

Juin 2023

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

Impact environnemental du numérique agricole : le mesurer, le réduire

Le 23 mai, le réseau mixte technologique (RMT) [NAEXUS](#) a organisé un webinaire sur l'impact environnemental du numérique agricole, abordant différents aspects du sujet. Citant une [prospectivité](#) réalisée par l'ADEME et l'ARCEP, les intervenants ont rappelé quelques chiffres clés pour la France : le numérique y représente 10 % de la consommation électrique annuelle, 2,5 % de l'empreinte carbone et 20 millions de tonnes de déchets par an.

Deux représentants de l'Idel et d'Arvalis ont aussi dressé, successivement, des panoramas des outils numériques utilisés dans les filières agricoles [animales](#) et [végétales](#). La recherche d'un accroissement de la productivité est la première raison de l'adoption de ces technologies : augmentation des rendements, gain de temps, meilleure maîtrise des ressources (humaines, matérielles, intrants), etc. Ces outils sont aussi des leviers pour la transition agro-écologique, notamment par l'optimisation de l'usage des intrants (fertilisation azotée, produits phytosanitaires, eau, etc.).

Pour évaluer l'impact environnemental du numérique agricole, deux familles complémentaires de méthodes sont à disposition (figure ci-dessous) : une approche « produit », qui mesure un type d'impact environnemental ([bilan carbone](#), bilan hydrique, etc.) pour un produit donné, tout au long de son cycle de vie ; une approche « site », qui s'intéresse aux différents impacts environnementaux d'un produit à une étape particulière de son cycle de vie. [La méthode d'analyse du cycle de vie](#) présente l'avantage d'être multifactorielle, combinant ces deux approches.

L'application de ces méthodes, pour évaluer l'impact environnemental de l'introduction d'un outil numérique en agriculture, se heurte à plusieurs difficultés : manque de recherches spécifiques, faible disponibilité des informations pour documenter l'ensemble des effets sur un système agricole donné, choix malaisé du système agricole de référence pour établir la comparaison. Par exemple, comment comparer une préconisation automatisée, obtenue à partir d'un service d'imagerie satellitaire, à celle d'un conseiller agricole pouvant de surcroît utiliser des outils numériques ? Enfin, plusieurs pistes de limitation de l'impact environnemental du numérique sont avancées : sobriété du côté des agriculteurs (éviter le suréquipement, favoriser la mutualisation, etc.) ; amélioration de la conception du côté des fabricants (durée de vie, réparabilité, reconditionnement, etc.).



Source : RMT NAEXUS - Diaporama de présentation d'Inrae et de l'Institut agro Montpellier

Lecture : les principales méthodes d'évaluation environnementale sont présentées avec leurs outils et labels associés, ainsi que le [projet de panorama](#) réalisé par la chaire ELSA-PACT, décrivant et évaluant ces différentes méthodes, et proposant un cadre méthodologique pour leur mise en œuvre.

Source : RMT NAEXUS

<https://numerique.acta.asso.fr/replay-webinaire-impact-environnemental-du-numerique-agricole/>

Un robot apprend à cuisiner en regardant les vidéos des recettes

Conçu par des chercheurs de l'université de Cambridge, un système robotisé basé sur des techniques d'intelligence artificielle (réseaux de neurones, vision par ordinateur) est capable d'apprendre et de reproduire différentes recettes de salades composées, à partir des vidéos de leur démonstration par un cuisinier. Un traitement algorithmique vectorise la vidéo en identifiant les ingrédients, ustensiles et actions réalisées, puis calcule un score de similitude pour déterminer s'il s'agit d'une nouvelle recette à enregistrer dans la base de données ou si la recette est déjà connue. Un bras robotique reproduit ensuite les actions simples vectorisées (identification de l'ingrédient, prélèvement d'une quantité donnée, découpe ou pose dans le saladier) d'une recette au choix pour composer la salade ([voir la vidéo de démonstration](#)).

Source : *IEEE Access*

<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3276234>

Avis du CESE sur les nouvelles techniques génomiques

Le gouvernement a saisi l'Anses, le Comité national d'éthique, le Conseil économique, social et environnemental (CESE) ainsi que l'Académie des technologies afin d'étayer la position française sur la future proposition de réglementation de la Commission européenne encadrant l'usage des nouvelles techniques génomiques (NTG), sur les plantes cultivées. Dans [son avis](#) adopté le 24 mai, le CESE recommande de systématiser leur évaluation (*a priori* et *a posteriori*), la traçabilité et l'étiquetage des plantes concernées (ex. mention textuelle accompagnée d'un QR code pour plus d'informations sur la technique, le trait modifié, etc.). De plus, le Conseil encourage les autorités françaises à œuvrer pour imposer ces mêmes obligations aux importations dans l'Union européenne. Ces préconisations se distinguent de celles formulées en début d'année par l'Académie des technologies ([voir à ce sujet un précédent billet](#)), qui proposait de conditionner et moduler les évaluations, et les obligations de traçabilité et d'étiquetage, en fonction de l'ampleur de la modification génétique et des bénéfices économiques et agro-écologiques pouvant en résulter.

Source : CESE

<https://www.lecese.fr/travaux-publies/les-attentes-et-les-enjeux-societaux-lies-aux-nouvelles-techniques-genomiques>

ChatGPT utilisé pour concevoir un robot agricole

Des scientifiques rapportent, dans la revue *Nature Machine Intelligence*, leur utilisation de ChatGPT, modèle d'intelligence artificielle basé sur le langage, pour concevoir un robot. Les chercheurs se sont appuyés sur les réponses de l'intelligence artificielle (IA) à chaque étape. En premier lieu, pour la phase dite « de concept », ils ont interrogé l'IA sur les plus grands défis à venir pour l'humanité. L'approvisionnement alimentaire faisant partie des réponses, ChatGPT et les chercheurs ont ensuite convergé, lors de leur échange conversationnel, vers un robot cueilleur de tomates, identifié comme étant à la fois utile à l'agriculture et économiquement rentable. Après avoir alimenté l'IA en documents (articles scientifiques, documents techniques, etc.) sur les robots cueilleurs, les chercheurs l'ont questionnée sur le design, les spécifications techniques des différents composants (forme, matériaux, fonctionnement de la pince de préhension). Ils ont enfin utilisé ChatGPT pour les aider au codage informatique de l'automatisation du robot.

Source : *Nature Machine Intelligence*

<https://www.nature.com/articles/s42256-023-00669-7>

Commercialisation d'une protéine alternative de nouvelle génération

Après approbation réglementaire par les autorités de Singapour en octobre 2022, la *startup* finlandaise Solar Foods commercialise dans un restaurant sa nouvelle protéine alternative nommée *Solein*, sous la forme d'une crème glacée. Aucun produit végétal ni animal n'entre dans le processus de fabrication, la protéine étant obtenue à l'aide d'un bioréacteur où des microbes sont alimentés par des gaz (dioxyde de carbone, hydrogène et oxygène) et de petites quantités de nutriments. Sans aucune altération du goût, la composition nutritionnelle de cette protéine est équivalente à celle des algues ou du soja séché.

Source : *FoodNavigator*

<https://www.foodnavigator.com/Article/2023/06/19/solar-foods-enters-the-market-with-solein-ice-cream-in-singapore>