

Biotechnologies végétales *info*

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

N° 34

SOMMAIRE

Actualités

P.2 Les superficies de cultures OGM ont augmenté en 2023

Les consommateurs ont besoin de plus de preuves pour changer d'avis sur l'édition génétique

Fake news ? « Les OGM sont nuisibles pour la santé »

P.3 L'USDA accorde une exemption à un soja à très haute teneur en protéine

Lancement d'un cidre à base de pommes génétiquement modifiées

Une pomme de terre plus saine pour un stockage à long terme

Dossier

Viticulture et biotechnologies

P.4 L'histoire de la vigne domestique

L'édition du génome pour améliorer la résistance de la vigne

P.5 Réchauffement climatique :

la viticulture dans l'obligation de s'adapter

Une avancée majeure dans les connaissances du génome de la vigne

La douce revanche de la patate douce contre les maladies fongiques

Focus

P.6 Ananas rose plus riche en antioxydants

La première mûre sans pépin

Les systèmes de réglementation en mutation

P.7 Nouveaux OGM : « Effrayer le public

en prétendant que ces plantes vont faire

augmenter les intrants chimiques est un mensonge »

P.8 Tribune : une course contre la montre est engagée



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

Le changement climatique impose un changement de règlement

L'année 2024, considérée comme l'année la plus chaude jamais enregistrée, nous rappelle très brutalement que le changement climatique s'accélère avec la multiplication des catastrophes naturelles dans quasiment toutes les régions du monde (pluies torrentielles, inondations, fontes des glaces, canicules, incendies de forêts, ...). Les conséquences sont nombreuses : mauvaises récoltes, insécurité alimentaire, déplacements de populations...

Aucune région du monde n'est aujourd'hui à l'abri des conséquences du changement climatique. En France, 2024 a été particulièrement riche en conditions climatiques défavorables (excédents de précipitations au printemps, gelées tardives, manque de lumière, canicule estivale ...), affectant l'ensemble des activités humaines, et tout particulièrement, l'agriculture. Cette année va rester comme une année catastrophique pour nombre de productions végétales, avec par exemple, des rendements pour les céréales les plus mauvais depuis plus de 45 ans, et une production viticole en recul de plus de 15 % par rapport à 2023 !

Les initiatives visant à adapter les pratiques agricoles au changement climatique et les stratégies destinées à en atténuer les impacts se multiplient. Beaucoup sont encore au stade de la recherche, et vont nécessiter encore des années avant de pouvoir être proposées aux agriculteurs. Parmi ces stratégies, l'amélioration variétale reste et va rester un des leviers majeurs. L'accélération du changement climatique impose de disposer rapidement de variétés plus tolérantes et résilientes à des conditions climatiques changeantes. Les biotechnologies, et tout particulièrement, celles issues de l'édition du génome, ont fait la démonstration de leur capacité à générer une diversité génétique originale, pouvant contribuer efficacement à la création variétale. Les exemples se multiplient au niveau mondial, et l'Europe ne peut pas imaginer se priver encore longtemps de l'usage de ces technologies. C'est probablement cette prise de conscience qui a conduit la Commission européenne à proposer en 2023 un nouveau règlement autorisant, dans certaines conditions, la culture et l'utilisation pour la création variétale de lignées éditées. Souhaitons que la dynamique positive amorcée par l'ancienne commission autour de ce texte soit poursuivie et accélérée par la nouvelle commission !

Thierry Langin

Président de l'AFBV

Les superficies de cultures OGM ont augmenté en 2023

Une analyse réalisée par la société GM Monitor d'AgbiolInvestor a montré que la superficie mondiale de cultures génétiquement modifiées a augmenté de 1,9 % pour atteindre 206, 26 millions d'hectares au cours de l'année agricole 2023.

Au niveau régional, la croissance a été la plus forte en Amérique du Sud (+4,1 %), comparée

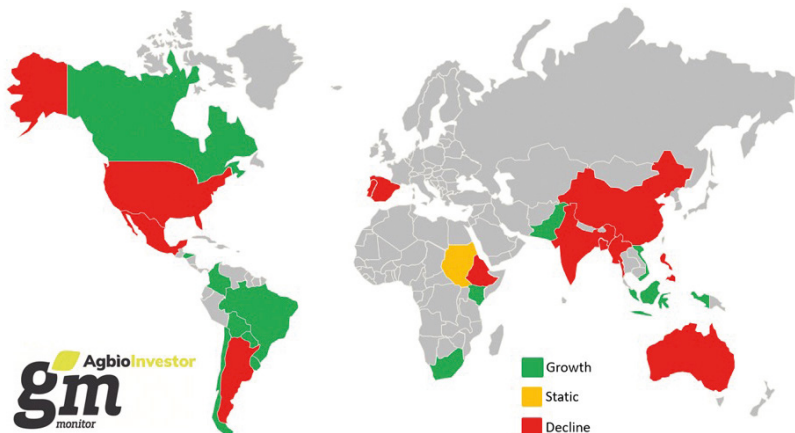
à la moyenne du reste du monde (+3,3 %). Des baisses de superficie ont toutefois été constatées en Amérique du Nord (-0,1 %), en Asie (-0,2 %), et surtout, en Europe (-31,2 %).

Si l'on se place au niveau des espèces cultivées, le taux de croissance le plus fort a été celui du maïs (+4,5 %), suivi du colza (+2,9 %) et du soja (+1,9 %).

En 2023, les États-Unis demeurent le premier pays en termes de superficie cultivée en OGM, avec 74,4 millions d'hectares en 2023 (-0,4 %). Le Brésil, deuxième plus grande superficie, a, quant à lui, connu une croissance de 5,9 % pour atteindre 66,9 millions d'hectares. ■

Source : AgbiolInvestor, 21 décembre 2023

Area Change of GM Crops by country in 2023P

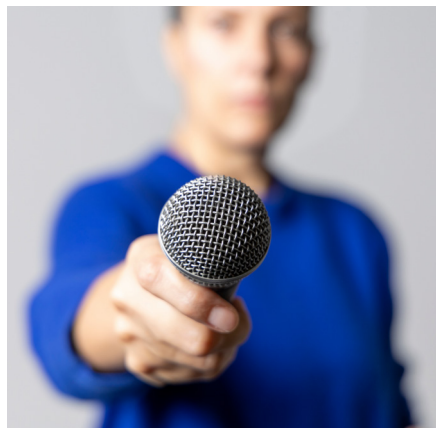


Prévisions du marché mondial des semences transgéniques jusqu'en 2033

- La taille du marché mondial des semences transgéniques était évaluée à 30,62 milliards USD en 2023.
- La taille du marché croît annuellement de 10 % entre 2023 et 2033.
- Le marché mondial des semences transgéniques devrait atteindre 80,91 milliards USD d'ici 2033.
- Le segment du maïs devrait détenir la part de revenus du marché la plus élevée au cours de la période projetée.

Les consommateurs ont besoin de plus de preuves pour changer d'avis sur l'édition génétique

Plus les gens en savent sur l'édition génétique, plus ils sont susceptibles de penser qu'elle peut être utilisée en toute sécurité dans l'agriculture et la médecine, selon une enquête menée auprès de plus de 4 500 personnes aux États-Unis.



Le professeur Brandon McFadden (Arkansas Agricultural Experiment Station-EU) est l'auteur principal d'une étude visant à mieux connaître l'opinion des consommateurs aux États-Unis sur la sécurité de l'édition génétique dans les domaines agricole et médical. « Les personnes qui ont entendu parler de l'édition génétique ou qui ont beaucoup lu sur ce sujet ont généralement une opinion favorable de son utilisation à des fins agricoles ou médicales », a déclaré McFadden. « Au contraire, les personnes, moins familiarisées avec l'édition génétique, sont plus susceptibles de penser qu'elle est dangereuse ». Elles ont besoin de plus d'informations et d'éléments concrets pour changer d'avis.

Cependant, l'étude souligne également que de nombreuses personnes ne changeront peut-être jamais d'avis sur la sécurité de l'édition génétique. Plus de 10 % des personnes interrogées ont déclaré qu'aucune recherche ni aucune étude démontrant une absence d'effets négatifs ne pourraient modifier leur opinion défavorable sur la sécurité de l'édition génétique pour l'agriculture et les produits pharmaceutiques. ■

Source : Étude publiée dans *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*

Fake news ? « Les OGM sont nuisibles pour la santé »

Les bénéfices apportés par l'utilisation d'Organismes génétiquement modifiés ou OGM sont nombreux, comme par exemple, la production sécurisée d'insuline humaine ou le sauvetage de la production de papaye à Hawaï. Ils ont contribué à l'alimentation de milliards d'humains et d'animaux, et ce, sans qu'aucun incident sanitaire n'ait pu être imputé à leur consommation. Ce constat est similaire à celui fait par les Académies des Sciences, de Médecine et d'Agriculture.

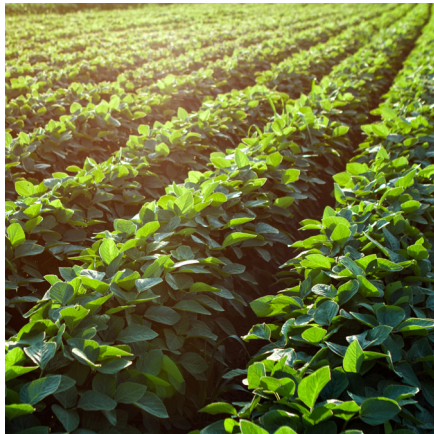
Brève

Des initiatives d'édition du génome pour des légumes. Bayer et la société de biotechnologie sud-coréenne G+FLAS ont conclu un accord de collaboration pour développer des variétés de tomates à génome modifié enrichies en vitamine D3. La carence en vitamine D est un problème répandu dans le monde, en particulier dans les pays où l'ensoleillement hivernal est limité. Elle touche environ un milliard de personnes dans le monde et peut entraîner toute une série de problèmes de santé, notamment le rachitisme. ■

Bien qu'il existe une différence technique entre « l'édition génétique » et la « modification génétique », également appelée transgénèse, les gens ont tendance à regrouper ces deux biotechnologies sous le terme générique de génie génétique.

États-Unis

L'USDA accorde une exemption à un soja à très haute teneur en protéine



Le Département américain de l'Agriculture a accordé à Amfora, Inc. une exemption pour la culture du soja à très haute teneur en protéines, obtenu par Crispr Cas 9.

Cette exemption est une décision de l'APHIS (Service d'Inspection sanitaire des animaux et des Végétaux) selon laquelle le soja d'Amfora peut être commercialisé sans subir d'examen

supplémentaire de la part de l'USDA. Cette décision va contribuer à accélérer la mise sur le marché de ce soja à très haute teneur en protéines : il en contient plus de 25 % de protéines que le soja conventionnel. Cela en fait un ingrédient végétal intéressant pour les substituts de viande, les aliments pour l'aquaculture et d'autres aliments riches en protéines.

Cette décision intervient alors qu'il existe un besoin urgent de production durable de protéines végétales, capable de répondre à l'augmentation de la demande mondiale, tout en réduisant l'impact environnemental associé à la production traditionnelle de protéines animales. L'entreprise prévoit d'appliquer cette technologie brevetée à d'autres cultures vivrières et fourragères, notamment les pois et d'autres légumineuses, ainsi qu'à des céréales comme le riz et le blé. L'entreprise fait le pari que ces cultures bénéficieront également d'exemptions similaires de la part de l'USDA. ■

Source : service de presse d'Amphora

États-Unis

Lancement d'un cidre à base de pommes génétiquement modifiées



Okanagan Specialty Fruits, le développeur et producteur des pommes «Arctic», génétiquement modifiées pour éviter le brunissement, a lancé une nouvelle marque de cidre : hard cider qui utilise certaines de ces variétés.

La pomme Arctic a changé la donne en matière de biotechnologie au milieu des années 2010. Si la plupart des cultures génétiquement modifiées aux États-Unis ont été créées pour résister aux herbicides ou mieux tolérer la sécheresse, il ne s'agit pas là de caractéristiques visibles pour les consommateurs. Les pommes Arctic, en revanche, ont été conçues pour ne pas brunir immédiatement lorsqu'on les coupe, ce qui présente un réel potentiel en termes de réduction du gaspillage alimentaire.

Pour ce faire, l'entreprise a eu recours à la technologie génétique en modifiant deux gènes de la pomme, de façon à supprimer l'activité de l'enzyme polyphenol oxydase, responsable du brunissement des pommes une fois qu'elles sont tranchées. ■

Source : Hard cider brand launches using GMO Arctic apples | AGDAIL

Thaïlande

La Thaïlande approuve la réglementation sur l'édition du génome

Le ministre thaïlandais de l'Agriculture et des Coopératives a signé une loi pour les organismes dont le génome est modifié. « Cette technologie permettra de tripler les revenus des agriculteurs thaïlandais en 4 ans », selon le Ministre. Il a ajouté que la nouvelle législation constitue un pas en avant pour le développement des nouvelles techniques de sélection qui progressent rapidement, en particulier, la technologie d'édition du génome qui a le potentiel d'améliorer les organismes utilisés dans le secteur agricole. La Thaïlande est le 25^e pays à approuver les cultures génétiquement modifiées. ■

Source : ISAA Aout 2024

États-Unis

Une pomme de terre plus saine pour un stockage à long terme

Le sélectionneur de pommes de terre Dave Douches, directeur du programme de sélection et de génétique de la pomme de terre de l'Université d'État du Michigan (MSU), a obtenu une pomme de terre génétiquement éditée qui peut être conservée à des températures fraîches pendant de longues périodes et produire des chips plus saines et de meilleure qualité.

Kal91.3 a été génétiquement éditée de façon à éteindre l'expression d'un gène codant une enzyme capable de convertir le saccharose en sucres réducteurs, tels le fructose et le glucose. Cette pomme de terre peut être conservée à des températures plus fraîches pendant de longues périodes en évitant les pourritures et la perte d'humidité. Kal91.3 peut également réduire l'impact environnemental de la culture des pommes de terre en diminuant la quantité d'engrais et de pesticides nécessaires pour maintenir la pomme de terre en bon état pendant le stockage.



Kal91.3 a été exempté de la réglementation sur les biotechnologies imposée aux produits génétiquement modifiés par le Service d'inspection de la Santé animale et végétale du Ministère de l'Agriculture des États-Unis (USDA APHIS). L'APHIS a conclu qu'il n'avait pas été prouvé que Kal91.3 présentait un risque accru de devenir un organisme nuisible comparativement à son homologue issu de la sélection conventionnelle. ■

Source : service de presse d'Amphora

L'histoire de la vigne domestique : les apports de l'archéobotanique



Bien que la génomique confirme la domestication de la vigne cultivée dans le sud-ouest asiatique à partir de la lambrusque (vigne sauvage), le processus de domestication et de diffusion vers l'ouest reste partiellement obscur, notamment au plan chronologique.

Par l'identification de restes dans des sites archéologiques bien datés, l'archéobotanique permet de retracer les trajectoires spatio-temporelles de l'utilisation de la vigne, en interaction avec les dynamiques socio-environnementales. L'analyse morphométrique des pépins offre un outil pour distinguer les

vignes sauvages des domestiques et étudier leur évolution morphologique. Les meilleures conditions de conservation, notamment en milieu humide anoxique, donnent accès à des paléogénomes, ouvrant la voie à une reconstruction de l'histoire évolutive de la vigne, peut-être bientôt des changements affectant les traits de domestication (sexe de la plante, couleur des baies, etc).

Les premières traces de vigne domestique dans le nord du croissant fertile

L'archéobotanique détecte les premières traces de vigne domestique dans le nord du croissant fertile, vers 4500-4000 av. J.-C. (BC), puis leur multiplication dans le sud-ouest asiatique au 4^{ème} millénaire BC. Mais s'agit-il bien là des débuts de la domestication ? Du vin a pu être produit dans le Caucase dès 6000 BC, mais vraisemblablement à partir de raisin sauvage. Dans le nord de la Grèce, le vin élaboré vers 4200 BC provient indubitablement de raisin de type sauvage. Ces vignes étaient probablement déjà cultivées, sans qu'aucune trace morphologique de domestication ne puisse être détectée

sur les pépins archéologiques. Dans l'aire égéenne, la vigne domestique n'est identifiée que plus de deux millénaires plus tard. On la retrouve ensuite vers 1300 BC dans le sud de l'Italie, 800 BC dans le sud de l'Espagne, 600 BC en Catalogne et dans le sud de la France et au 1^{er} s. de notre ère dans le nord. Morphométrie et paléogénomique révèlent la diffusion de vignes d'origine orientale à travers la Méditerranée. Mais des vignes proches des cépages de cuve ouest européens classiques sont également détectées dès l'arrivée de la vigne domestique en Méditerranée nord-occidentale, alors que des vignes morphologiquement sauvages restent cultivées partout pendant des siècles.

Ainsi, dans un schéma de diffusion d'est en ouest assez bien daté, l'archéobotanique laisse entrevoir un processus plus complexe, associant évolutions lentes, mouvements rapides et peut être des expériences sans descendance comme dans la Grèce néolithique. ■

Laurent Bouby

Ingénieur de Recherche CNRS, ISEM Montpellier

L'édition du génome pour améliorer la résistance de la vigne

Ces dernières années, des variétés de vignes résistantes au mildiou et à l'oïdium ont été obtenues grâce à des programmes de création variétale classique visant à introgresser et pyramider des gènes majeurs de résistance issus d'espèces de *Vitis* sauvages¹. Ces variétés actuellement commercialisées cumulent entre quatre et six gènes de résistance et permettent une réduction de 80 % des traitements fongicides au vignoble. Cependant, ce type de stratégie n'est pas adapté à tous les types de gènes. L'avènement de la technologie d'édition du génome des plantes par CRISPR/Cas9 a ouvert de nouvelles perspectives dans l'étude de la fonction des gènes et l'amélioration des cultures.

Chez la vigne, CRISPR/Cas9 a été utilisé avec succès pour éditer des gènes responsables de différents traits ou phénotypes. En ce qui concerne les gènes impliqués dans les interactions plantes-pathogènes, la technologie d'édition CRISPR/Cas9 est particulièrement bien adaptée pour la modification des gènes

dits de sensibilité, c'est-à-dire des gènes de plantes nécessaires à l'infection par des agents pathogènes. La modification de ce type de gène vise à entraîner une perte de sensibilité aux pathogènes. A titre d'exemple, le gène MLO3 (mildew resistance locus O) a été modifié par CRISPR/Cas9 afin de conférer une résistance à *Erysiphe necator*, l'agent responsable de l'oïdium de la vigne⁵. Les gènes impliqués dans l'homéostasie de l'acide salicylique, DMR6-1 et DMR6-2 (downy mildew resistance 6) ont également été édités avec succès pour conférer la résistance à *Plasmopara viticola*, responsable du mildiou de la vigne^{6, 7}. De même, l'édition du facteur de transcription WRKY52 confère une résistance à *Botrytis cinerea*⁸.

Des perspectives très prometteuses pour lutter contre les maladies de la vigne.

Le développement des techniques d'édition de gènes ouvre des perspectives très prometteuses pour lutter contre les maladies de la vigne, notamment des maladies virales contre



lesquelles il n'existe actuellement aucun traitement. Par exemple, un facteur de résistance récessif au virus responsable de la maladie du court-noué de la vigne a été mis en évidence chez le cépage Riesling⁹. Une fois le gène sous-jacent identifié, il pourrait être une cible de choix à éditer par CRISPR/Cas9 dans des variétés et/ou porte-greffes sensibles au virus, afin de régénérer des plantes résistantes à cette maladie majeure du vignoble. ■

Samia Djennane,

Philippe Hugueney, Pere Mestre

INRAE, Université de Strasbourg, UMR SVQV, 68000 Colmar, France



Réchauffement climatique : la viticulture dans l'obligation de s'adapter

De plus en plus nombreux sont les pays qui se tournent vers la viticulture.

De nombreuses menaces pèsent pourtant sur cette culture : des maladies et des ravageurs (court noué, mildiou, oïdium...) mais aussi le développement des maladies du bois de la vigne.

Avec le réchauffement climatique, la vigne va rencontrer des bouleversements majeurs pour sa production mais aussi pour les qualités du raisin et donc du vin : augmentation de la

teneur en sucre, baisse d'acidité, composés phénoliques altérés, arômes affectés.

Pour améliorer la protection sanitaire de la vigne tout en diminuant l'utilisation de produits chimiques, les nouvelles techniques d'édition de gènes seront bien utiles. Elles pourront aussi apporter plus rapidement des solutions à l'adaptation des cépages au dérèglement climatique. ■

Gil Kressmann

AFBV

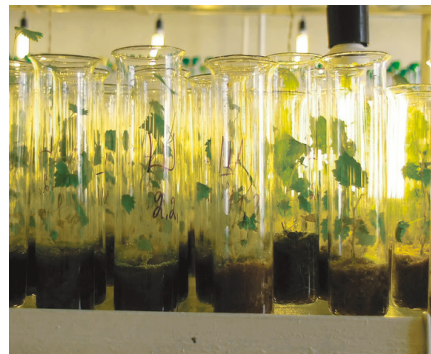
Une avancée majeure dans les connaissances du génome de la vigne

La vigne (*Vitis vinifera* ssp. *vinifera*) est l'une des cultures les plus importantes au monde sur le plan économique. Le séquençage de son génome en 2007, basé sur le génotype PN40024, a marqué une avancée majeure dans notre compréhension des spécificités génétiques de l'espèce.

PN40024, presque homozygote après neuf générations d'autofécondation, a grandement facilité le séquençage d'une espèce très hétérozygote. Depuis, de nouvelles versions du génome ont apporté des améliorations significatives en termes d'assemblage et d'annotation. Les deux plus récentes, publiées en 2023, incluent un séquençage de 40X réalisé par un consortium dirigé par l'UMR SVQV de Colmar et un assemblage par la méthode « télomère à télomère » (T2T) coordonné par des chercheurs chinois, qui a produit un génome de 495 Mb. Ces progrès permettent de cartographier des régions complexes, comme les centromères et télomères, offrant une meilleure compréhension des gènes liés à la résistance aux maladies, à l'adaptation aux stress climatiques ou aux caractéristiques agronomiques telles que le rendement ou la qualité des baies.

Un élan pour l'innovation variétale

Un axe de recherche prometteur et récent concerne l'exploration de la diversité génétique de la vigne à travers une approche pangénomique. Cette méthode permet d'étudier les variations génomiques non seulement au sein de l'espèce domestiquée, mais également parmi les espèces sauvages apparentées, en évitant le biais lié à l'utilisation d'un seul génome de référence. Cela ouvre de nouvelles perspectives pour l'amélioration de la résilience des cultivars.



Le séquençage de neuf génomes de vignes sauvages nord-américaines, réalisé en 2023, a révélé une vaste diversité génétique, tant au sein des espèces qu'entre elles. Ces études ont permis d'identifier des traits adaptatifs essentiels, comme la tolérance au sel et la résistance aux maladies. En parallèle, d'autres projets pangénomiques ciblant spécifiquement *Vitis vinifera* sont en cours, avec pour objectif de cartographier l'ensemble de la diversité génétique, qu'elle provienne du compartiment domestiqué ou sauvage. Ces initiatives visent ainsi à identifier des allèles ou des haplotypes encore inexploités qui pourraient grandement contribuer à l'innovation variétale.

Ces découvertes sont particulièrement pertinentes dans un contexte de changement climatique et de pression accrue pour une viticulture plus durable, consommant moins de pesticides, un des objectifs du pacte vert de l'Union Européenne. ■

Komlan Avia

Chargé de Recherche INRAE, équipe Génétique et Amélioration de la vigne, Unité Mixte de Recherche Santé de la Vigne & Qualité du Vin

La douce revanche de la patate douce contre les maladies fongiques

La pourriture noire de la patate douce est une maladie dévastatrice, causée par le champignon *Ceratocystis fimbriata* qui menace de détruire chaque année jusqu'à 30 % des récoltes de patates douces aux États-Unis. En 2015, tous les États producteurs de patates douces des États-Unis ont connu l'une des pires épidémies jamais enregistrées dans l'histoire, avec jusqu'à 60 % de pertes.

Une sélection assistée par effecteurs

Si les fongicides aident à lutter contre la maladie, ils ne constituent pas une solution durable, en particulier dans un contexte de restriction sur les résidus de fongicides pour les principaux marchés d'exportation. Une stratégie alternative est la sélection assistée par effecteurs, une approche innovante pour identifier de nouvelles sources de résistance génétique, et développer des cultures résistantes aux maladies.

Les effecteurs fongiques sont des protéines sécrétées par les champignons dans les tissus de la plante qui facilitent l'infection en modifiant le métabolisme ou en inhibant les défenses. La sélection assistée par effecteurs utilise des effecteurs spécifiques de l'agent pathogène pour identifier et sélectionner plus rapidement les plantes résistantes à la maladie. Cela accélérera les programmes de sélection et conduira au développement de variétés de patates douces résistantes à la pourriture noire et à la réduction des pertes de récolte. ■

Ananas rose plus riche en antioxydants

En 1996, la société Del Monte lançait le Gold Extra Sweet, un ananas plus jaune et moins acide que tout ce qui se trouvait sur le marché à l'époque. Fort du succès de son ananas Gold, Del Monte a cherché de nouvelles caractéristiques qui pourraient rendre l'ananas encore plus attrayant pour les consommateurs.



Mais la sélection des ananas est un processus lent ; il faut parfois deux ans ou plus pour qu'une seule plante produise des fruits mûrs. Del Monte a passé 30 ans à croiser des ananas présentant certaines caractéristiques souhaitées avant d'être prête à lancer le Gold. C'est pourquoi en 2005, l'entreprise s'est tournée vers le génie génétique.

Les ananas convertissent naturellement un pigment rose rougeâtre appelé lycopène, riche en antioxydants, en bêta-carotène, un pigment jaune. (Le lycopène est ce qui donne leur couleur aux tomates et aux pâtes.) En empêchant ce processus, on pourrait donc obtenir une chair rose et des antioxydants plus élevés. Comment y parvenir ? L'entreprise a confié à son équipe de recherche la tâche de trouver comment y parvenir.

L'équipe a opté pour une série de trois modifications du génome de l'ananas. Elle a inséré de l'ADN de mandarine pour lui faire exprimer plus de lycopène. Elle a ajouté des molécules d'ARN « silencieuses » pour neutraliser les enzymes de l'ananas qui convertissent le lycopène, ce qui a également contribué à réduire son acidité. ■

Source : Wired 27 mai 2024

La première mûre sans pépin



© Adobe Stock - iudov

Une société américaine (Pairwise) a développé la première mûre sans pépin en utilisant les services offerts par leur plateforme exclusive Fulcrum™, une suite complète de nouveaux outils pour l'utilisation de la technologie CRISPR chez les plantes.

Pairwise a également édité la même variété de mûre pour éliminer les épines et créer une plante plus compacte, offrant des avantages aux cueilleurs, aux producteurs et à l'environnement. Les caractères sans épines et compaction de la plante permettent une récolte de fruits plus efficace et une productivité et une rentabilité améliorées pour les producteurs. ■

Source : <https://www.isaaa.org/kc/cropbiotechupdate/ged/article/default.asp?ID=20879>

Les systèmes de réglementation en mutation

De nombreuses opportunités et incertitudes entourent l'avenir de l'édition génomique. De nouvelles nucléases capables d'édition de gènes sont découvertes chaque année. Les chercheurs et les sélectionneurs auront plus d'options pour utiliser des traits bénéfiques du génome des plantes cultivées. Ces avancées importantes ont des avantages, non seulement pour les producteurs, mais aussi pour les consommateurs. Si nous pouvons exploiter l'édition génomique pour améliorer les moyens de rendre l'agriculture plus durable et modifier les plantes afin qu'elles soient plus adaptables aux changements climatiques, les capacités des petits exploitants agricoles à être plus productifs avec moins de pesticides et/ou d'engrais pourront fournir une source de nourriture plus stable au niveau régional.

Les principaux défis consistent à mettre ces technologies sur le marché sans être financièrement prohibitifs. C'est là que l'harmonisation des cadres réglementaires, même

sur une base régionale, comme c'est le cas en Amérique latine, en Amérique du Sud et potentiellement en Afrique subsaharienne, sera essentielle. La complexité du paysage des brevets et des licences freine encore les progrès. À ce stade, il ne semble pas y avoir de consensus sur la façon de procéder.

Lever les incertitudes de la réglementation européenne

L'Europe pourrait changer la donne si l'Union européenne décidait de réglementer les aliments agroalimentaires génétiquement modifiés différemment des OGM. L'incertitude qui entoure l'UE est une limitation majeure. Il reste à voir si la récente proposition de l'UE progresse au niveau des États membres ou si elle est rejetée. Le rejet de la proposition de nouvelles techniques de sélection pourrait désavantager l'UE en termes de compétitivité mondiale des produits agricoles et de capacité à faire face à la durabilité agricole

et au changement climatique. La direction que prendra l'UE aura des implications pour ses partenaires commerciaux, en particulier ceux des pays africains comme l'Ouganda, le Kenya et la Tanzanie. Un représentant du secteur privé a dit :

« Une grande partie de l'activisme contre les technologies modernes est vraiment déconnectée de ce à quoi les agriculteurs sont confrontés. Les agriculteurs ne recherchent pas d'OGM. Les agriculteurs ne recherchent pas les technologies génétiquement modifiées. Les agriculteurs se disent : « Je suis aux prises avec ce ravageur. Connaissez-vous une solution qui puisse nous aider ? » ■

Yvette Dattée

Secrétaire Générale AFBV

D'après Clark, L.F., Hobbs, J.E. (2024). *What's Next for Gene Editing in Agrifood? In: International Regulation of Gene Editing Technologies in Crops. SpringerBriefs in Environmental Science. Springer, Cham.*

Nouveaux OGM : « Effrayer le public en prétendant que ces plantes vont faire augmenter les intrants chimiques est un mensonge »

Dans une tribune publiée dans **Le Monde** une trentaine de scientifiques (CNRS, INRAE, CEA) s'élève contre ceux qui créent de l'anxiété sur les « nouveaux » OGM.

« Ainsi, on sait produire des tomates ou des pommes de terre qui résistent génétiquement au mildiou ou à certains virus. Cela permet de limiter considérablement les traitements antifongiques, comme la bouillie bordelaise, qui contamine les sols en cuivre toxique, ou les traitements insecticides utilisés pour détruire les pucerons qui sont les vecteurs de virus. Le potentiel de ces techniques est immense, il permet de modifier toutes les caractéristiques

des plantes, incluant l'adaptation aux conséquences du changement climatique (sécheresse, températures élevées, augmentation CO₂...

Ces plantes sont qualifiées de « nouveaux OGM », ou « OGM cachés », pour agiter un chiffon rouge et créer de l'anxiété et de la confusion. Effrayer le public en prétendant que ces plantes vont nécessairement faire augmenter les intrants chimiques est un mensonge. La notion d'intrant génétique également utilisée pour inquiéter n'a elle aussi aucun sens ». ■

Source : Le Monde 30/10/23

Ils ont dit :

« Les OGM ont stabilisé la production de maïs »



Arthur Portier
Argus media

« Les fortes variations de rendements du maïs, en France comme en Europe, sont la conséquence directe de la décision de l'Europe de ne pas considérer les OGM comme une possibilité. Aux États-Unis les OGM ont stabilisé la production de maïs ».

Source : La France agricole du 12/06/24 - Photo : © Agritel

« L'Union européenne met trop l'accent sur le côté "risques" et pas assez sur le côté "bénéfices" »



Luc Vernet
directeur de Farm Europe

À l'image de sa frilosité sur les NGT, l'UE privilégie le principe de précaution plutôt que l'innovation « L'Union européenne met trop l'accent sur le côté "risques" et pas assez sur le côté "bénéfices" ».

Source : Congrès européen sur le maïs (mai 2024)
Photo : © Farm Europe



Que pense la présidente de la Commission de CRISPR/Cas9 ?

Lors du CERES AWARD, Ursula von der Leyen a évoqué la proposition de la Commission européenne visant à réglementer les nouveaux outils de modification du génome, en particulier ceux obtenus à l'aide des « ciseaux génétiques » de type CRISPR/Cas9. Elle a déclaré : « L'approbation de ces nouveaux outils génétiques peut conduire à des variétés végétales plus résistantes et à une utilisation moindre de pesticides ».

Source : Photo : © Sipa/Jean-François Badias



BIOTECHNOLOGIES VÉGÉTALES EN LIGNE

www.biotechnologies-vegetales.com

Ghana

Le Ghana commercialise du niébé génétiquement modifié

Le Conseil pour la recherche scientifique et industrielle de l'Institut de Recherche agricole de Savanna (CSIR-SARI) a mis sur le marché une variété de niébé résistante au foreur de gousses (PBR).

Il s'agit de la première culture génétiquement modifiée (GM) développée au Ghana pour la culture commerciale. Cette variété est un niébé développé pour résister aux maladies et aux ravageurs, en particulier le foreur de gousses. Ce projet a nécessité plus de dix ans de recherche pour développer la variété résistante et obtenir les autorisations réglementaires nécessaires à sa commercialisation.

Le niébé, une culture importante dans la production des petits exploitants dans une grande partie de l'Afrique subsaharienne, a été touché ces dernières années par la prévalence du ravageur du foreur de gousses. L'introduction de variétés de niébé résistantes au foreur de gousses devrait améliorer la productivité. ■

Source : <https://gm.agbioinvestor.com/news/ghana-commercialises-gm-cowpea>

Brèves

Philippines

Des bananes réduisent le gaspillage alimentaire.

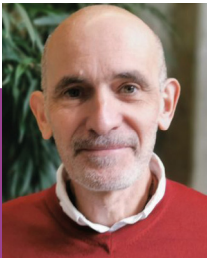
De nouvelles variétés de bananes présentant des caractéristiques de réduction du brunissement ont été classées comme non génétiquement modifiées (OGM) aux Philippines. Ces bananes à brunissement réduit ont été produites par édition génétique CRISPR-Cas9. Elles réduisent le gaspillage alimentaire ainsi que les émissions de CO₂, ce qui équivaut à retirer 2 millions de voitures de la route par an. ■

Source : ISAAA 26 juin 2024

Turquie

La Turquie réapprouve sept variétés de maïs génétiquement modifié pour l'alimentation animale.

Le ministère turc de l'Agriculture et des Forêts a réapprouvé sept variétés de maïs génétiquement modifié pour l'alimentation animale : avec ces dernières réapprobations, il y a un total de 36 événements GM autorisés pour une utilisation dans l'alimentation animale en Turquie, avec 13 autres événements en attente d'approbation. ■



Thierry Langin

Directeur de recherche au CNRS / Président de l'AFBV

Plantes génétiquement éditées : une course contre la montre est engagée

L'agriculture se trouve aujourd'hui confronté à trois enjeux majeurs : s'adapter au changement climatique, mettre en place la véritable révolution conceptuelle et méthodologique que représente la transition agroécologique et être en capacité de satisfaire les besoins alimentaires et nutritionnels de plus de 10 milliards d'habitants en 2050. Réussir ce triple challenge requiert la mobilisation de l'ensemble des leviers à notre disposition dans des stratégies ciblées, prenant en compte les spécificités des territoires, et intégratives, que ces leviers soient génétiques, agronomiques, techniques et bien sûr biotechnologiques.

Agir sur tous les facteurs

Il est nécessaire d'agir sur tous les facteurs susceptibles d'affecter le potentiel de production agricole. Les conséquences du changement climatique en cours entraînent, chaque année, des pertes considérables de production du champ à l'assiette. Au niveau mondial, la FAO estime que chaque année, un tiers des denrées alimentaires produites est perdu ou gaspillé. A cela, il faut ajouter les pertes de production lors de la culture, du semis à la récolte. La réduction programmée des moyens de lutte chimique augmente les risques de pertes de production au champ, et l'année 2024 est là pour nous rappeler l'impact majeur des environnements climatiques sur la pression parasitaire.

L'accélération du changement climatique impose un turnover de plus en plus rapide des variétés cultivées. L'érosion des ressources génétiques, associée au besoin de trouver une diversité génétique originale, nous oblige à aller chercher des gènes et des allèles chez des espèces de plus en plus éloignées, imposant un travail long et coûteux pour leur introduction dans les espèces végétales d'intérêt. Se passer des outils et méthodologies biotechnologiques, et en particulier de celles que l'on regroupe sous le terme générique de NGT, va placer à terme l'agriculture européenne en situation inconfortable face aux pays autorisant l'utilisation de ces techniques génétiques.

Qu'attendre de l'édition génomique (CRISPR/Cas9) ?

Depuis 2012, un nouvel outil dénommé CRISPR/Cas9 permet de créer des plantes génétiquement plus résistantes à des bioagresseurs (bactéries, champignons, virus, ravageurs...) ou plus tolérants à des stress abiotiques (température, sécheresse, carences nutritionnelles...). Cet outil est précis et peu coûteux. Il permet de raccourcir très significativement les délais de création variétale, et ainsi de répondre plus efficacement à l'urgence de la transition climatique. Et pourtant, il a fallu attendre plus de 10 ans pour que l'UE propose une nouvelle réglementation permettant l'utilisation de ces outils en sélection végétale. Que de temps perdu pour nos filières végétales confrontées à une concurrence mondiale plus libérale ! Que de messages négatifs envoyés à la communauté scientifique travaillant sur le développement de ces outils et méthodologies ! Et ce sans que cette position « de précaution » résulte d'un réel débat ouvert et contradictoire.

Une première marche franchie

En 2023 / 2024, une première marche a enfin été franchie avec la proposition d'un projet d'adaptation de la réglementation européenne concernant l'utilisation des NGT. Si plusieurs commissions ont donné un avis favorable au texte, modulo quelques précisions et modifications, il n'a malheureusement pas été possible d'initier les négociations du trilogue qui auraient pu conduire à une validation finale du texte. Souhaitons que les nouveaux rapports de force au sein de la commission européenne, issus des dernières élections, ne remettent pas en cause ces premières étapes. Il n'y a plus de temps à perdre, c'est une course contre la montre qui est engagée. L'adoption de cette nouvelle réglementation s'inscrit parfaitement dans la future « Vision pour l'agriculture » annoncée par la présidente de la Commission européenne.

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