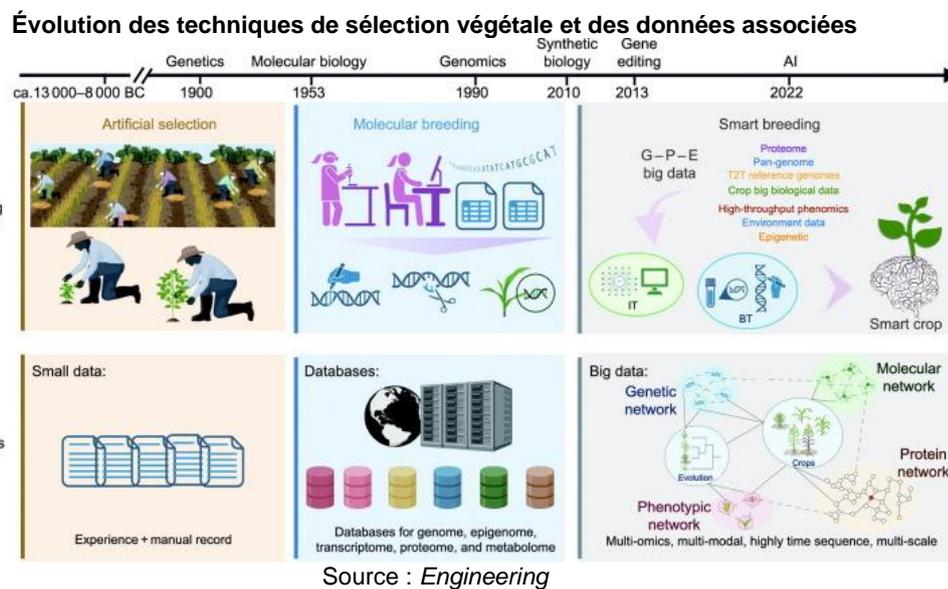


Cette lettre de veille signale quelques publications récentes traitant de recherche et développement, innovations, agriculture numérique, biotechnologie, robotique, intelligence artificielle, etc. Les textes sont à retrouver sur le blog de veille du CEP <https://veillecep.fr>.

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

## L'intelligence artificielle et les mégadonnées transforment la sélection variétale

Dans un article scientifique de la revue *Engineering* publié en mars 2025, des chercheurs de l'Académie des sciences agricoles et forestières de Pékin (BAAFS) retracent l'évolution des techniques de sélection variétale et abordent les orientations à venir, en s'appuyant sur une revue de littérature.



Il y a 10 000 ans, les premiers agriculteurs ont pratiqué une sélection par domestication en choisissant, pour leurs cultures, les plantes sauvages qui leur paraissaient visuellement les plus adaptées à leurs besoins. Au début du XX<sup>e</sup> siècle, la sélection variétale a été théorisée, avec les principes de la génétique mendélienne relatifs à la transmission des caractères d'une génération à l'autre. Des essais de croisements contrôlés, au champ, ont permis d'enregistrer les premières données portant sur les caractéristiques des plantes. À la fin du siècle, les progrès de la biotechnologie, combinés au développement de la bio-informatique, ont ouvert la voie à l'amélioration moléculaire. En plus du séquençage du génome de plusieurs espèces, des bases de données dites « multi-omiques », obtenues à différents échelons cellulaires (ARN, protéines, biochimie, etc.), ont été constituées, permettant de mieux appréhender la complexité du fonctionnement biologique des cultures. En parallèle, l'essor de l'imagerie et des technologies d'acquisition (capteurs, drones) ont fourni en temps réel un grand nombre d'informations sur les caractéristiques des plantes et leurs environnements, tout au long de la croissance végétative. Le concept de « sélection 4.0 » ou de « sélection intelligente » apparaît alors en 2018. Reposant sur la convergence de plusieurs technologies arrivées à maturité (biologie moléculaire, biotechnologie, technologies d'acquisition, science des mégadonnées, intelligence artificielle), elle permet d'enregistrer, d'analyser et de prévoir les relations complexes entre des données génétiques, biologiques, phénotypiques et environnementales.

Actuellement, plusieurs projets de recherche, principalement aux États-Unis, en Europe et au sein de grandes industries semencières, développent des solutions logicielles basées sur l'intelligence artificielle (IA) pour le traitement de ces mégadonnées génotypiques, phénotypiques et environnementales. Par exemple, Monsanto utilise l'IA sur les données multidimensionnelles récoltées sur une centaine de leurs sites expérimentaux à travers le monde, afin d'établir des profils phénotypiques optimaux et de déterminer les stratégies d'hybridation les plus efficaces pour une obtention rapide.

## De nouvelles variétés pour la production en environnement contrôlé

Fin janvier 2025, la revue *Frontiers in Plant Science* a consacré un article à la sélection des variétés améliorant la production agricole en environnement contrôlé (serres, fermes verticales, etc.). Actuellement, les cultivars utilisés pour ce type de production sont ceux sélectionnés pour la culture en milieu ouvert. Selon les auteurs, les techniques modernes de sélection végétale offrent la possibilité de créer des variétés adaptées aux conditions de culture particulières des environnements contrôlés : couvert végétal restreint, meilleures performances en conditions de faible luminosité, etc. Ces variétés permettraient de redonner la priorité aux qualités gustative et nutritionnelle des plantes – des traits agronomiques délaissés dans certaines variétés modernes de plein champ –, au profit de caractères de résistance aux stress biotiques et abiotiques.

Source : *Frontiers in Plant Science* <https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1524601>

## Approche immersive pour la formation des agriculteurs de demain

Dans un article paru en mars 2025, des chercheurs de l'[Institut de Wageningen](#) présentent une approche novatrice de dématérialisation de l'enseignement agricole, susceptible selon eux de renforcer l'attractivité du métier auprès des nouvelles générations et de proposer un enseignement individualisé tout en étendant l'offre de formation à l'ensemble du territoire. Comme preuve de concept, ils ont développé un environnement viticole numérique en trois dimensions. Équipé d'un casque de réalité virtuelle, l'étudiant peut s'y déplacer, accompagné d'un avatar qui lui dispense des enseignements sur les cépages, les techniques agricoles, les enjeux liés à l'adaptation au changement climatique. Cet enseignant virtuel, avec lequel l'étudiant peut interagir, est piloté par une intelligence artificielle préalablement entraînée sur des manuels pédagogiques spécialisés en viticulture.

Source : *Applied System Innovation* <https://doi.org/10.3390/asi8020038>

## Usages de capteurs fixes et connectés en productions végétales

L'Observatoire des usages du numérique en agriculture a publié en avril 2025 une infographie consacrée aux capteurs utilisés en productions végétales. En France, 30 000 capteurs connectés sont utilisés pour le suivi des besoins en eau. Ces dispositifs peuvent être installés dans le sol (sondes tensiométriques ou capacitatives) ou directement sur les plantes, à l'image des dendromètres ou des capteurs de flux de sève. Par ailleurs, 3 000 autres capteurs sont dédiés au suivi sanitaire parmi lesquels les pièges connectés ciblant les insectes ou les limaces, ou des capteurs d'humectation foliaire permettant d'anticiper les risques de maladies fongiques. Plus récents et essentiellement utilisés en viticulture, 400 capteurs électrophysiologiques analysent les messages électriques de la plante, indiquant à la fois son état hydrique et une éventuelle infestation de mildiou.

Source : Observatoire des usages du numérique en agriculture  
<https://agrotic.org/observatoire/2025/04/03/usages-des-capteurs-fixes-et-connectes-pour-les-productions-vegetales/>

## Perception des robots par le monde agricole

Mise en ligne fin mars 2025, une étude menée dans le cadre du projet européen [Robs4Crops \(R4C\)](#) visait à recueillir les avis d'une centaine d'acteurs agricoles et d'une cinquantaine d'étudiants en agriculture, à l'issue de démonstrations de robots organisées dans différents pays européens (France, Grèce, Pays-Bas et Espagne). Les participants ont largement souligné l'importance de pouvoir observer ces technologies à l'œuvre en conditions réelles afin d'en apprécier l'intérêt. Si les principaux avantages perçus sont globalement partagés d'un pays à l'autre (pénibilité réduite, productivité améliorée, remplacement de la main-d'œuvre, performance environnementale), leur hiérarchisation diffère. De même, certains freins à l'adoption peuvent être spécifiques à tel ou tel pays. Par exemple, les contraintes réglementaires relatives à la supervision à distance ou à l'interdiction de circuler sur les routes n'ont été citées que par les participants français. Des pistes d'améliorations pour ce type de démonstrations ont par ailleurs été proposées, comme une plus grande interaction pratique avec les robots, des échanges individualisés avec les experts, une meilleure intégration des problématiques agricoles locales, etc.

Source : *Smart Agricultural Technology* <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.100916>