

Février 2024

Cette lettre de veille signale quelques publications récentes traitant de recherche et développement, innovations, agriculture numérique, biotechnologie, robotique, intelligence artificielle, etc. Les textes sont à retrouver sur le blog de veille du CEP <https://veillecep.fr>.

Jérôme Lerbourg, Chargé de mission Veille technologique et normative, Bureau de la veille

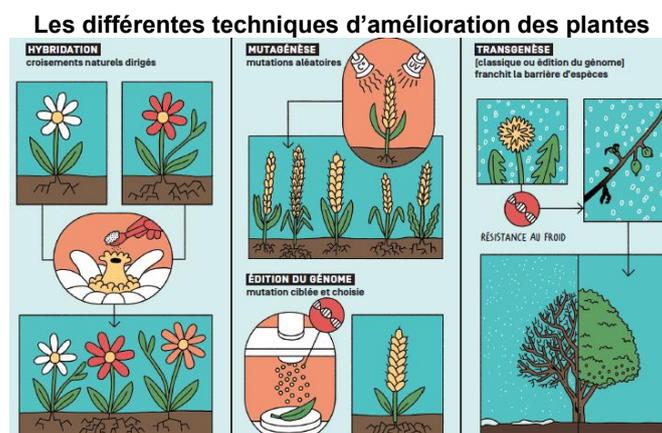
Stratégie scientifique pour l'amélioration des plantes

Dans sa revue *Ressources*, INRAE consacre un dossier à l'édition du génome des plantes. Après un état des connaissances scientifiques sur les potentialités, limites et risques de cette technique, l'institut expose les principes guidant ses travaux sur le sujet.

Les nouvelles techniques d'édition génétique réduisent considérablement le temps d'introduction d'un caractère spécifique, par rapport aux méthodes de sélection variétale traditionnelle. Une enzyme bactérienne injectée dans le noyau d'une cellule végétale coupe l'ADN au niveau d'une zone ciblée. Lors de la réparation du brin d'ADN, les modifications de la séquence (ajout, suppression ou remplacement de nucléotides) s'opèrent de manière prédéterminée, afin d'ajouter une nouvelle fonction ou de modifier un caractère existant (taille de la plante, capacité d'utilisation de l'azote, résistance à une maladie, etc.). La régénération de la plante est ensuite obtenue en laboratoire à partir de la cellule végétale modifiée. À la différence des OGM « traditionnels » obtenus par transgénèse, aucun gène étranger à l'espèce n'est introduit (figure ci-dessous).

Pour autant, ces nouvelles techniques comportent des risques biologiques. Et même si la probabilité est faible, elles peuvent aussi entraîner des mutations difficilement détectables, hors de la zone ciblée du génome, pouvant avoir un effet délétère sur la plante ou son environnement. De plus, la dissémination de ces modifications génétiques, par pollinisation croisée entre variétés de plantes modifiées et non modifiées, menace la différenciation entre les filières. Comment faire alors coexister une filière biologique interdisant ces techniques avec des plantes éditées, alors qu'aucune méthode de traçabilité n'assure pouvoir les distinguer ? En Europe, ces techniques entrent dans le cadre de la réglementation OGM de 2001, mais depuis juillet 2023 un assouplissement des règles est proposé aux États membres, pour les plantes éditées ne comportant pas de gènes étrangers. Plusieurs instances ont émis un avis sur cette proposition d'assouplissement (voir précédents articles sur les avis de l'[Académie des Technologies](#), de l'[ANSES](#) et du [CESE](#)).

Pour sa part, INRAE a adopté une stratégie scientifique sur l'édition du génome dès 2018, basée sur plusieurs principes. Leurs travaux se focalisent sur des améliorations de la plante au service du bien commun, n'impliquant pas l'insertion d'un gène étranger. Ainsi, toute demande d'essai au champ de plantes éditées est déposée à l'Anses, ainsi qu'au comité d'éthique des projets de recherche d'INRAE, qui vérifie que le projet s'inscrit dans « un but de connaissances, d'agroécologie, ou d'amélioration des caractères nutritionnels [...] et non dans un objectif exclusif de productivité ».



Source : INRAE

Source : INRAE

<https://www.inrae.fr/dossiers/editer-genome-plantes>

Usage des drones en agriculture maraîchère

Un article passe en revue les recherches, couvrant la période 2018 à 2023, sur l'utilisation des drones en agriculture maraîchère de précision. Les auteurs distinguent différents usages de ces drones : la détection (cultures, mauvaises herbes, maladies, ravageurs, etc.), la surveillance (santé, stress des cultures, etc.), l'estimation (rendement, biomasse, etc.), la pulvérisation aérienne. Pour chacun d'eux, sont précisés les types de capteurs à privilégier (caméras RVB, multispectrales, hyperspectrales, thermiques, LiDAR), les différentes méthodes d'analyse possibles ainsi que leurs indicateurs associés.

Source : *Smart Agricultural Technology*

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772375524000017>

L'empreinte environnementale de l'agriTech

Aspexit, site spécialisé dans le conseil et l'accompagnement en agriculture de précision, consacre un large [dossier](#) à l'empreinte carbone des outils numériques en agriculture. Selon le récent [rapport](#) du Haut conseil pour le climat, la prolongation jusqu'à 2100 des tendances actuellement observées conduirait à un réchauffement planétaire de +3,2°C. En agriculture, les outils numériques peuvent accompagner certaines pratiques conduisant à de moindres émissions : pilotage de la fertilisation azotée, évaluation et optimisation du stockage du carbone dans les sols, solutions robotiques électriques et légères, etc. Pour autant, si l'empreinte carbone des technologies numériques agricoles demeure anecdotique, au regard des autres émissions du secteur (fermentation entérique des bovins, épandage des engrais azotés, etc.), plusieurs considérations pourraient être prises en compte dès leur conception afin de limiter leur impact environnemental : durée de vie, réparabilité, reconditionnement, recalibrage des fonctionnalités en fonction des besoins, réduction de la quantité et de la résolution des informations enregistrées, etc.

Source : Aspexit

<https://www.aspexit.com/lempreinte-environnementale-de-lagritech/>

Numérique et enjeux de biodiversité en agriculture

La Chaire AgroTIC a organisé un séminaire sur le rôle du numérique dans le suivi et la restauration de la biodiversité agricole. Les différentes interventions sont disponibles [en ligne](#). Les premières se sont attachées à préciser [la notion de « biodiversité agricole »](#), à présenter les multiples facteurs de son érosion (simplification des paysages agricoles, mécanisation, intrants agricoles, etc.) et à détailler les [politiques publiques](#) mises en œuvre pour sa préservation. Plusieurs exemples d'utilisation du numérique, pour répondre à ces enjeux de biodiversité, sont ensuite présentés : [le programme AGRO-BIOMES](#) pour l'évaluation de la biodiversité agricole et le suivi des pratiques agricoles à l'échelle d'un territoire, à partir de nouvelles images satellites disponibles dès 2024 ; [l'outil AgriBEST](#) servant à une autoévaluation par l'agriculteur de la performance de ses pratiques en matière de biodiversité ; [la plateforme participative pl@ntAgroEco](#) d'observation de la biodiversité végétale.

Source : Chaire AgroTIC

<https://www.agrotic.org/seminaire-agrotic-numerique-et-biodiversite-en-agriculture/>

Un nouvel aliment hybride : le riz à la viande

Des chercheurs coréens de l'université Yonsei ont mis au point un riz hybride contenant des cellules de bœuf cultivées. Le riz a été enrobé de gélatine de poisson pour améliorer l'adhérence des cellules souches de muscle et de graisse de vaches. Suite à une mise en culture en laboratoire durant sept jours, les cellules de viande se sont développées en surface mais aussi à l'intérieur du grain. Comparé au riz ordinaire, il contient 8 % de protéines et 7 % de matières grasses supplémentaires. Il présente un aspect rose, une texture plus ferme et des arômes de viande de bœuf. Selon les estimations des auteurs, 100 g de protéines animales fournies par ce riz émettent 8 fois moins de dioxyde de carbone que la production conventionnelle de viande bovine. De plus, les délais et coûts de production de ce riz hybride sont proches du riz conventionnel, et donc bien inférieurs à ceux de la viande bovine.

Source : *Matter*

<https://doi.org/10.1016/j.matt.2024.01.015>