

De la donnée produite dans les exploitations agricoles à l'intelligence artificielle

Comment le levier numérique booste la recherche appliquée au service des éleveurs

Mehdi Siné, Directeur scientifique, technique et numérique de l'Acta

AFZ 26/09/2024

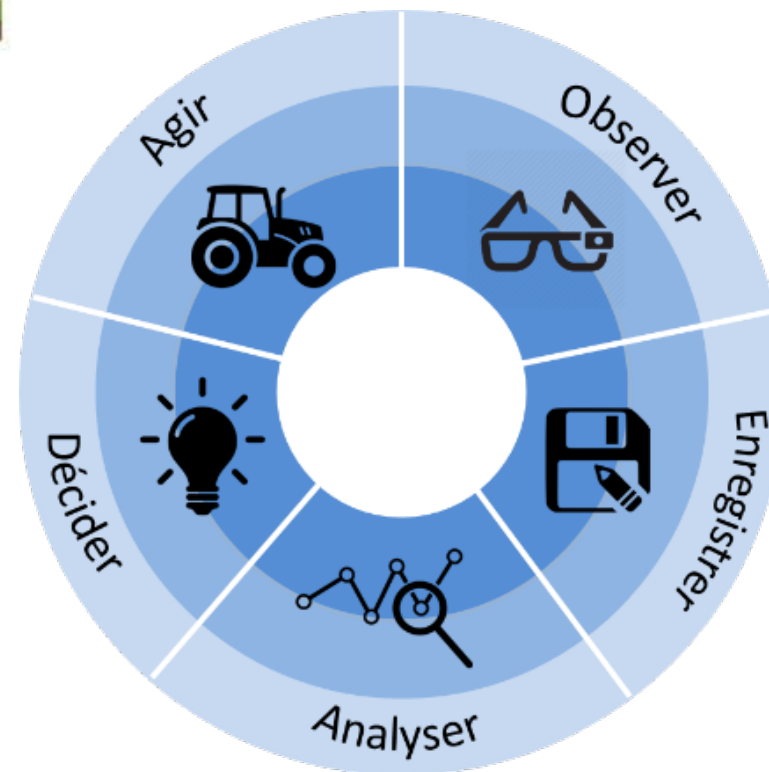


Le numérique et l'élevage ... une vieille histoire





L'exploitation agricole devient source de données



La production de données agricoles : des sources variées et nombreuses



Vous tracez vos opérations de traitements phytosanitaires sur vos parcelles ?



Date
Produit
Dose
Coord GPS
...



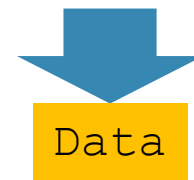
Vous identifiez vos animaux avec les boucles RFID ?



Date naiss
Abattage
Race
Emetteur / Récepteur
...



Vous avez installé une station météo connectée ?



Date
Température
humidité relative
Précipitation
Vent...
Emission/réception



Vous avez investi dans un robot de traite ?



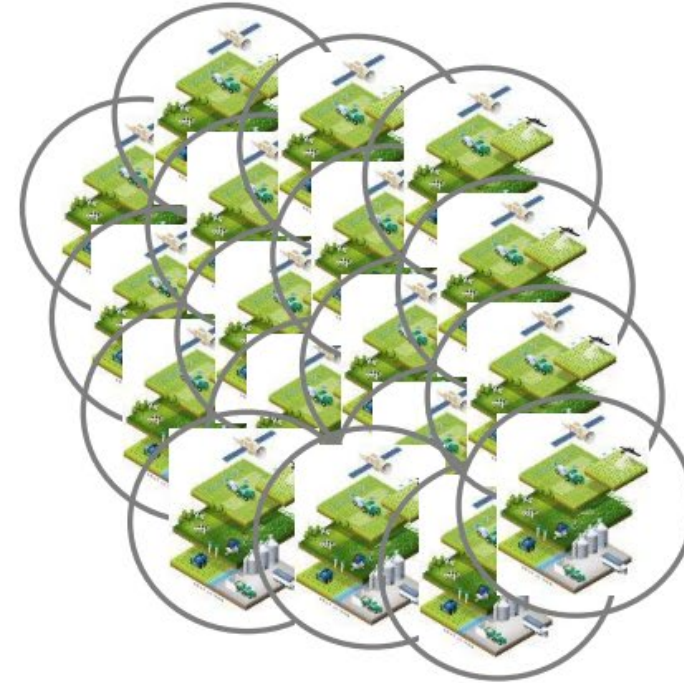
Date
Vol de lait
Qualité : taux prot
butyreux et lactose
Capteurs + robot

des Données Diverses au

Big Data

niveau champ/exploitation

niveau régional

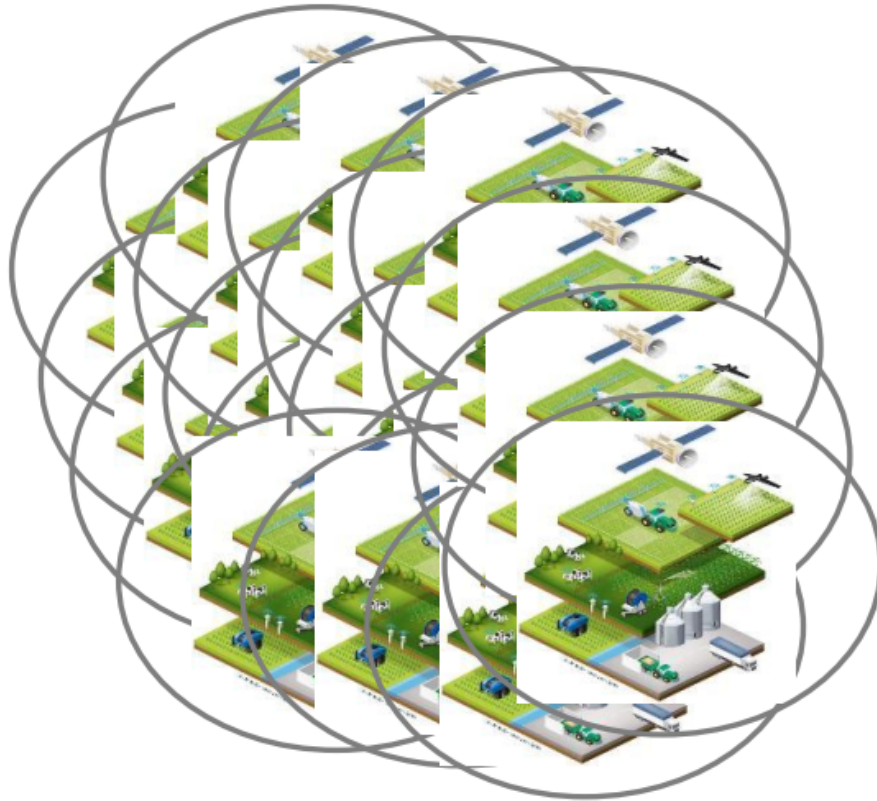


Surveillance
Aide à la Décision

Potentiel

Intelligence Collective et Numérique
Amélioration des Modèles Prédictifs

Applications Potentielles



Pour les agriculteurs

- comparaison technique et économique (benchmark)
- nouveaux outils prédictifs

Pour les filières agricoles

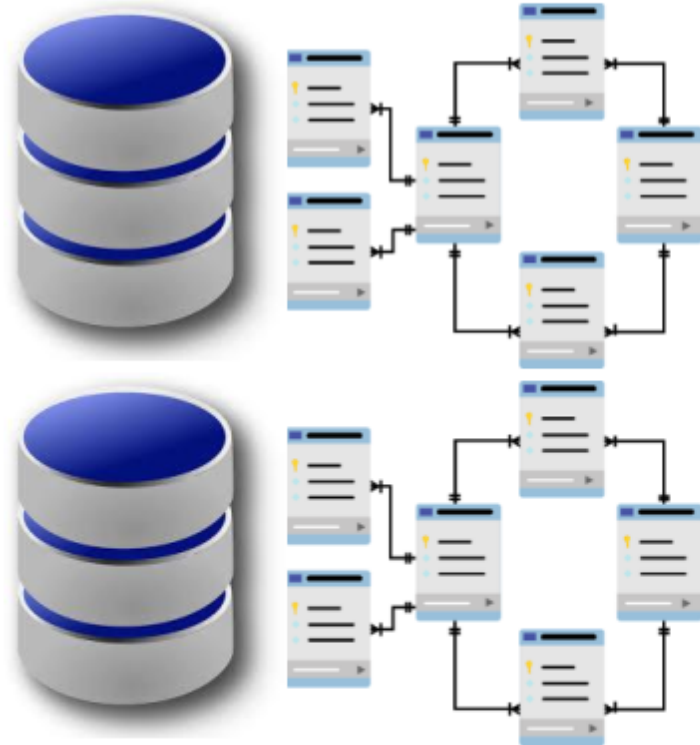
- améliorer planification et estimation production

Pour l'environnement

- systèmes plus efficaces

data science : machine learning pour apporter de la plus-value aux données

SI
données structurées

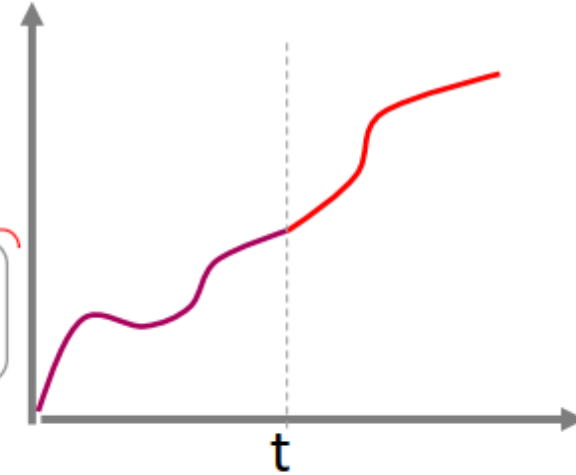
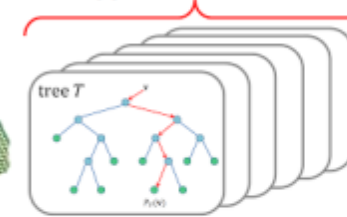
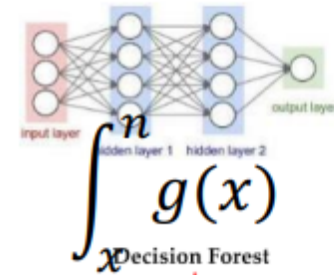
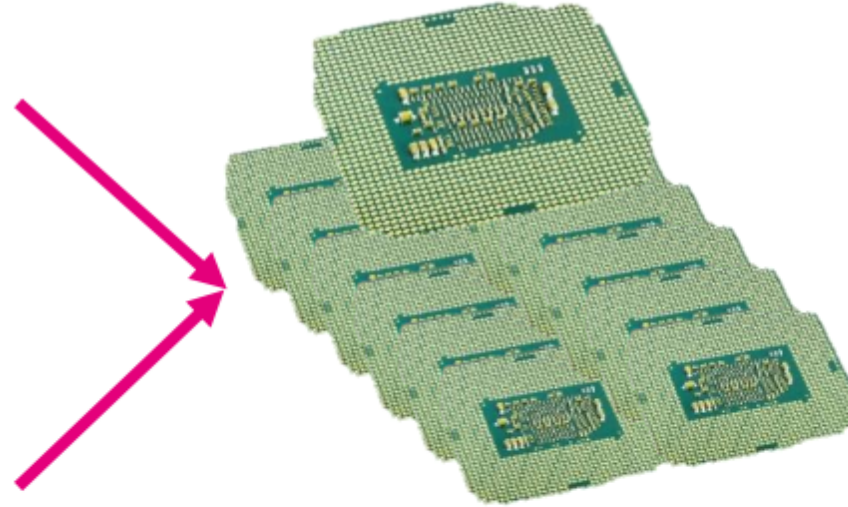


Croisement
de données

Puissance
de calcul

Disponibilité
algorithme

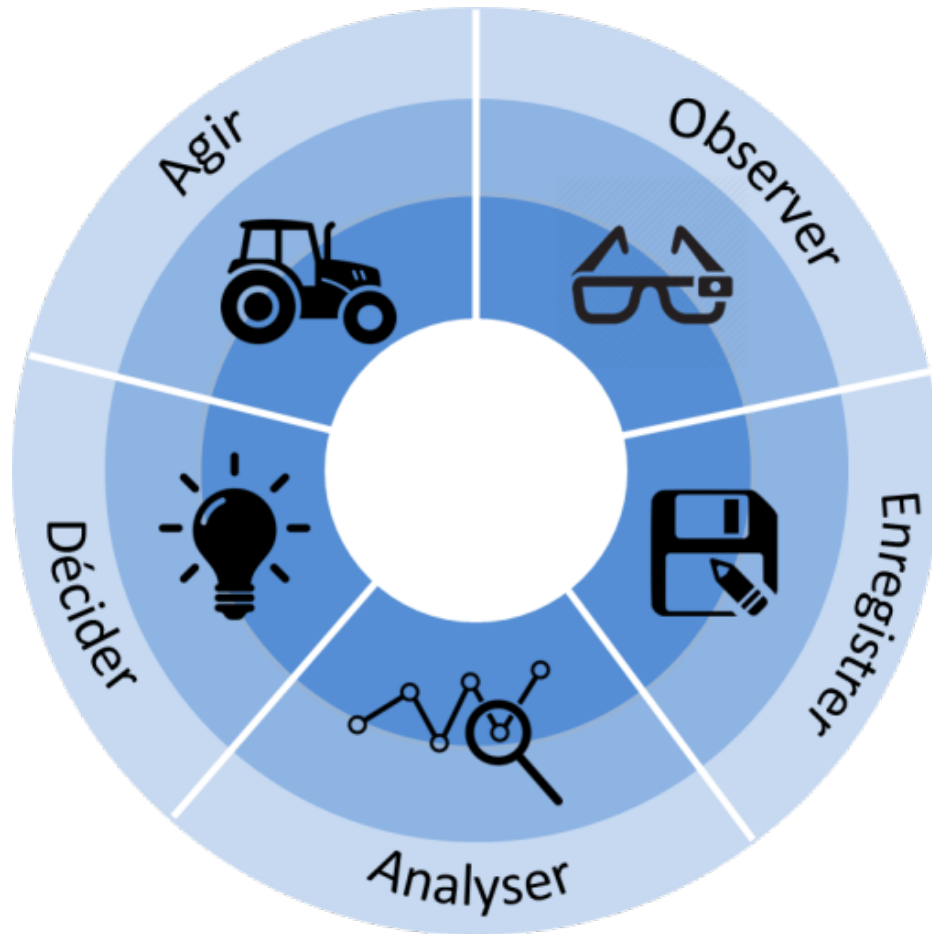
=> exploration
potentiel prédictif



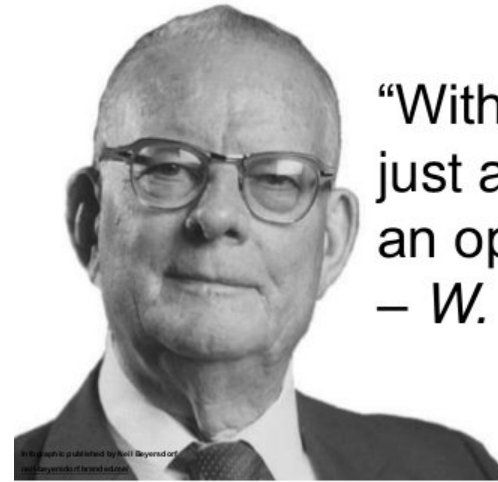
La prise de décision « data-driven »

Le but ultime de la data science est d'améliorer la prise de décision et l'action

Une data-science en action implique une circulation des données



8



“Without data you’re just another person with an opinion.”

– W. Edwards Deming

Décrire – Prédire - Prescrire

Exemple d'OAD stratégique

CAP'2ER

OUTIL D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE
ET D'APPUI TECHNIQUE EN ÉLEVAGE
DE RUMINANTS



Évaluer ses performances environnementales et la durabilité de son exploitation, se situer par rapport à des références et agir pour progresser

UNE ANALYSE MULTICRITÈRE D'ÉVALUATION DE LA DURABILITÉ

**LABEL BAS
CARBONE**

UNE ÉVALUATION ET UN SUIVI DES PERFORMANCES EN 3 ÉTAPES

Avec CAP'2ER, réalisez en trois étapes, l'évaluation des performances environnementales et de la durabilité d'un atelier de ruminants, l'identification des marges de progrès puis le suivi des performances.

Diagnostic

1 La saisie des données d'élevage permet l'évaluation des performances de l'élevage et son positionnement comparativement à un groupe de référence. Deux niveaux d'évaluation sont disponibles :

Niveau 1

27 Données collectées

30 min pour réaliser le diagnostic

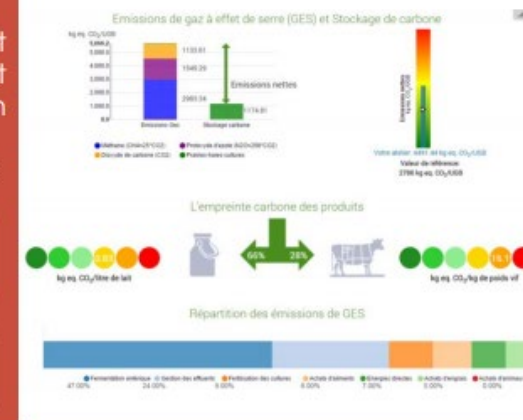
Sensibilisation Observatoire

Niveau 2

150 Données collectées

3 h pour réaliser le diagnostic

Évaluation, Simulation, Base de données



Plan d'action

2 Un diagnostic de niveau 2 permet d'établir les liens entre indicateurs environnementaux et pratiques d'élevage, puis de construire avec l'éleveur un plan d'action portant sur la gestion du troupeau, l'alimentation des animaux, la fertilisation, la gestion des déjections...

Monitoring

3 CAP'2ER permet d'importer depuis d'autres bases de données et d'exporter les résultats. Les utilisateurs ont également la possibilité de réaliser des simulations de leviers d'action et de suivre l'évolution des performances dans le temps.

L'intelligence artificielle et son lien avec les données

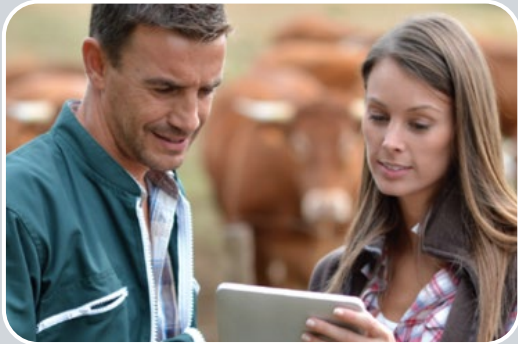


L'intelligence artificielle (IA) est une discipline informatique qui vise à créer des systèmes capables de réaliser des tâches requérant normalement l'intelligence humaine. Ces systèmes utilisent des algorithmes pour traiter des données et prendre des décisions automatisées ou semi-automatisées.

Le lien fondamental entre l'IA et les données :

- L'IA repose sur des modèles d'apprentissage automatique (machine learning) qui permettent aux systèmes d'apprendre à partir de vastes ensembles de données.
- Les algorithmes d'IA sont alimentés par des données, plus les données sont riches et variées, plus les prédictions de l'IA sont précises.
- L'intelligence d'un modèle dépend de la qualité des données (complètes, propres, diversifiées).

Les usages actuels de l'IA dans les ITA



Support à la décision

- OAD tactiques
- OAD stratégiques
- Simulateurs / jumeaux numériques



Perception et vision par ordinateur

- Phénotypage HD
- Analyses d'images pour l'aide aux diagnostics
- Détection/Classification



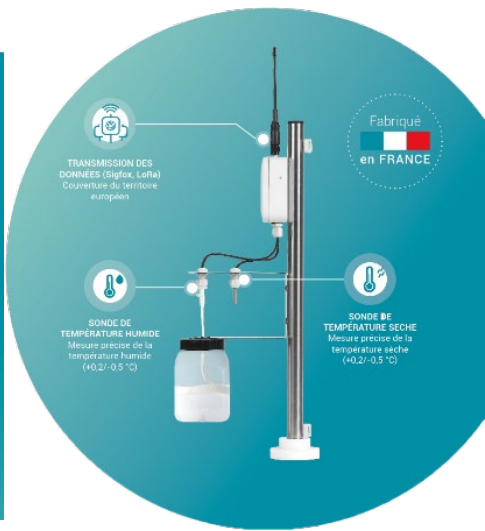
Robotique

- Agroéquipements robotisés
- Optimisation de la production
- Robots expérimentateurs
- Robots de surveillance



Langage naturel

- Chatbots et IA générative
- Analyses automatisées de documents



FARMSTAR
 Vos parcelles vues du ciel

Du satellite au champ:
 la télédétection au service d'une agriculture performante et durable

L'information apportée seule par le capteur n'a pas de valeur pour le producteur...

↓

Intérêt de coupler BDD et modèles de connaissance

Passer du diagnostic à la parcelle à la décision

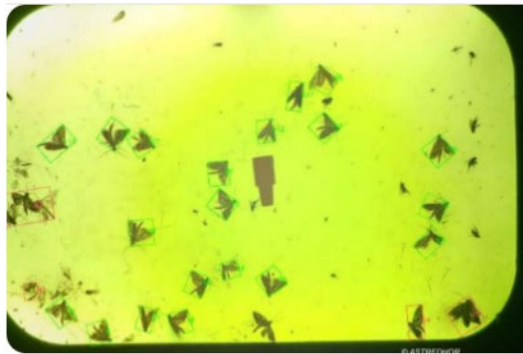
7 jours

Céréales, Colza = 800 000 ha
 65 000 parcelles par an

AIRBUS ARVALIS Institut du végétal



Exemples de couplage Modèles/Capteurs



Données météo de précision Calendrier de traitement

Modèles épidémiques Prévisions météo Observations

Expertise BDD phyto complète Optidose®

IFV INSTITUT FRANÇAIS DE LA VIGNE ET DU VIN

Logiciel de traitement
DeciTrait

WEENAT

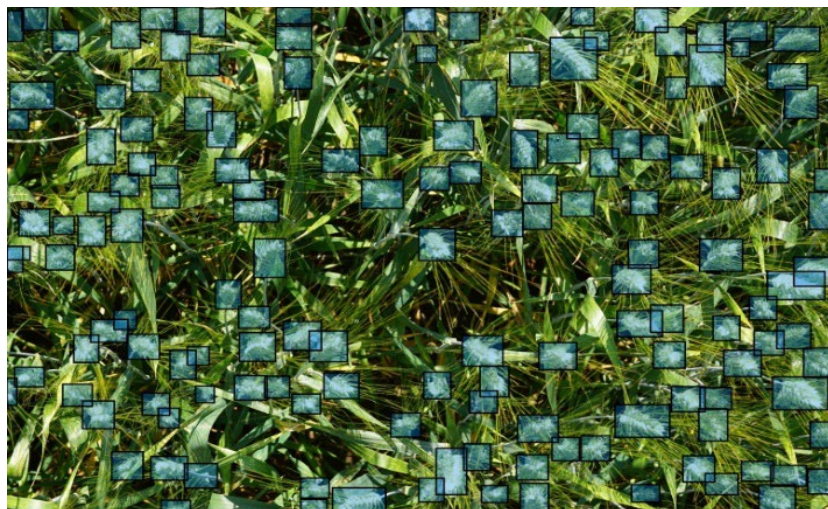
Calendrier de traitement
 Date et dose du prochain traitement !

mildiou, oïdium, black-rot, botrytis

Les apports de l'IA - Deep Learning pour la détection d'objets



UMT CAPTE :
Comptage d'épis
(Faster – RCNN)



EBroilerTrack : Le bien-être des poulets
évalué en continu
Comptage des individus
Animaux inactifs
Espaces entre individus...





Yannis Do

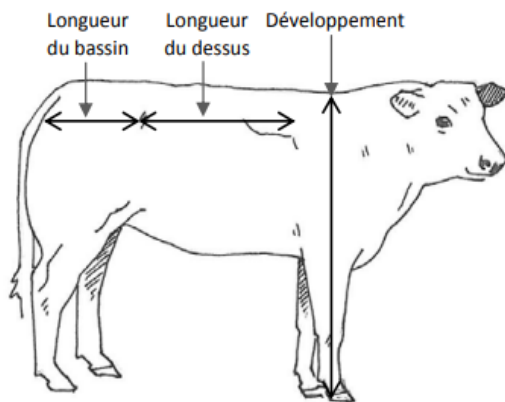
Phénotypage par imagerie 3D

Pheno3D

Calcul automatique du poids et des notes de pointage.



- Contention qui peut stresser les animaux.
- Appareil lourd, difficile à déplacer.
- Débit de passage des animaux plutôt lent.



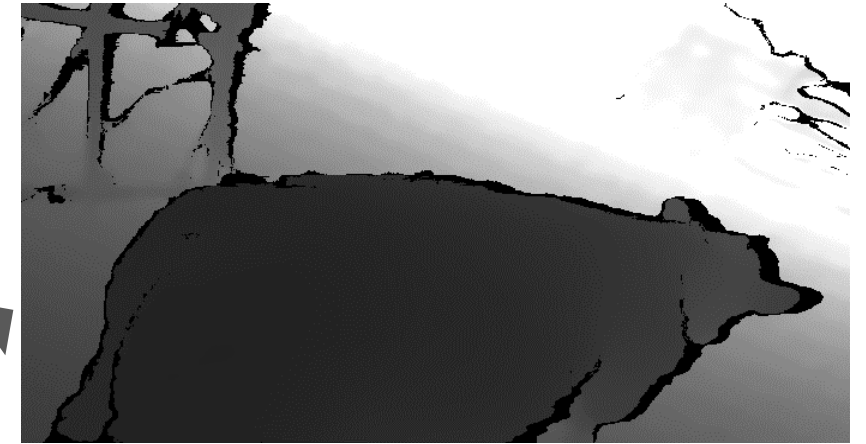
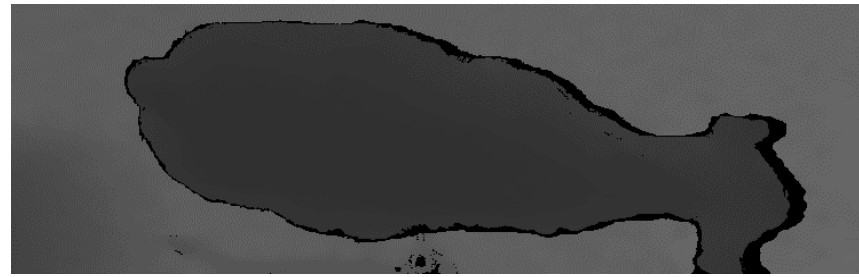
- Nombre de pointeurs disponible limité.
- Subjectivité / Variabilité de la notation visuelles.
- Débit de passage des animaux plutôt lent.



Captation d'images 2D en noir et blanc à l'aide de caméras de profondeur installés sur une structure arquée.

Une **note** est attribuée aux animaux par des pointeurs agréés.

Chaque animal est **pesé** juste avant son passage.



Phénotypage par imagerie 3D

Acquisition des données

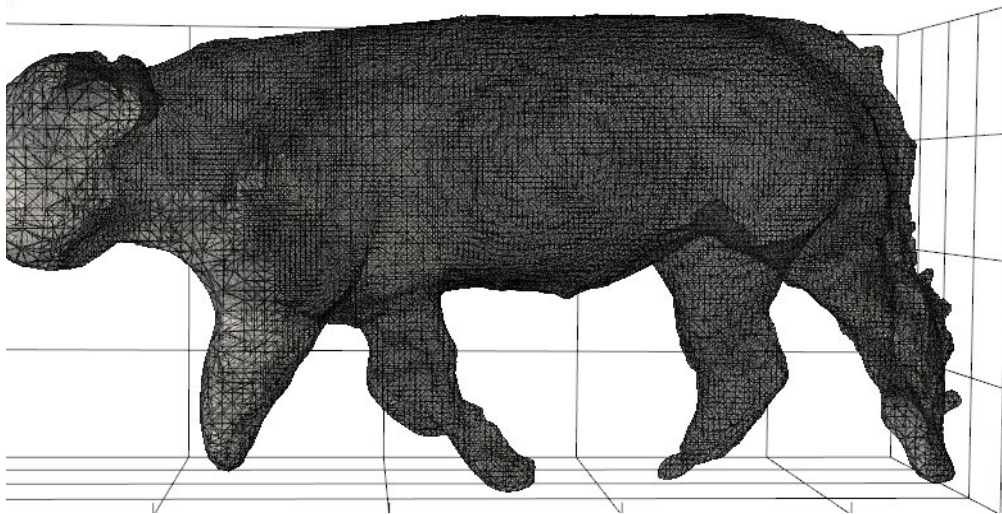


Phénotypage par imagerie 3D

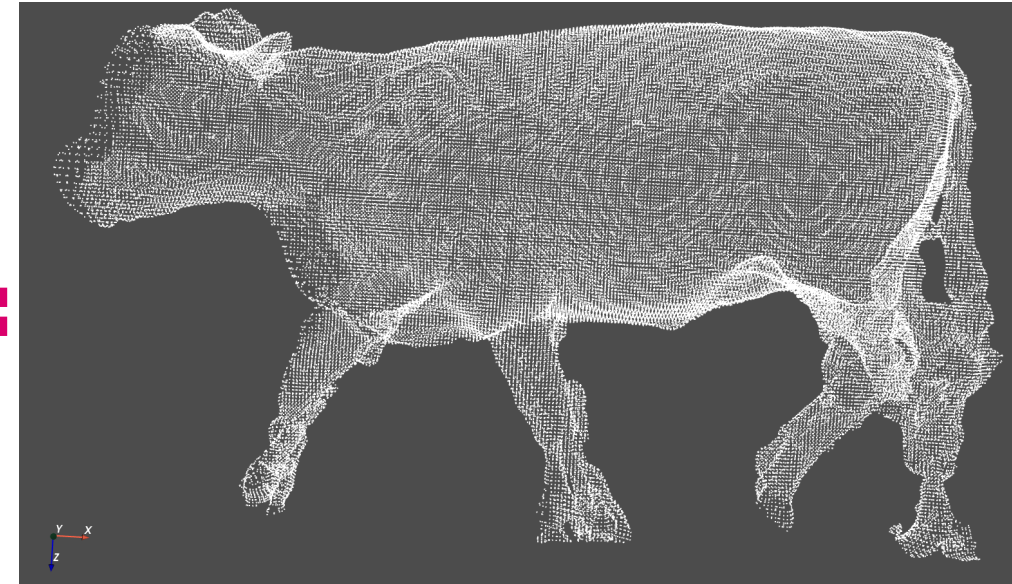
Qu'est-ce qu'une image 3D

Image 3D reconstruite
à partir des cartes de
profondeurs

Extraction du nuage
de points pour les
traitements



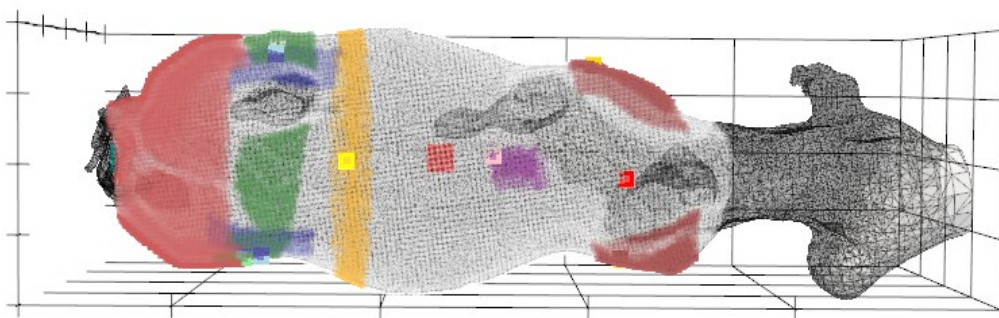
x	y	z
215	-443	1238
365	-391	1254
515	-324	1285
202	-435	1025
565	-329	1321
...





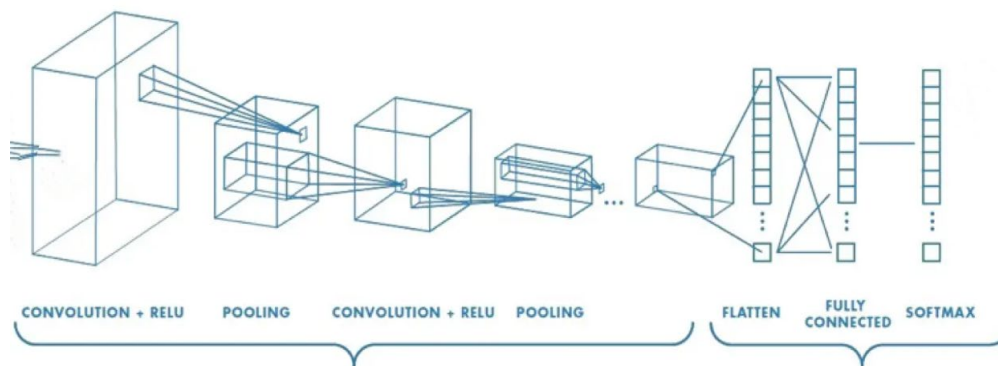
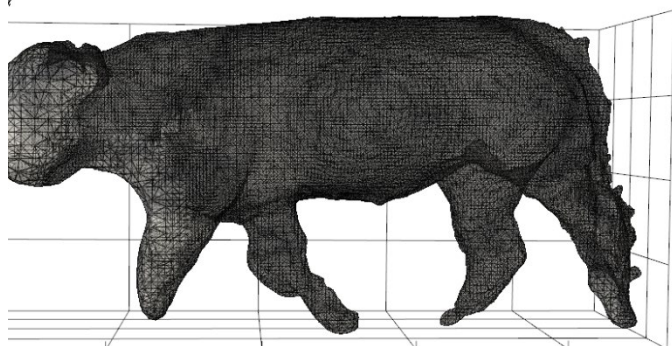
Phénotypage par imagerie 3D

Processus de traitement et objectifs



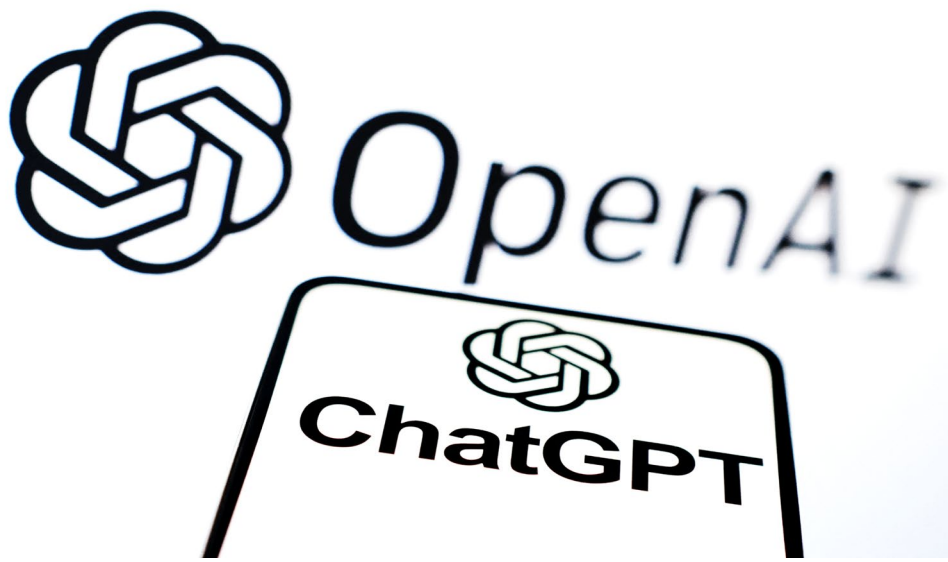
Traitement de l'image à l'aide de techniques d'analyse d'image, et extraction d'indicateurs

Reconstruction 3D à partir de l'ensemble des images 2D



Prédiction des notes de pointage et du poids à partir des images et des indicateurs





« *Le moment
iPhone* »

de l'IA générative



Qu'est-ce que l'IA Gen commence à changer ?

- Bouleversement de la recherche sur le web
- Productivité augmentée dans les outils de bureautique
- Automatisation de tâches
- Rend accessibles des tâches techniques / intellectuelles jusqu'ici difficiles d'accès : développement informatique, data science, design, communication,...
- Questionne bcp de métiers (Création artistique, Fonctions intellectuelles, Communication...)
- Pouvoir transformant important des métiers : conseil, production des connaissances
- Risque d'un web « fermé » opéré par les Big Tech ? Disparition sites/media. Perte de souveraineté
- Destruction d'emplois / Création de nouveaux ?
- Nombreux risques : éthiques, PI, environnemental, cognitif...



AI systems like ChatGPT could impact 300 million full-time jobs worldwide, with administrative and legal roles some of the most at risk, Goldman Sachs report says

Beatrice Nolan Mar 26, 2023, 5:00 PM



Les risques associés à l'IAG

- **Quid de la Propriété Intellectuelle des œuvres « absorbées » et « générées » ?**
- **Quid de l'opacité des modèles fermés ?**
- **Quid des risques d'utilisations détournées : fake news, fake vidéos, cybersécurité ... ?**
- **Quid de la dépendance technologique ... ?**
- **Quid des problèmes comportementaux (paresse cognitive, perte d'expertise, influence...)?**
- **Quid de l'empreinte environnementale ... ?**
- **Quid de la confidentialité de nos données ...?**



La maîtrise des données agricoles - Contexte



1 Asymétrie profonde entre l'aval et l'amont

2 Producteurs de données multiples

3 Acteurs collectifs ou «supra» du secteur

Perte de maîtrise des données par ceux qui les produisent :

- par méconnaissance de leur existence et/ou des enjeux qui s'y rattachent,
- par manque de limpidité dans les rapports commerciaux.



Les enjeux de la maîtrise des données agricoles



- 1 Intérêt croissant du public autour de l'agriculture influence les politiques publiques
- 2 Incitation européenne forte à l'innovation sur l'économie de la donnée
- 3 Focalisation générale des politiques publiques et d'innovation autour des données pour leurs potentialités

La question de l'accaparement des données (statiques ou dynamiques) par un cercle restreint d'acteurs devient cruciale et explique la mobilisation de l'UE autour de la question de l'ouverture et de la circulation des données.



Encadrement de l'utilisation des données agricoles par le consentement

1 En l'absence de dispositions légales spécifiques, la maîtrise des données agricoles n'est assurée que par les **contrats** passés avec l'agriculteur.

2 Dans ce cadre, les agriculteurs expriment un **besoin de transparence** et veulent **mieux identifier les flux existants**, y compris les acteurs, les usages des données et les types de données

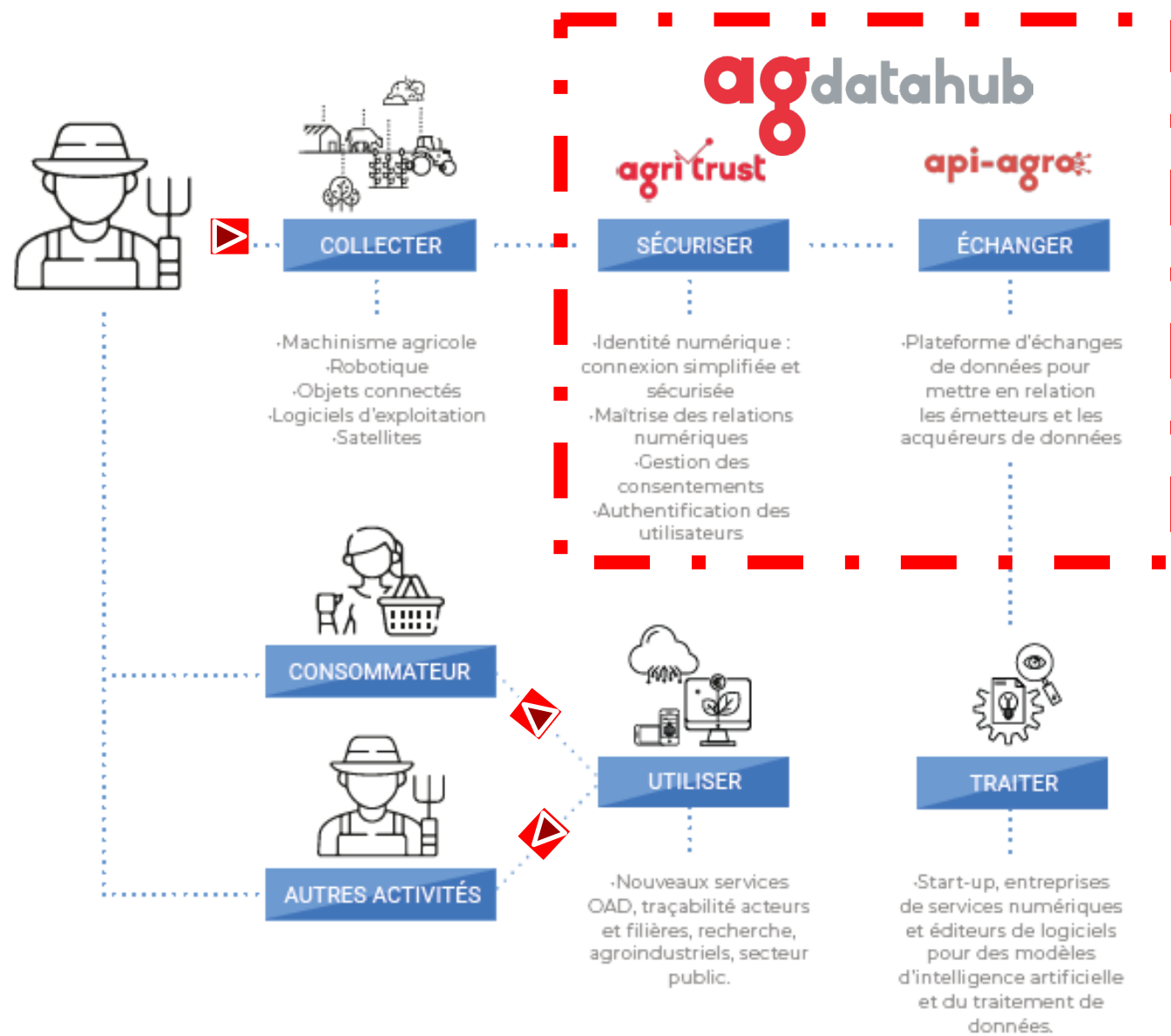
3 **Multipass** : projet CASDAR au travers duquel plusieurs partenaires (ARVALIS, ACTA, FIEA, IDELE, IRSTEA, ORANGE et SMAG) ont mis à disposition des producteurs et valorisateurs de données agricoles un écosystème de gestion des consentements des agriculteurs protégeant les échanges de données des exploitations.

LA SOCIETE AGDATAHUB

Pour l'usage maîtrisé des données agricoles

Du producteur au consommateur, les bénéfices de l'agriculture numérique sont prometteurs.

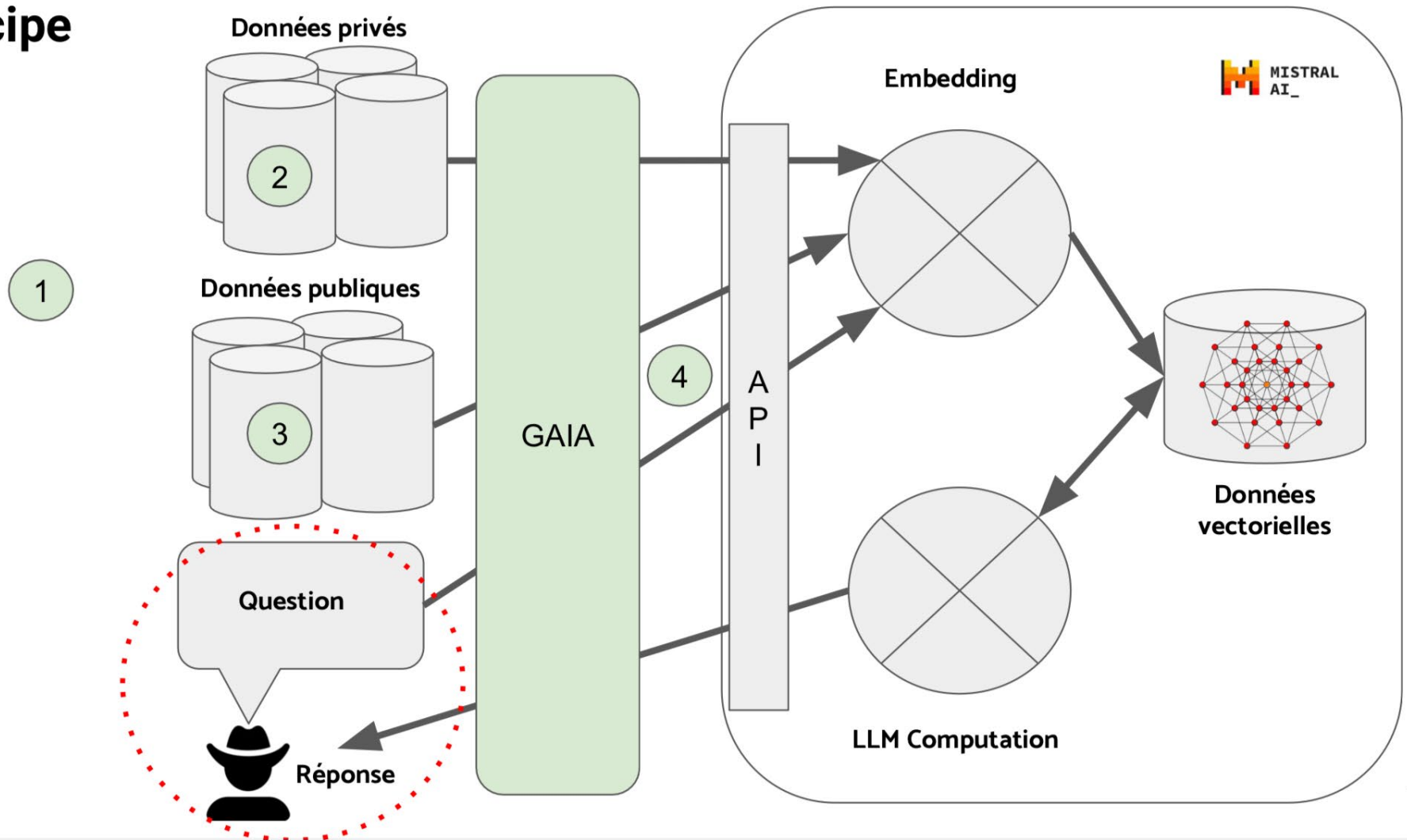
À condition pour les producteurs agricoles de maîtriser les usages des données produites sur leurs exploitations !



Intermédiaire de données (selon le DGA)

Comment sécuriser et spécialiser un environnement IA ?

Principe



Comparatif « fourrage » avec une IA pré-entraînée

<https://www.dsv-france.fr/produits/fourrageres/fourrageres-varietes>



SCAN ME

Demande :

Compare les 2 espèces entre le dactyle et le RGA les plus productives ? Réponds dans un tableau comparatif clair. Choisis une variété à forte résistance pour chacune des 2 espèces. Réponds en français.

GAIA-Mistral

David JOULIN ET Hugues ANDRÉ



Tu es conseiller agricole et tu dois proposer à un éleveur de limousine une variété de dactyle et une variété de RGA productives. Compare les 2 espèces entre le dactyle et le RGA les plus productive ? Réponds dans un tableau comparatif clair. Choisi une variété à forte résistance pour chacune des 2 espèces. Détaille la réponse en Français.

Sure, I can provide a comparison between the two most productive varieties of Dactyle and Ray-grass Anglais (RGA), along with a recommended variety for each that has strong resistance. Here's a table comparing the two:

Now, let me explain the table in more detail:

Most Productive Variety: Rodafort is the most productive Dactyle variety, while Astonvalet is the most productive RGA variety.

Productivity: Rodafort has excellent total productivity, while Astonvalet has a very high productivity level.

Resistance to Rouilles: Dactyle has a very good resistance to rouilles (yellow rust), while RGA has good resistance.

Cold and Drought Tolerance: Both Rodafort and Astonvalet have excellent and very good tolerance to cold and drought, respectively.

Persistence: Dactyle can last for 4-8 years, while RGA can last for 3-4 years.

Recommended Resistant Variety: Rodafort has strong resistance to rusts, making it an excellent choice for areas prone to this disease. Astonvalet, on the other hand, has very good resistance to diseases, making it a great option for those looking for a disease-resistant variety.

I hope this comparison table helps you make an informed decision when choosing the best varieties of Dactyle and RGA for your limousine farm.

	Dactyle	Ray-grass Anglais (RGA)
Most Productive Variety	Rodafort	Astonvalet
Productivity	Excellent total productivity	Very high productivity
Resistance to Rouilles	Very good resistance	Good resistance
Cold and Drought Tolerance	Excellent	Very good
Persistence	4-8 years	3-4 years
Recommended Resistant Variety	Rodafort (Strong resistance to rusts)	Astonvalet (Very good resistance to diseases)



Conclusions & perspectives

Les outils numériques et d'IA (Machine Learning, Deep Learning) ouvrent un champ de recherche et de développement passionnant, même si le numérique en agriculture n'est pas totalement nouveau !

Mais les outils à venir doivent être parfaitement adaptés aux besoins (des agriculteurs / des acteurs de la R&D), ils doivent être accessibles (économiquement & techniquement) et accompagnés.

Ils ont le potentiel de faire gagner du temps, réduire la pénibilité, offrir plus de réactivité et ont le potentiel de rendre plus attractif les métiers

Il existe de nombreux développements technologiques : Robotique, IA Générative, etc.

Il ne s'agit en aucun cas de remplacer l'agriculteur MAIS de le sécuriser, le soulager d'une charge ou l'aider à prendre les bonnes décisions.

Pour cela les données doivent rester accessibles mais circuler au sein d'espace de données sécurisé.