques (NGT), et en a donc confirmé la validité.**

Les plaignants reprochaient à la Commission de ne pas avoir suivi strictement ses propres règles en matière d'analyse d'impact, de ne pas avoir obtenu suffisamment de preuves concernant les risques des NGT, et in fine, de ne pas avoir veillé à ce que le processus soit suffisamment transparent et inclusif.

A l'issue de l'examen des preuves fournies, y compris des avis scientifiques de l'Autorité européenne de Sécurité des Aliments (EFSA) et études du Centre Commun de Recherche (JRC), le Médiateur a conclu qu'il n'y avait pas eu de mauvaise administration de la part de la Commission européenne. ■

### Brève

**L'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a déclaré que** « les NGT n'introduisent pas de nouveaux risques pour la sécurité par rapport à la sélection conventionnelle ». ■

### Ils ont dit :

« Il n'y a pas de solution unique »



**Philippe Mauguin**  
PDG de l'INRAE

« Il n'y a pas de solution unique, mais un ensemble de leviers qu'il faudra activer pour réussir la transition agroécologique et les chercheurs de l'INRAE travaillent sur chacun d'entre eux. Le premier est la génétique. Les nouvelles potentialités d'édition du génome - les NGT - sont un outil très intéressant pour accélérer les processus de sélection classiques, sur lesquels nous travaillons ».

Source : Le Point : 01/03/2024 - Photo : © INRAE

« Nous serons toujours du côté de la science »



**Agnès Pannier-Runacher**  
Ministre délégué  
auprès du Ministre  
de l'Agriculture

« N'agitions pas les peurs : les nouvelles techniques génomiques ne doivent pas être confondues avec les OGM. Elles sont une réponse au dérèglement climatique pour nos agriculteurs. Tout en gardant un haut niveau de vigilance, nous serons toujours du côté de la science »

Source : Photo : © Sipa

## Les perspectives de l'édition génomique pour l'agroécologie



**Le professeur Urs Niggli, ancien champion de l'agriculture biologique, soutient désormais le génie génétique.**

En tant que directeur de l'Institut suisse de Recherche en Agriculture Biologique (FiBL), Urs Niggli s'est battu, pendant des années, contre les cultures génétiquement modifiées. Aujourd'hui, il prône l'utilisation du génie génétique moderne en agroécologie.

Urs Niggli est aujourd'hui président fondateur de l'Institut d'Agroécologie, basé en Allemagne. Dans une interview récente, il déclare : « Une transformation est nécessaire vers un mode d'agriculture écologiquement

et socialement responsable, tout en offrant des rendements élevés. À mon avis, c'est ça l'agroécologie. Cette transformation comprend également la recherche de nouvelles techniques de sélection, telles que l'édition génomique ». Pour lui l'édition génomique doit permettre de rendre les cultures résistantes aux maladies, aux ravageurs et à la sécheresse. Ces objectifs restent pour l'essentiel encore à réaliser dans le futur, mais « les nouvelles techniques de sélection offrent de nombreuses perspectives pour l'agroécologie ». ■

Source : weplanet 18/12/2023

### Brève

#### Suisse

**Premier essai en plein champ d'une orge modifiée au moyen de CRISPR/Cas9**

Agroscope a reçu de l'Office fédéral de l'Environnement Suisse, l'autorisation de mener un essai en plein champ avec une variété d'orge de printemps, dont un gène

a été inactivé via l'utilisation des nouvelles techniques de sélection. L'essai, destiné à mettre en évidence une éventuelle augmentation du rendement, doit débuter au printemps 2024 sur le site protégé (Protected Site) d'Agroscope à Zurich-Reckenholz, et durera trois ans. ■



**BIOTECHNOLOGIES  
VÉGÉTALES  
EN LIGNE**

[www.biotechnologies-vegetales.com](http://www.biotechnologies-vegetales.com)

## Biotechnologies végétales et arbres

Avec 3,8 milliards d'hectares, les forêts recouvrent plus d'1/4 de la surface émergée de la planète. Les arbres sont producteurs d'oxygène. Les arbres sont aussi sources d'énergie, source de matériaux, source de nourriture pour l'homme. Les arbres tiennent donc un rôle important dans l'équilibre de l'écosystème. Comme toute plante, ils sont menacés : les changements climatiques, des insectes ravageurs, des champignons ou autres parasites. Il faut donc protéger les arbres et leur permettre de s'adapter. Au travers de quelques exemples, nous verrons qu'il y a des solutions, notamment grâce aux derniers progrès de la génétique qui permettent d'espérer un raccourcissement de la durée de sélection des arbres qui est actuellement de 20 à 40 ans.

Gil Kressmann

### Le dépérissement des forêts, un problème de circulation de l'eau dans l'arbre ?

**Les forêts sont régulièrement confrontées à des processus de dépérissement et de mortalité d'arbres, affectant parfois plus de 20 à 30% des arbres avant maturité. Ces événements, dont la fréquence et l'intensité se sont considérablement accrues ces dernières années, sont à mettre en lien avec le changement climatique, et en particulier, l'augmentation des événements de sécheresse caniculaire.**

Comprendre les causes (génétiques, physiologiques, climatiques, ...) de ces dépérissements représente donc un enjeu scientifique majeur, qui doit non seulement permettre de sélectionner les espèces ou les génotypes les mieux adaptés aux contextes climatiques de demain, mais également

d'améliorer les performances des modèles de prédiction des risques liés aux sécheresses en forêt (mortalité, incendie). L'étude du fonctionnement hydrique et hydraulique des arbres a permis d'identifier la vulnérabilité à l'embolie comme un processus physiologique clé de la mortalité des plantes exposées à des sécheresses. C'est principalement la régulation de la transpiration de l'arbre (contrôle stomatique et transpiration résiduelle cuticulaire) qui détermine la vitesse de déshydratation, la contrainte hydrique et donc le risque d'embolie.

Ces avancées scientifiques, encore très fondamentales, ouvrent la voie au développement de modèles robustes, mécanistes, du fonctionnement des plantes à même de prédire et d'anticiper les effets du réchauffement



climatique sur la stabilité des écosystèmes forestiers. Elles doivent également, à terme, nous permettre d'identifier des cibles pour le développement de programmes de sélection, génétique ou génomique, ou l'utilisation d'approches biotechnologiques comme des OGM ou l'édition des génomes. ■

**Hervé Cochard**

DR INRAE, UMR PIAF, Clermont-Ferrand

### Citriculture : quelle place pour la biotechnologie ?



**La biotechnologie joue un rôle croissant dans le domaine de la citriculture, offrant des solutions innovantes pour améliorer la production et la qualité, conserver la diversité, ou accroître la durabilité environnementale (e.g. gestion de l'eau, réduction des intrants) des agrumes.**

Si l'amélioration génétique classique a permis l'obtention de nombreuses variétés d'agrumes cultivées présentes aujourd'hui chez nos primeurs, les contraintes liées à la biologie de la plante (e.g. longue période juvénile, apomixie) et aux pressions environnementales (e.g.

maladies, changement climatique) incitent à l'utilisation d'outils biotechnologiques, susceptibles de réduire les temps d'obtention de plantes adaptées à ces contraintes, tout en répondant aux attentes de la filière (producteurs, industriels, consommateurs). Entre autres, l'hybridation somatique permet de créer de nouvelles variétés en fusionnant les tissus de différentes plantes, sans recourir à la reproduction sexuée, afin de combiner les meilleures caractéristiques de différentes espèces ou variétés.

D'autre part, la transformation génétique et/ou l'édition du génome sont potentiellement d'excellentes stratégies pour obtenir des plantes résistantes aux maladies qui attaquent, voire détruisent, de nombreux vergers à l'échelle mondiale.

**L'obtention d'OGM ou d'agrumes édités se heurte à des difficultés**

Si la première approche est couramment utilisée en association avec les programmes

d'amélioration variétale classique, l'obtention d'OGM ou d'agrumes édités se heurte à des difficultés à la fois d'ordre technique (e.g. efficacité des méthodes de transformation et de régénération des tissus, résultats dépendant des variétés), biologique (e.g. faible connaissance des bases génétiques associées à la résistance) et réglementaire, le développement et la commercialisation de plantes ou de produits dérivés (e.g. jus) OGM et/ou édités étant soumis à des réglementations strictes dans de nombreux pays. C'est pourquoi il est essentiel que la filière agrumicole collabore étroitement avec les institutions de recherche impliquées dans l'étude génétique, cellulaire et moléculaire des agrumes, de façon à approfondir conjointement leurs connaissances théoriques et pratiques, mais également à anticiper les avancées technologiques, ainsi que les évolutions réglementaires. ■

**Fabienne Micheli**

CIRAD

## Biotechnologies et amélioration du bananier



**Avec plus de 130 millions de tonnes produites par an et un seul génotype couvrant à lui seul près de la moitié de la production mondiale (Cavendish), les cultures bananières sont un colosse aux pieds d'argile face aux maladies.**

Pour réduire les traitements chimiques, le vitroplant de bananier s'est, depuis une trentaine d'années, avéré être une solution efficace pour lutter contre le parasitisme du

sol, sur le principe « plantation de matériel sain sur sol sain ». L'amélioration génétique par voie sexuée a aussi beaucoup bénéficié de la culture in vitro : sauvetage d'embryons, doublement chromosomique, conservation des ressources génétiques, propagation rapide des clones élites et, enfin, culture d'anthers. Le bananier fait l'objet également de travaux sur la sélection par voie végétative, notamment de mutants/variants somaclonaux résistants à la nouvelle maladie de Panama. Enfin, on peut citer les succès obtenus avec des plantes OGM résistantes aux viroses et bactérioses à partir d'embryons somatiques et, demain peut-être, par édition du génome, grâce à la régénération de plantes entières à partir de protoplastes. ■

**F. Bacry**  
CIRAD honoraire

## Transgénèse et édition du génome chez le peuplier

Parmi les biotechnologies, la transgénèse n'est pas utilisée en création variétale, en France, pour l'amélioration du peuplier, et ce, bien que la preuve de concept ait été faite de la possibilité, par exemple, de modifier la qualité du bois en altérant l'expression de certains gènes du métabolisme des lignines. Les peupliers transgéniques produisent alors un bois plus adapté à la production de pâte à papier ou de bioéthanol. Au niveau mondial, la Chine a homologué et utilise deux clones de peupliers résistants aux insectes. L'arrivée des techniques d'édition des génomes (NGT),

et la modification de la réglementation sur les plantes éditées devraient permettre d'intégrer plus facilement l'édition des génomes dans les programmes de création variétale, notamment pour des caractères contrôlés par un faible nombre de gènes (sexe, floraison précoce, stérilité, résistances biotiques, qualité du bois). Un projet issu du PEPR Sélection Végétale Avancée, piloté par INRAE, cherche à évaluer comment intégrer l'édition des génomes dans les programmes de sélection génomique. ■

**Annabelle Déjardin**  
INRAE

## Les biotechnologies, un atout pour l'amélioration génétique de l'hévéa

L'hévéa est cultivé pour son caoutchouc. La faible diversité génétique des clones commerciaux d'hévéa et la durée du processus de sélection limitent les possibilités de fixation de caractères agronomiques intéressants par croisement.

Les biotechnologies à visée d'amélioration ou de multiplication de clones élites ont été développées en France et en Asie, dès les années 1970. Le système d'embryogenèse somatique (ES), associée à la cryoconservation, développé par le CIRAD et ses partenaires, est fonctionnel pour une dizaine de clones commerciaux, et très prometteur sur les jeunes clones issus

de croisements récents, plus réactifs. L'ES s'est révélée être une excellente méthode de régénération de plants d'hévéa transgéniques, modifiés par sur-expression ou extinction génique (CRISPR/Cas9 et miARN artificiel). Elle est aussi utilisable pour la création de nouvelles variétés par induction de la polyploidie.

Associées au séquençage de génomes, les biotechnologies appliquées à l'hévéa permettent aujourd'hui d'envisager des recherches d'importance agronomique, portant sur la biosynthèse du caoutchouc ou la validation de gènes candidats associés aux stress biotiques/abiotiques, identifiés à partir de QTL. ■

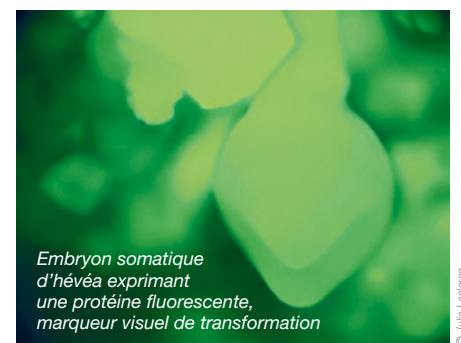
## Sauver le châtaignier d'Amérique grâce à la technologie



Comme le Wall Street Journal l'a récemment rapporté, « le châtaignier d'Amérique a pratiquement disparu au début du 20<sup>e</sup> siècle ». Des milliards d'entre eux ont occupé nos forêts, jusqu'à ce qu'un fléau mortel venu d'Asie les ait presque anéantis. Pour grandir et survivre aujourd'hui, ils ont besoin de traitements permanents et d'une attention constante, situation incompatible avec leur maintien dans les forêts.

Les chercheurs de l'Université d'État de New York (SUNY) ont démontré que l'insertion d'un gène du blé dans le génome du châtaignier d'Amérique, permet aux arbres transgéniques de décomposer les toxines du chancre asiatique. En d'autres termes, il confère à ces arbres une résistance naturelle à la maladie qui les a décimés. ■

*Source : Global Farmer <https://globalfarmnetwork.org/lets-save-the-american-chestnut-tree-with-technology>*



**Julie Leclercq, Valérie Pujade-Renaud**  
CIRAD

## Chine

### Approbation du premier blé génétiquement modifié

Pékin avance prudemment vers la commercialisation de produits issus de plantes génétiquement modifiées. Elle vient d'approuver, pour la première fois, des blés issus de l'édition du génome. L'an dernier elle avait multiplié les autorisations de semences de maïs et de soja génétiquement modifiées (GM), plus productives et résistantes aux insectes et aux herbicides, afin d'assurer sa sécurité alimentaire. L'adoption par les agriculteurs de ce type de semences reste toutefois lente et prudente, principalement, en raison de l'inquiétude des consommateurs sur un possible impact sur la santé et l'environnement.

L'approbation d'un blé génétiquement modifié résistant aux maladies est considérée comme une étape importante, car utilisée pour la fabrication des pâtes, des nouilles et du pain. La production de blé en Chine est



principalement destinée à la consommation alimentaire. La Chine est le plus grand producteur et consommateur de blé au monde. ■

### Onze propositions de l'AFBV sur la Propriété Industrielle

Les travaux en cours au sein de l'UE sur le projet de réglementation des plantes issues des Nouvelles Techniques Génomiques (NGT) ont relancé le débat sur la brevetabilité des inventions issues des biotechnologies. Dans ce contexte, l'Association Française des Biotechnologies Végétales (AFBV) a réalisé une analyse de la propriété industrielle (PI) dans le domaine de l'amélioration des plantes, en relation avec l'arrivée de variétés dérivées des NGT.

L'AFBV a identifié 11 propositions pratiques qui pourraient être mises en place dans un délai raisonnable en étant compatibles avec la protection par COV (Certificat d'Obtention Végétale) des variétés contenant un élément breveté. Ces propositions sont destinées à faciliter l'identification, l'accès et l'utilisation de la propriété industrielle liée aux NGT.

Les propositions détaillées de l'AFBV peuvent être consultées sur le site web de l'AFBV : <https://www.biotechnologies-vegetales.com/blog/reglementation/> ■

## Philippines

### Les enfants victimes de l'action de certaines ONG

**Plusieurs ONG, dont Greenpeace, ont fait arrêter la culture et l'utilisation du riz enrichi en vitamine A, appelé riz doré, aux Philippines.** La Cour d'appel du pays, saisie par ces ONG, a décidé de bloquer toute consommation du riz doré sur son territoire, alors que les Philippines étaient le seul pays au monde ayant autorisé la culture de ces variétés de riz. Les agriculteurs, qui les cultivent actuellement dans tout le pays, devront donc détruire leurs récoltes. L'interdiction du tribunal s'applique également à l'aubergine Bt, une variété OGM ayant

acquis un gène de résistance aux ravageurs et destiné à réduire l'utilisation d'insecticides. Cette interdiction est un coup dur porté à tous ceux qui comptaient sur le riz doré pour aider à sauver la vie et la vie de centaines de milliers de jeunes enfants, victimes d'un déficit en vitamines A en Asie et en Afrique « Les actions de Greenpeace visant à bloquer Golden Rice ne ternissent pas seulement sa propre marque, mais jettent le discrédit sur l'ensemble du mouvement environnemental » a déclaré l'écologiste Marc Lynas. ■

Source : The Spectator, 25 avril 2024



### Des pétunias luminescents



Suite à une décision de l'APHIS (Service d'Inspection de la Santé des Animaux et des Plantes du Département de l'Agriculture

des États-Unis, équivalent de notre Ministère de l'Agriculture) les consommateurs U.S. peuvent désormais acheter et cultiver les pétunias génétiquement transformés Firefly™. Créés par une start-up de l'Idaho, Light Bio, ils émettent, la nuit ou dans le noir, une lueur verte permanente grâce à l'insertion dans leur génome de gènes issus de champignons luminescents. Ils sont commercialisés à 29 \$, soit 27,25 € pièce.

Pour mémoire, la première plante de ce type, un plant de tabac porteur d'un gène

de luciole qui s'exprimait uniquement après aspersion d'un produit chimique sur la plante, avait été créée en 1986 par une équipe de l'Université de Californie. Avec les pétunias Firefly™, les plantes brillent intensément dans le noir, sans autre traitement. Le rêve de Light Bio est de transformer les arbres plantés en villes en réverbères. Un marché potentiel colossal, car les villes consacrent en moyenne 30% de leur facture d'électricité à l'éclairage nocturne ! ■

Source : Agence Sciences-Press

Israël

## Des tomates économes en eau issues de la technologie CRISPR

**Des chercheurs de l'Université de Tel Aviv déclarent avoir développé des variétés de tomates, qui maintiennent un haut niveau de rendement, tout en consommant moins d'eau, grâce à l'édition génomique CRISPR.**

Cette innovation relève le défi de l'augmentation du rendement dans des conditions de sécheresse, préoccupation croissante des producteurs, dans un contexte de réchauffement climatique et de diminution de la disponibilité des ressources en eau douce.

L'équipe a ciblé un gène connu sous le nom de *ROP9*, qui joue un rôle crucial dans la régulation de l'ouverture et de la fermeture

des stomates. « Nous avons découvert que l'élimination de *ROP9* par la technologie CRISPR provoque une fermeture partielle des stomates » Ces tomates utilisent moins d'eau pour leur croissance, et produisent toujours la même quantité de fruits, et ce, sans impact sur la qualité.

Réduire la consommation d'eau, sans diminuer le rendement ou la qualité, a représenté un défi majeur. En effet, la réduction de la perte d'eau par les stomates est souvent associée à une diminution de l'absorption du CO<sub>2</sub>. Des expériences à grande échelle, en serre et au champ, ont confirmé ces résultats. ■

## Modifier le génome des arbres pour du papier plus durable

**Des scientifiques de l'Université d'État de Caroline du Nord ont eu recours à la technologie CRISPR pour modifier les génomes des arbres. Leur recherche a pour objectif de rendre la production des fibres de bois plus durable, en réduisant l'empreinte carbone du papier.**

Le papier est un matériau que nous utilisons massivement et quotidiennement. Réduire son impact environnemental devient une nécessité. Des scientifiques de l'Université d'État de Caroline du Nord ont conduit un travail de recherche visant à réduire la concentration en lignine de plusieurs espèces d'arbres et à améliorer leur teneur en glucides.

En effet, la lignine est un polymère naturel présent dans les plantes. Essentielle à leur survie, elle doit cependant être éliminée lors du processus de fabrication du papier, engendrant un coût supplémentaire, et augmentant l'empreinte carbone de ce matériau. Dans l'espoir de changer la donne, l'équipe de l'université américaine a donc ajusté les génomes des peupliers afin de réduire leur teneur en glucides et en lignine pour obtenir des caractéristiques idéales pour la production du papier. ■

Source : Genetic Literacy Project

## De meilleures fraises grâce à la percée de CRISPR



© Adobe Stock - Roman P19

**L'édition, via le système CRISPR/Cas9, du gène FaPG1 codant une polygalacturonase spécifique du fruit s'est avérée être une stratégie efficace pour améliorer la fermeté et la durée de conservation des fraises.**

La fermeté est l'une des qualités importantes des fraises, car sa perte limite la durée de conservation après récolte. Des fraisiers édités avec CRISPR/Cas9 présentent une réduction du taux de ramollissement du fruit après récolte et une moindre perte d'eau par transpiration. En conséquence, ils sont moins facilement attaqués par *Botrytis cinerea*. ■

Grande-Bretagne

## Le secteur sucrier investit pour lutter contre la jaunisse



Le John Innes Institut a obtenu un financement pour lancer un programme de recherche destiné à protéger la culture de betterave sucrière contre le virus de la jaunisse, basé sur l'utilisation des nouvelles techniques d'édition génomique. Ce projet vise à renforcer la résilience et la productivité de cette culture

économiquement importante. Son budget s'élève à 1 million £.

En 2020, l'industrie britannique du sucre de betterave a subi un impact sans précédent du virus de la jaunisse, avec plus de 40% des récoltes affectées par cette maladie à l'échelle nationale, et des pertes de rendements globaux estimés à plus de 25% par rapport à la moyenne quinquennale.

Le succès de ce projet protégera les producteurs britanniques de betterave sucrière contre le virus de la jaunisse, tout en améliorant la productivité, la résilience et la durabilité des cultures. Il contribuera à faire progresser l'agriculture anglaise vers la réalisation des objectifs de zéro émission nette. ■

## Conseil de lecture



### LES CLÉS DU CHAMP COMMENT DOMESTIQUER LES PLANTES

Par **François Parcy**

Édition HumenSciences- 240 pages - 18 euros

Aujourd'hui, le dérèglement climatique et l'exigence d'une agriculture plus économe en pesticides et en engrais nous imposent d'adapter nos variétés. De nouvelles techniques permettent d'accélérer le processus. Le temps est venu de rêver aux plantes du monde de demain, celles qui nourriront la planète de façon plus durable.

# LA DOMESTICATION DES PLANTES

*des premiers agriculteurs aux biotechnologies*

**Jeudi 10 octobre 2024 | Académie d'Agriculture**

18 rue de Bellechasse - 75007 Paris

## PROGRAMME

8h30 **Accueil**

9h00 **Introduction - Hommage à Georges FREYSSINET**  
Thierry LANGIN | *Président de l'AFBV*

9h20 **Histoire de la domestication des plantes**  
Jacques DAVID | *Montpellier Supagro, AGAP - Montpellier*

10h00 **D'où viennent les piments ?**  
Véronique LEFEBVRE | *INRAe, GAFL - Montfavet, Avignon*

10h40 - 11h10 **Pause café**

11h10 **La domestication du maïs, une histoire compliquée**  
Maud TENAILLON | *CNRS, GQE-IDEEV - Le Moulon, Paris-Saclay*

11h50 **L'ADN ancien pour étudier l'origine et la domestication du blé**  
Caroline PONT | *INRAe, GDEC - Clermont-Ferrand*

12h30 - 14h00 **Déjeuner libre**

14h00 **Chronique de l'abricotier, des contreforts himalayens à nos assiettes : impact de la domestication et de l'adaptation sur ses gènes et la structure de son génome**  
Véronique DECROOCCQ | *INRAe, BFP - Villenave d'Ornon*

14h40 **Transgénèse naturelle et domestication**  
Pierre BARRET | *INRAe, GDEC - Clermont-Ferrand*

15h20 **Transferts horizontaux et domestication**  
Olivier PANAUD | *Université de Perpignan, LGDP - Perpignan*

16h00 **Concepts de semi-domestication, néo-domestication, dédomestication et domestication ferrale**  
Jérôme SALSE | *INRAe, GDEC - Clermont-Ferrand*

16h40 **Imaginons les plantes de demain**  
François PARCY | *CNRS, LPCV - Grenoble*

17h30 **Fin du Colloque**

**INSCRIPTION :**

[afbv.secretariat@gmail.com](mailto:afbv.secretariat@gmail.com) | [www.biotechnologies-vegetales.com](http://www.biotechnologies-vegetales.com)

## Demande d'adhésion à l'AFBV

comprenant l'abonnement à :

« **Biotechnologies végétales info** »



Nom : ..... Prénom : .....

Adresse postale : .....

Adresse mail : .....

Demande son adhésion à l'AFBV  Offre un don (défiscalisation) : .....

Ci-joint : chèque

**Pour adhérer :** envoyer votre **bulletin d'adhésion** et la somme de **35 euros** à  
AFBV - 23-25, rue Jean-Jacques Rousseau - 75001 Paris