

IA, INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, TELLE QU'UTILISEE PAR LES INDUSTRIELS ET SOCIETES DE SERVICES, FOURNISSEURS DES AGRICULTEURS

INTRODUCTION

par Hubert **DEFrancq** et Guy **WAKSMAN**,
membres de la Section 9 (agrofournitures) de l'AAF

Commençons par une affirmation, pour être sûr qu'elle ne passe pas inaperçue : l'IA dans les industries des semences, de l'agro-chimie, du machinisme agricole, et des services informatiques aux agriculteurs existe. Nous l'avons rencontré lors de nos visites sur le terrain, visites qui sont presque toujours extraordinairement intéressantes. Les utilisations de l'IA ne sont pas du tout le seul fait de la recherche. De nombreux industriels en ont compris l'intérêt et l'intègrent dans leurs offres de produits et ou de services.

Grâce aux visites organisées par l'Académie, nous avons rencontré des industriels qui ont fait la preuve de leur capacité d'anticipation et d'innovation. En utilisant dès à présent l'IA pour :

- accélérer le processus de développement de leurs produits ou / et,
- incorporant de l'IA dans leurs produits...

...Ils montrent que l'IA n'est pas la seule affaire de géants de l'informatique (Microsoft), ou du smartphone (Apple). Et il est sans doute dommage que ces industriels qui adoptent, adaptent, et valorisent les résultats de travaux de recherche, restent peu ou mal connus.

Mais bien sûr, les utilisateurs s'intéressent plus aux performances des produits et aux services rendus qu'à la technologie utilisée. L'IA devenue banale fait ainsi la démonstration de son utilité.

Évidemment, vu le matraquage médiatique sur l'IA, en particulier depuis l'émergence de l'IA Générative (IAG) et les débats sans fin qu'elle suscite, nous finissons par nous demander si nous ne sommes pas en face d'une nouvelle bulle médiatique qui finira bien par exploser... alors que l'IA rend déjà de vrais services à ses utilisateurs qui s'en sont appropriés les bénéfices au travers de l'usage des systèmes qui l'intègrent.

C'est ce que nous allons voir ensemble, et par certains aspects, nous verrons aussi que l'IA, au-delà de ses bénéfices immédiats, suscite de vraies mutations.

Il n'est pas inutile de noter que nous avons déjà eu deux séances sur le sujet de l'IA, les 10 mai 2023 (avec les Instituts techniques sur « Les data sciences en Agriculture ») et 13 mars 2024 (avec les industriels de l'agroéquipement, sur « Le machinisme à l'heure du numérique »).

Déjà lors de cette dernière séance de 2024 « Numérique et machinisme », nous avons eu une présentation très étonnante par la société Downs du groupe Dubrulle, d'une machine à trier les pommes de terre : le Downs CropVision est un trieur optique de nouvelle génération pour les pommes de terre non lavées, qui permet un triage qualitatif des pommes de terre avant stockage à grand débit (jusqu'à 100 tonnes/h) tout en assurant une stabilité du processus qui n'est pas sensible à la fatigue, comme le sont des opérateurs.

Dans le même esprit, c'est-à-dire l'utilisation de l'IA pour le traitement d'images, la société Exxact-Robotics, rencontrée dans les salons de machinisme, va nous présenter le repérage des mauvaises herbes grâce à des caméras fixées sur la rampe du pulvérisateur, repérage qui permet de viser de façon précise les mauvaises herbes et de les détruire en limitant au minimum les quantités de désherbant pulvérisé.

Lors de nos visites à la RAGT à Rodez, puis à BAYER près de Lyon, nous avons des utilisations de l'IA assez différentes de celle de Downs, mais pas moins fascinantes, dans les domaines de la sélection variétale à la RAGT et la recherche de molécules permettant de combattre les ennemis des cultures. Dans les deux cas, nous nous sommes rendu compte d'un renversement radical par rapport à ce que nous avons : les essais de terrain ne sont réalisés qu'après un gros travail sur les génomes ou les molécules identifiées comme prometteuses, par exemple. Il en résulte une accélération et une amélioration dans les processus de développement grâce à une identification précoce des combinaisons prometteuses.

L'IA a aussi pénétré dans l'univers des services à l'Agriculture : Isagri met en œuvre des outils l'IA dans la comptabilité pour l'intégration des factures (AMI Compta), dans le tour de plaine avec l'analyse des images satellites (Spotifarm) et les stations météo virtuelles (Météus).

Nos intervenants, que nous remercions, seront donc :

- Olivier **FRANCART**, Product Manager, Exxact-Robotics, groupe Exel industries,
- Philippe **DUFOUR**, RAGT,
- Laurent **BIALY**, Chemistry Excellence lead, Bayer,
- Philippe **SEGUIN**, DG, Isagri.

Chaque exposé sera suivi d'échanges en réponses à vos questions. Nous garderons assez de temps pour une discussion générale.

Les conclusions de cette séance seront dressées par notre ami Philippe **GATE**, ancien directeur scientifique d'Arvalis, organisateur du concours Make IT Agri, membre de Section 1 (productions végétales) de notre Académie d'agriculture.

A noter qu'une séance sur IA Générative est en préparation et que :

- Agreenium, groupement des établissements d'enseignement supérieur agricoles,
 - l'ACTA et ses membres Instituts et Centres Techniques Agricoles et
 - l'Académie d'agriculture de France préparent 3 webinaires sur l'IA.
- proposeront 3 webinaires sur l'IA et ses utilisations.

UTILISATION DE L'IA POUR IDENTIFIER LES MAUVAISES HERBES DES PLANTES CULTIVÉES POUR UNE PULVÉRISATION MINIMALE ET DIRIGÉE DE DÉSHÉRBANTS

Jérôme **DIAS**, Responsable Pôle IA / Vision
et Olivier **FRANCART**, responsable Produit Agri EXXACT ROBOTICS

Nous souhaitons montrer l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) chez Exxact Robotics, une entreprise pionnière dans l'innovation technologique appliquée à l'agriculture, avec un focus particulier sur la pulvérisation de précision et les véhicules autonomes pour la viticulture.

Exxact Robotics s'engage à fournir des solutions durables pour la transition agricole, visant à réduire l'impact environnemental tout en améliorant la productivité des exploitations agricoles.

Un des principaux projets est la technologie 3S Spot Spray Sensor : Système de pulvérisation de précision qui détecte les adventices et applique les herbicides de manière ciblée, optimisant l'utilisation de produits phytosanitaires et minimisant l'impact environnemental.

L'IA joue un rôle central dans l'analyse d'images en temps réel pour détecter et identifier les mauvaises herbes.

Nous expliquons dans cette présentation les données d'entrées produit qui nous ont poussés à utiliser le deep learning, notamment :

- la diversité de modèles souhaités,
- les conditions complexes d'usage, et
- la possibilité de mettre en place une large base de données.

Nous détaillerons aussi les différentes phases lors de la création d'un modèle.

L'utilisation de l'IA permet au système 3S Spot Spray Sensor de détecter et pulvériser des adventices dans des cultures telles que le maïs, le tournesol, la betterave, le soja ou bien le colza jusqu'à des vitesses de 14 km/h.

CV succincts de Jérôme DIAS et Olivier FRANCART

Jérôme DIAS

Depuis 2022	Exxact Robotics (<i>Lyon/Epernay</i>) - Responsable de Pôle IA / Vision par ordinateur.
2020 - 2022	KITWARE (<i>Lyon</i>) - Ingénieur R&D Computer vision, Lead développeur.
2019	DAM Group (<i>Villeurbanne</i>) - Ingénieur R&D système vision. Machines Spé industrie automobile
2018	AMETEK Creaform (<i>Grenoble</i>) - Développeur scientifique R&D vision. Scans 3D / Métrologie
2014 – 2017	ORME Signal & Images (<i>Labège</i>) - Ingénieur R&D vision. Développement solutions custom
2009 - 2013	CEA Leti (<i>Grenoble</i>) - Doctorat Signal et image
2009	INSA Lyon - Ingénieur INSA Lyon Génie Electrique spécialité signal et image.

Olivier FRANCART

Depuis 2022	Exxact Robotics (51 Épernay) - Responsable Produit Agri
2013-2022	ETA Van Den Avenne (02 Ebouleau) - Conducteur de travaux agricoles
2011-2013	AGCO Massey Ferguson - Responsable SAV Tracteur France (60 Beauvais)
2009-2011	AGCO Challenger - Responsable SAV France (60 Beauvais)
2004 - 2009	Claas Tractor - Formateur technique (27 Évreux) puis Chef de projet logistique (72 Le Mans)
2004	ENSAM Châlons en Champagne - Ingénieur Arts et Métiers ENSAM

L'IA AU SERVICE DE LA SÉLECTION VARIÉTALE

Philippe **DUFOUR**, coordinateur scientifique RAGT 2n

L'objectif de cet exposé est d'illustrer l'évolution de la création variétale à l'aune de l'évolution récente du numérique et de l'intelligence artificielle, basée notamment sur le développement de la sélection génomique.

La sélection génomique s'est révélée très efficace chez les animaux puis chez les plantes pour augmenter le progrès génétique, à un rythme plus rapide qu'à aucun moment de l'histoire de la sélection, en permettant :

- une meilleure gestion de la diversité génétique,
- la prédiction de plantes non évaluées au champ, et
- de meilleures combinaisons pour créer les variétés hybrides...

Elle modifie profondément les programmes d'amélioration des espèces pour lesquelles elle est mise en œuvre.

Cette évolution change également l'organisation des systèmes informatiques, puisque les modèles demandent des volumes importants de données pour être et demeurer prédictifs.

Les avancées récentes de l'intelligence artificielle générative (illustrée par ChatGPT) offrent de nouvelles possibilités tout en suscitant de nombreuses questions quant à leur impact sur la création variétale.

CV succinct de Philippe DUFOUR

Un fil conducteur : l'apport des biotechnologies et du décryptage des génomes en création variétale.

1990 – 1991	Année universitaire à Agro Paris Tech dans la formation « Amélioration des plantes » du prof. A. Gallais
1993-1996	Thèse université Orsay réalisée au Cirad : Découverte de QTL (Quantitative Trait Loci) chez le sorgho et relations de synténie avec le maïs et la canne à sucre
1997	Post-doc au JIC, UK
1997-2017	Chargé de projets chez Limagrain (principalement chez le blé et le maïs)
2017-2024	Coordinateur de recherche RAGT 2n
ORCID	0009-0000-3694-2866

[CV disponible sous linkedin.com](#)

CROPKEY : L'IA AU SERVICE DE LA CONCEPTION ET LA RÉALISATION DE MOLÉCULES CONSTITUANT DES SOLUTIONS NOVATRICES DE PROTECTION DES CULTURES

Laurent **BIALY**, Bayer Crop Science

L'agriculture connaît des changements profonds et les exigences en matière de solutions sûres, durables et efficaces sont plus élevées que jamais, tout en posant des défis scientifiques et techniques considérables pour la recherche et développement agronomique.

En même temps, nous assistons à l'émergence de nouvelles technologies qui ont le potentiel de révolutionner nos approches pour relever ces défis avec succès. Parmi celles-ci, de nouvelles avancées en intelligence artificielle, comme AlphaFold et les grands modèles de langage tels que Chat GPT, ont suscité l'espoir d'une transformation dans toutes les disciplines.

Bayer a récemment annoncé sa stratégie pour accélérer l'innovation des solutions de protection des cultures : CropKey.

Cette stratégie s'appuie notamment sur la découverte de nouveaux modes d'action et la conception de molécules avec un profil différenciant, sûr et durable.

La présentation illustrera comment l'intelligence artificielle et les approches in silico sont appliquées dans la création d'espaces chimiques virtuels, la création et l'application de modèles prédictifs, l'application de l'IA générative dans la conception de molécules avec un profil multi-paramétrique.

Ces approches pourraient transformer la découverte, la conception et la réalisation de molécules pour constituer les solutions pour l'agriculture de demain.

CV succinct de Laurent BIALY

Laurent **BIALY** occupe actuellement le poste de Responsable de l'Excellence en Chimie dans la recherche et le développement pour le contrôle des maladies chez Bayer Crop Science à Lyon.

Laurent est chimiste de formation. Il a obtenu un doctorat en chimie à l'Institut Max-Planck de Dortmund (Allemagne) dans le groupe du Prof. Herbert Waldmann dans le domaine de la synthèse de produits naturels en 2003.

Après des études postdoctorales au Royaume-Uni, à Southampton, dans le groupe du Prof. Mark Bradley, où il a travaillé sur des bibliothèques chimiques codées, il a commencé sa carrière industrielle chez BASF (Ludwigshafen, Allemagne) en 2005 comme responsable de laboratoire en chimie.

Il a ensuite travaillé en R&D pharmaceutique chez Sanofi (Francfort, Allemagne) en tant que responsable de laboratoire et chef de projet à partir de 2006, puis en tant que section head à partir 2014.

En 2017, il a rejoint Bayer à Lyon (France) en tant que group leader dans la recherche sur le contrôle des maladies. Depuis 2019, il est en charge de l'innovation scientifique et stratégique de la communauté chimie chez Bayer à Lyon et l'une de ses priorités est la transformation digitale de la recherche.

CAS D'USAGES DE L'UTILISATION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS LES SERVICES NUMERIQUES A DESTINATION DES AGRICULTEURS : 3 EXEMPLES DEVELOPPES PAR ISAGRI

Philippe **SEGUIN**, DG ISAGRI

L'arrivée de l'IA impacte de nombreux domaines, mais en particulier celui des logiciels lui-même : c'est un nouvel outil permettant d'imaginer de nouveaux cas d'usages précédemment hors de portée.

Cette présentation s'appuiera sur trois exemples conçus et commercialisés par ISAGRI, qui sortent du cadre de la R&D et sont des applications massivement utilisées par nos clients :

- Météus, les stations météo virtuelles : faciliter l'adoption par les agriculteurs d'indicateurs agrométéorologiques les soustrayant de la contrainte d'entretien des capteurs physiques, c'est la promesse apportée par les stations virtuelles qui simulent les données de stations météo en n'importe quel point du globe.
- Spotifarm, voir à travers les nuages : ou comment permettre un suivi des cultures en temps réel par la simulation d'images satellites même en présence de nuages qui rendent impossible ou perturbent la mesure.
- AMICompta, la disparition de la saisie comptable : la corvée de collecte et de transformation des pièces comptables en écritures est désormais derrière nous, l'IA reconnaît les documents, les traduit en données et les intègre en comptabilité avec un taux de reconnaissance proche de 100%.

CV succinct de Philippe SEGUN

Philippe SEGUIN a rejoint ISAGRI en 2023 en tant que Directeur Général.

ISAGRI propose un ensemble de solutions et de services numériques (logiciels, matériel, Saas...) conçus pour répondre aux besoins administratifs, techniques et économiques des exploitations agricoles et de la profession comptable.

Diplômé de l'ESTACA, Philippe a commencé sa carrière chez Arianespace en tant qu'ingénieur en Aérospatial.

Puis, un Mastère Spécialisé de l'ESCP Business School en poche, il intègre la Direction Internationale de l'enseignement de la CCI de Paris pour développer la région Afrique du Sud et Océan Indien.

Il opère alors un virage vers le numérique en travaillant pour Transiciel puis Cap Gemini. Il accompagne ensuite, au sein de l'équipe de Direction, la croissance de Generix Group chez qui il conduit la transformation vers le SaaS et le cloud computing.

Philippe est chargé de mettre en œuvre l'ambitieux projet Horizons 2028 qui vise à faire d'ISAGRI une référence technologique au service de la création de valeur pour ses clients, et ainsi opérer un changement d'échelle tout en gardant son ADN humain, social et responsable.