

AgriAles

Une introduction à l'IA, son état actuel et son avenir dans les exploitations agricoles

Julian Agudelo

Avec éléments de **Ian Goodfellow** et **Vincent Guigue**

INTRODUCTION À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE



L'IA PARTOUT





L'IA PARTOUT





L'IA PARTOUT





L'IA PARTOUT





MACHINES APPRENANTES



A. Turing



M. Minsky



G. Hinton



Y. Lecun



DEEP
BLUE



ChatGPT

Ordinateur

1941

1956

1986

1997

2012

2023

Réseaux de neurones



MACHINES APPRENANTES

Intelligence Artificielle

Programmes informatiques conçus pour accomplir des tâches complexes qui mobilisent habituellement des capacités cognitives humaines.

- *Marvin Lee Minsky, 1956*



A. Turing
Ordinateur



M. Minsky



G. Hinton



Y. LeCun

Réseaux de neurones

1941

1956

1986

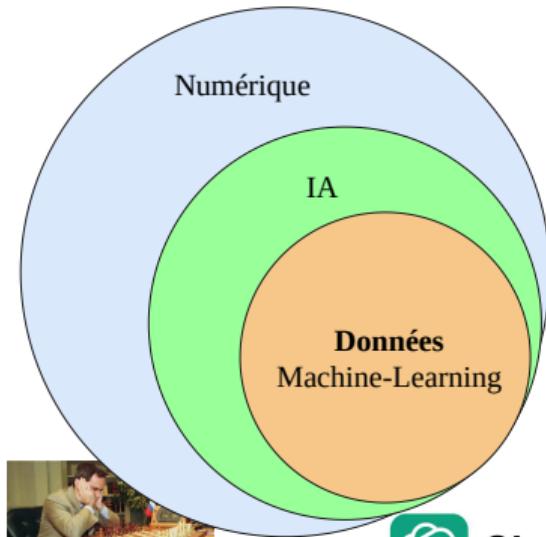
1997

2012

2023



DEEP
BLUE



ChatGPT





MACHINES APPRENANTES

Apprentissage Automatique

Champ d'étude donnant aux ordinateurs la capacité d'apprendre à partir de leur expérience, plutôt que d'être programmés pour résoudre directement une tâche.

- Arthur Lee Samuel, 1959



A. Turing
Ordinateur



M. Minsky



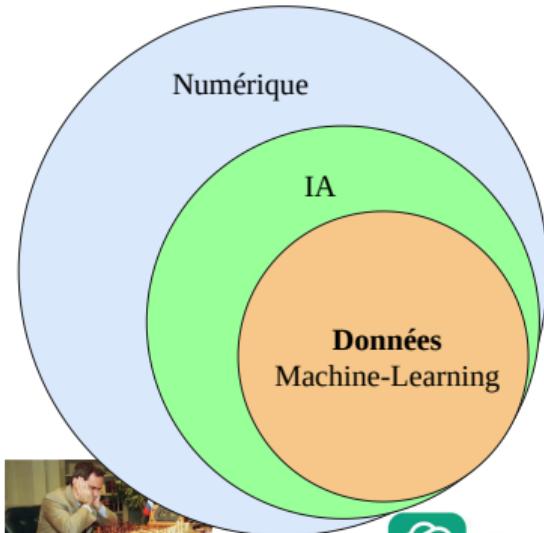
Réseaux de neurones



Y. Bengio



DEEP
BLUE



1941

1956

1986

1997

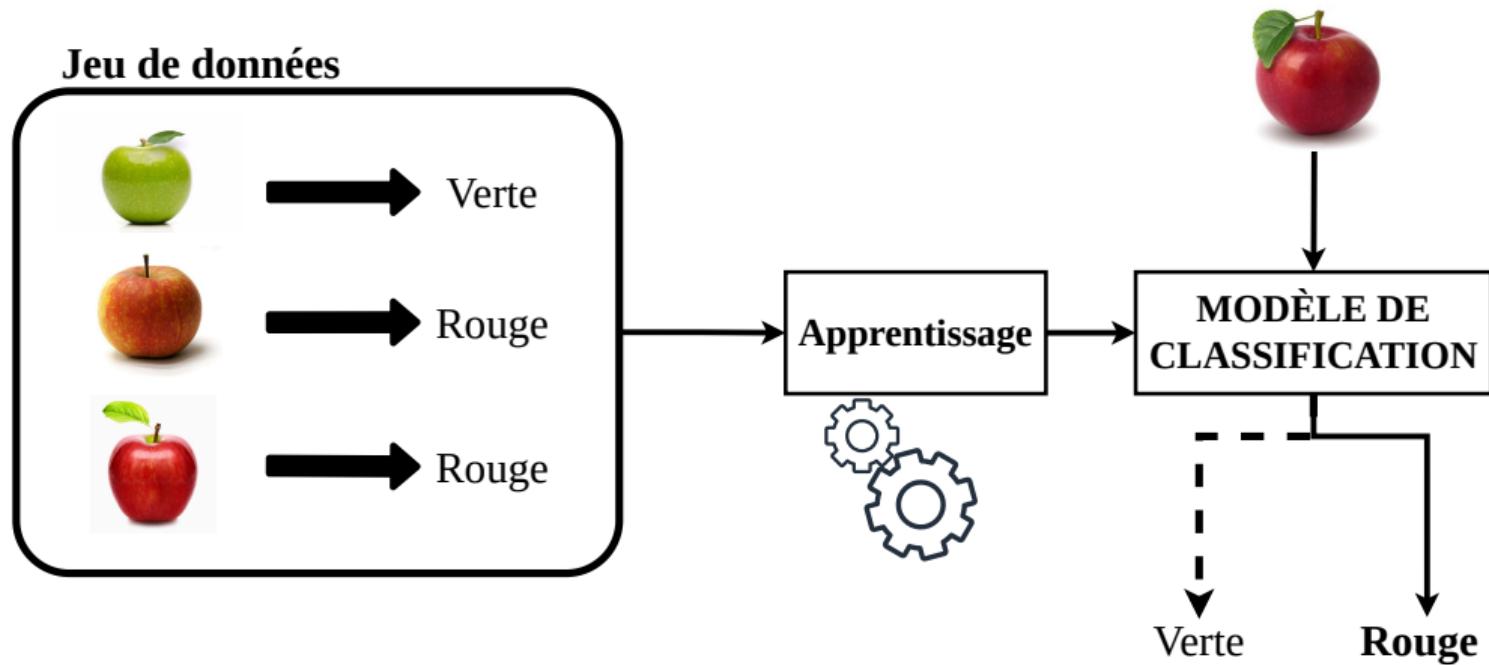
2012

2023

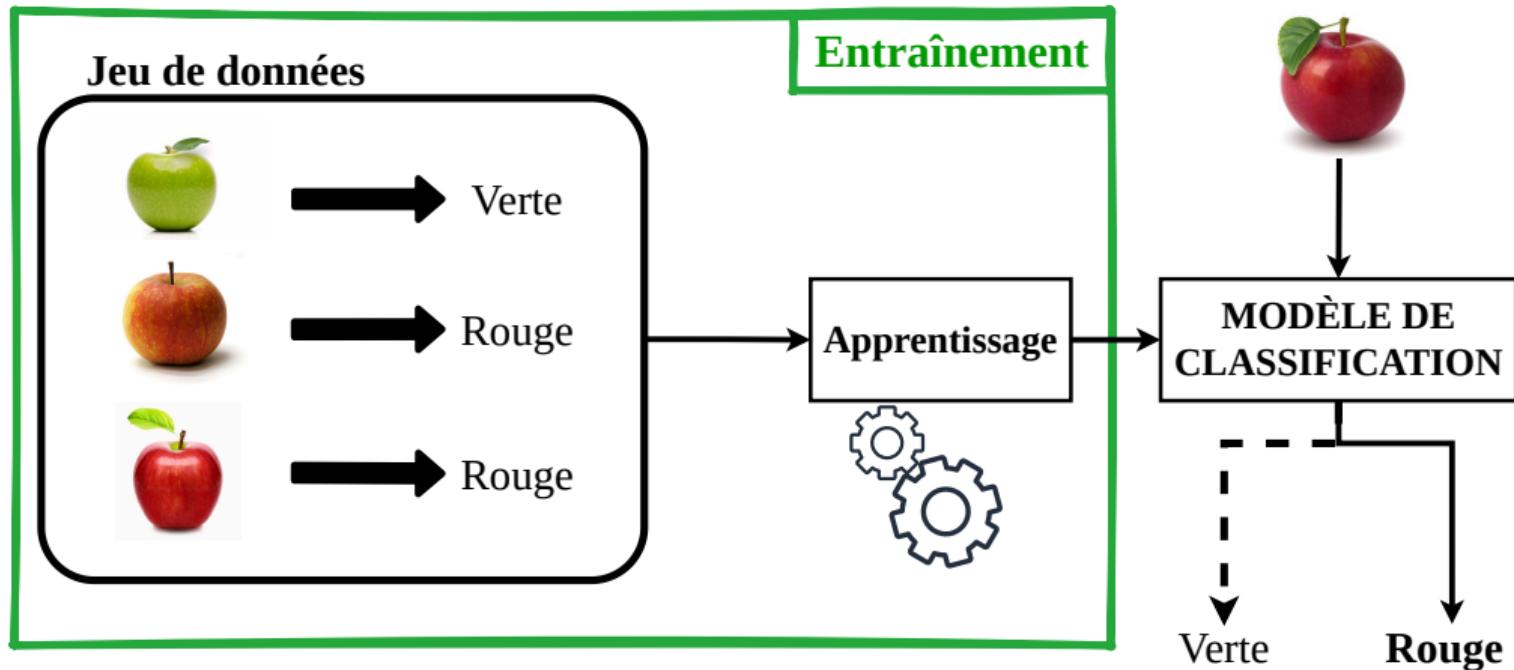


ChatGPT

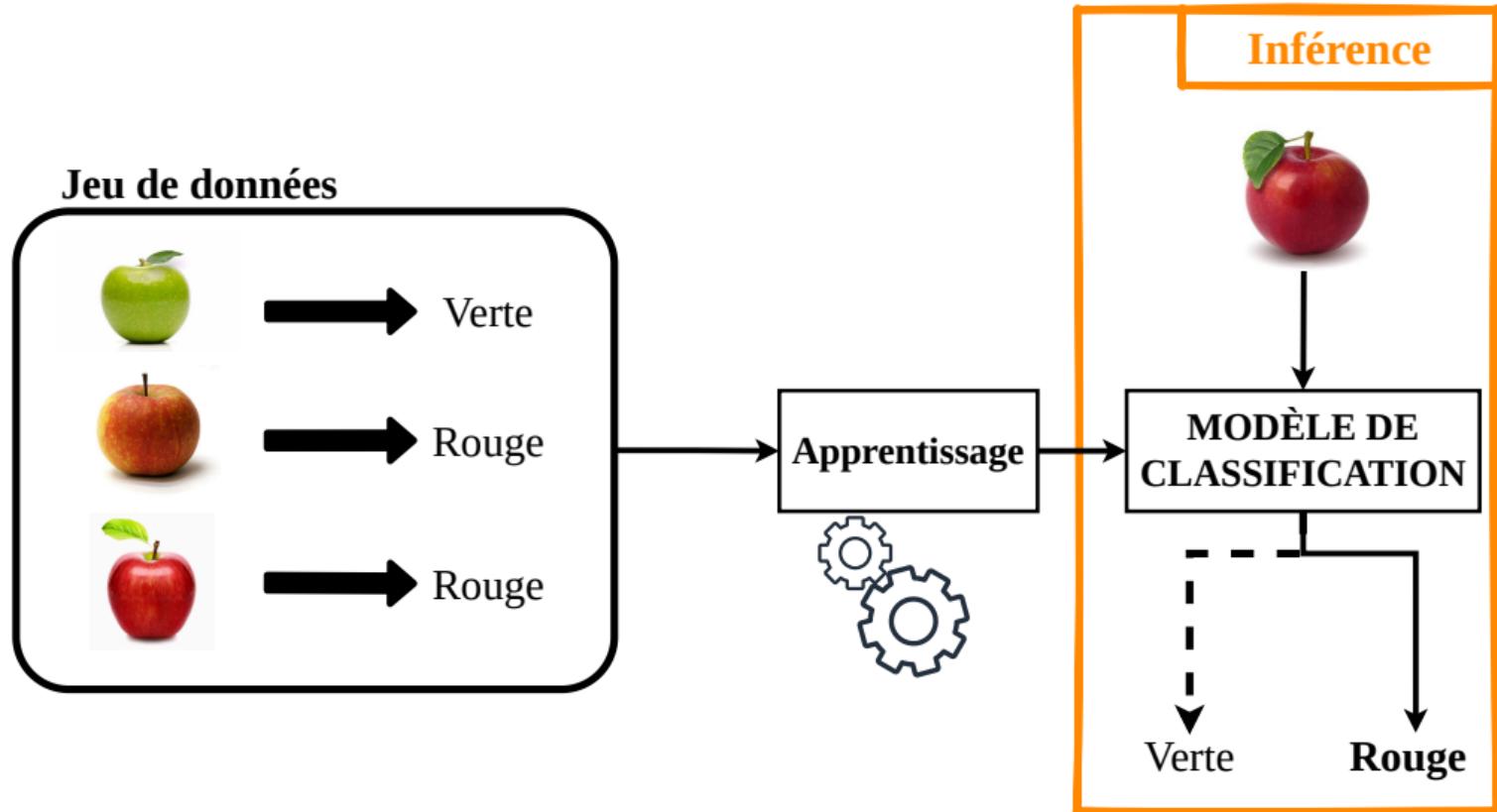
UN SYSTÈME D'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE



UN SYSTÈME D'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE



UN SYSTÈME D'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE



APPLICATIONS CONCRÈTES



Quelques applications concrètes

■ Sélection optimale des cultures

Analyse des conditions météo et du sol pour choisir les cultures optimales et réduire les risques d'échecs.

■ Prévision des maladies des plantes

Détection précoce de maladies, mauvaises herbes et besoins en intrants grâce à la vision par ordinateur.

■ Tracteurs autonomes

Automatisation des tâches répétitives, réduction des erreurs et meilleure précision.

■ Optimisation de l'alimentation du bétail

Suivi des besoins nutritionnels pour ajuster les rations et améliorer la croissance ou la production.



Quelques applications concrètes

■ **Suivi des sols et des cultures**

Surveillance via drones, satellites et IoT pour détecter pests, stress hydrique et carences du sol.

■ **Identifier les gaspillages de ressources**

Analyse des schémas d'utilisation de l'eau, engrais, concentrés, énergie et d'autres ressources pour réduire les consommations.

■ **Rendement agricole**

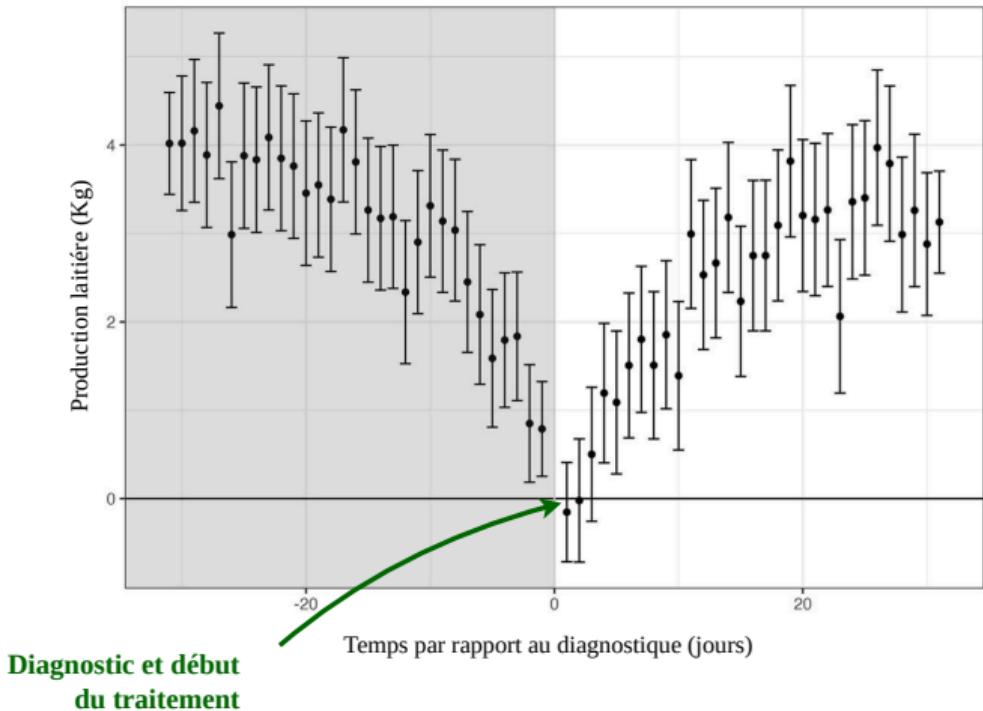
Modèles prédictifs pour améliorer la productivité, la résistance des plantes et l'adaptation au changement climatique.

■ **Prédition des performances reproductives**

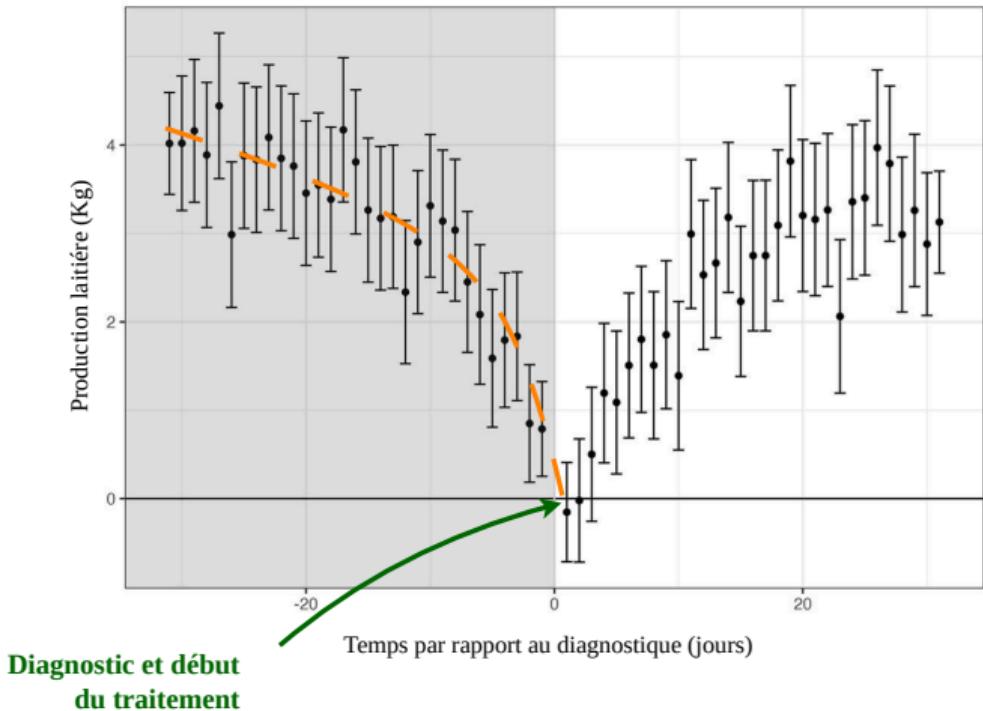
Modèles prédictifs pour anticiper les périodes optimales de reproduction et réduire les échecs de reproduction.

BIEN ÊTRE ANIMAL

BOITERIE CHEZ LES VACHES LAITIÈRES

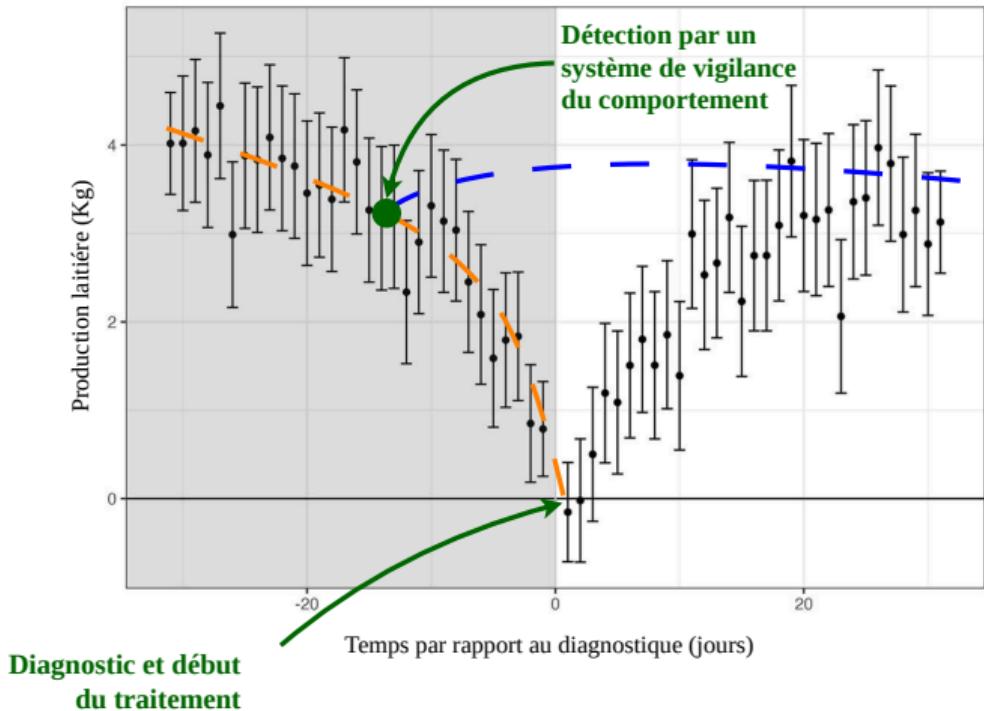


BOITERIE CHEZ LES VACHES LAITIÈRES

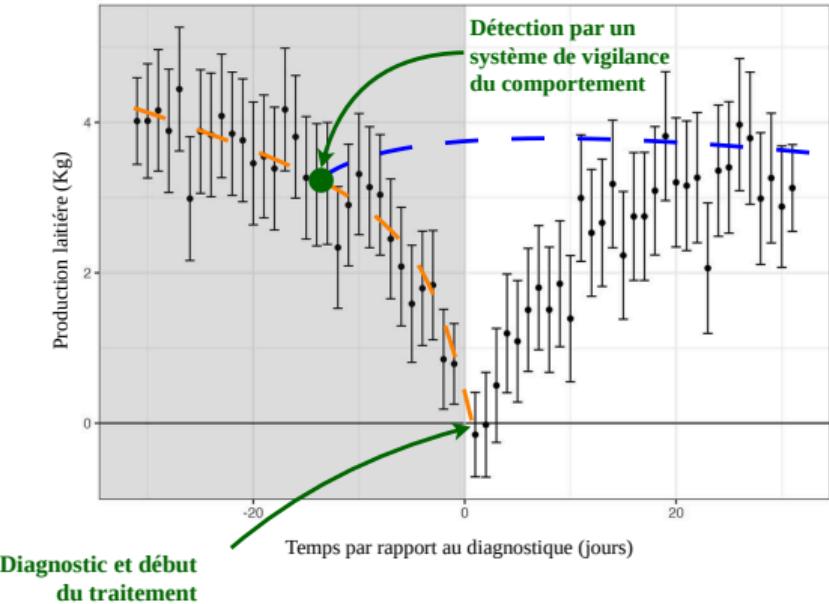


**Diagnostic et début
du traitement**

BOITERIE CHEZ LES VACHES LAITIÈRES

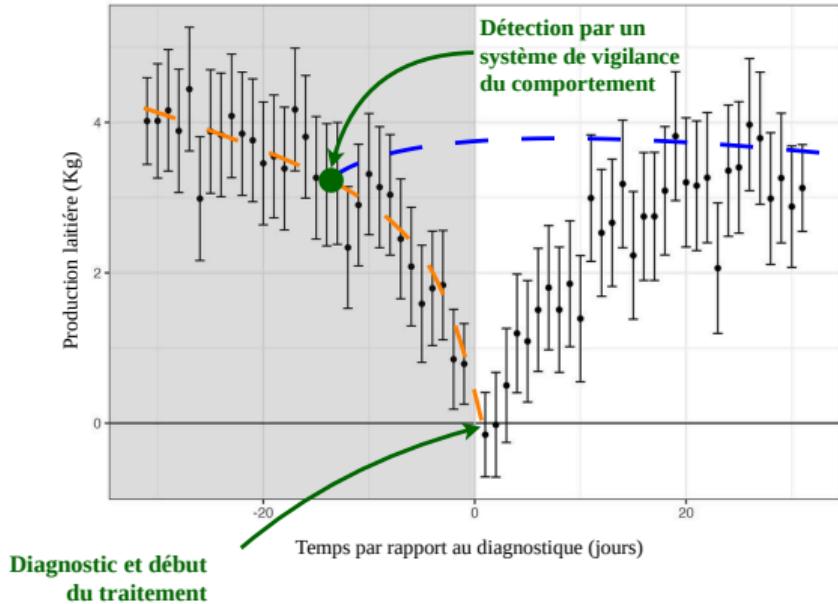


BOITERIE CHEZ LES VACHES LAITIÈRES



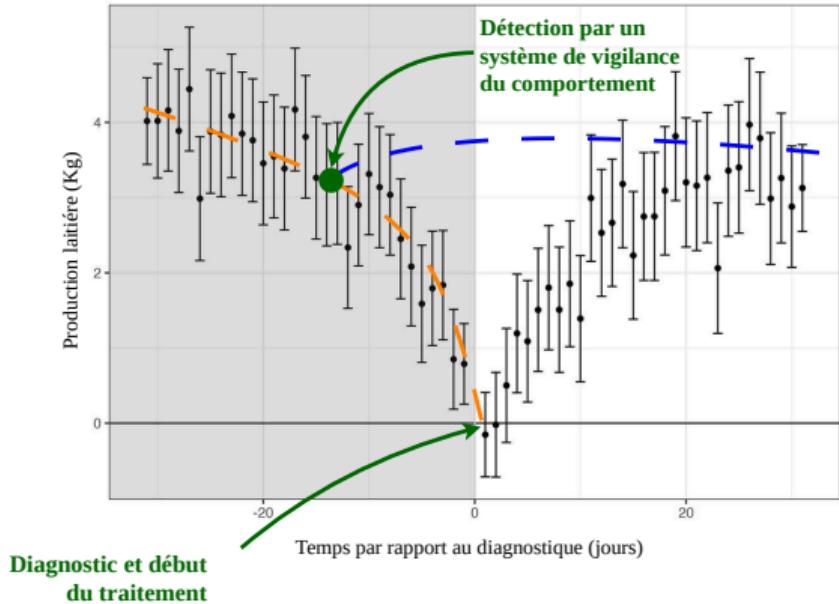
- Les vaches souffrant de problèmes de santé des sabots produisent en moyenne 1,47 kg/jour de lait en moins.

BOITERIE CHEZ LES VACHES LAITIÈRES



- Les vaches souffrant de problèmes de santé des sabots produisent en moyenne 1,47 kg/jour de lait en moins.
- **Dans les cas graves, la réduction peut atteindre 2,05 kg/jour.**

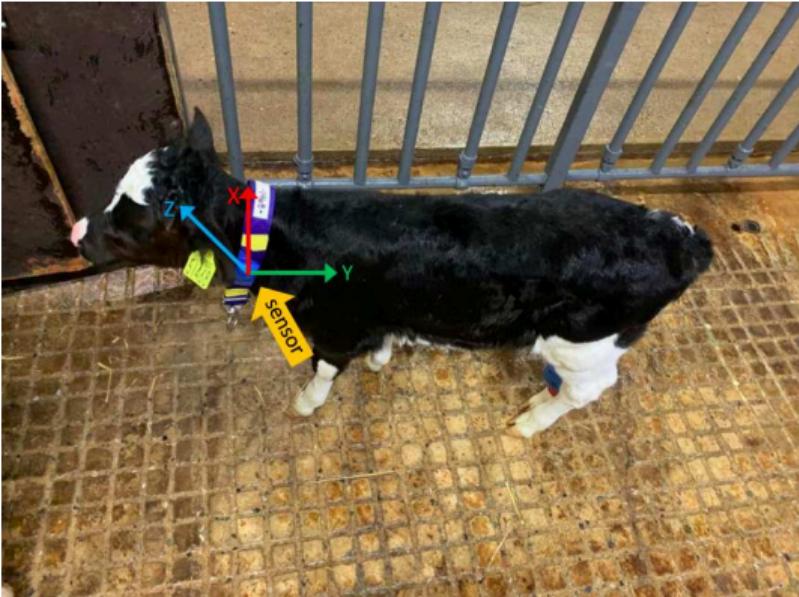
BOITERIE CHEZ LES VACHES LAITIÈRES



- Les vaches souffrant de problèmes de santé des sabots produisent en moyenne 1,47 kg/jour de lait en moins.
- **Dans les cas graves, la réduction peut atteindre 2,05 kg/jour.**

Source : AFONSO et al. 2025

CLASSIFICATION DU COMPORTEMENT

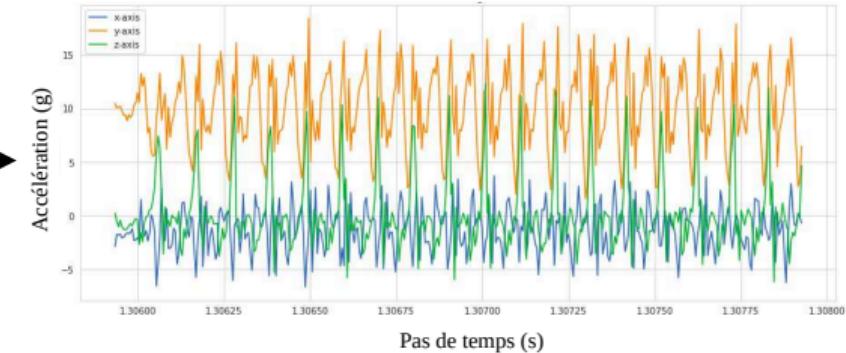




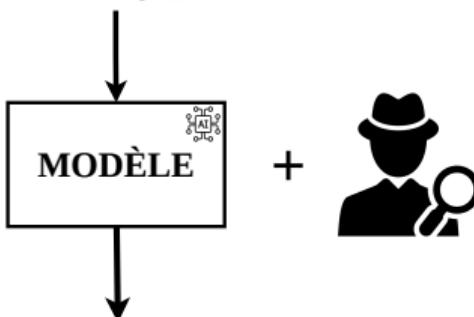
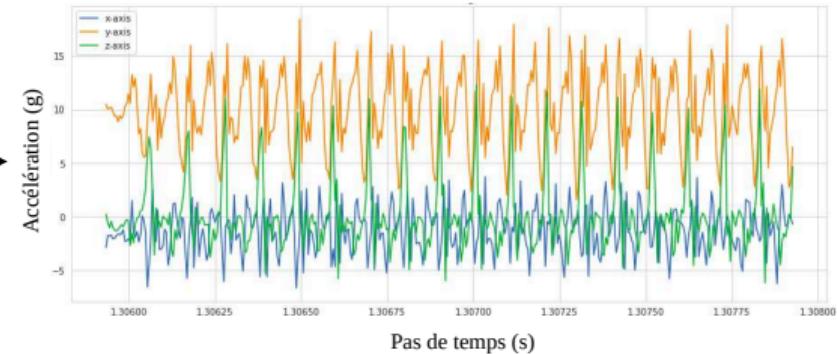
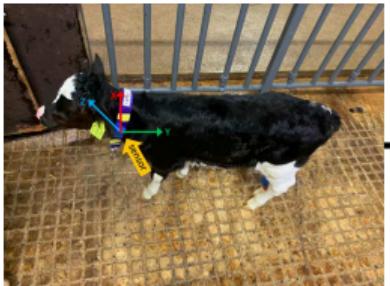
CLASSIFICATION DU COMPORTEMENT



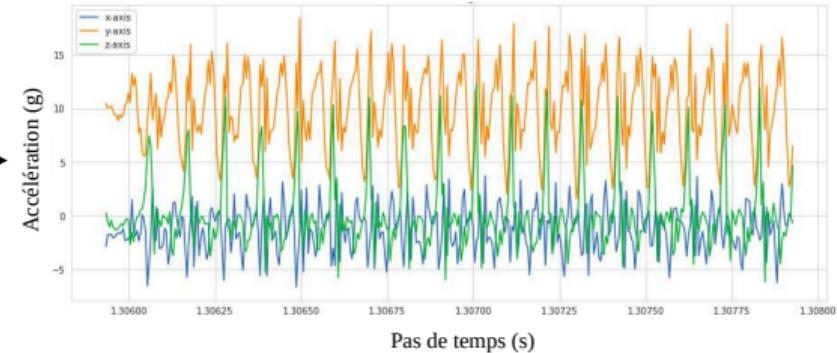
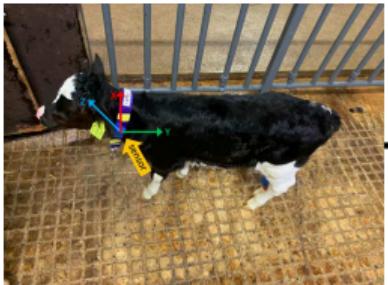
CLASSIFICATION DU COMPORTEMENT



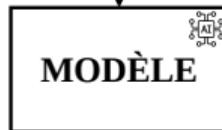
CLASSIFICATION DU COMPORTEMENT



CLASSIFICATION DU COMPORTEMENT



Pas de temps (s)

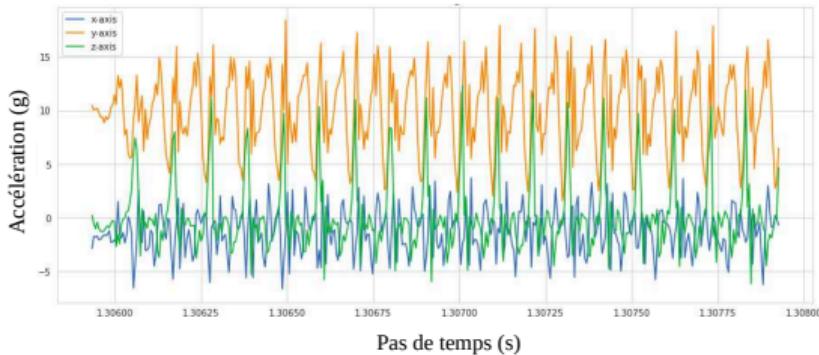
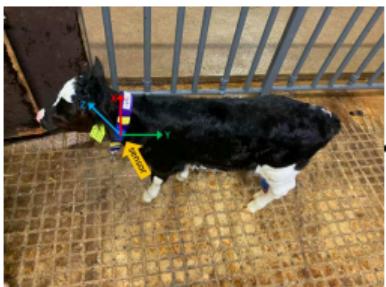


MODÈLE

+

{marcher, courir, toilettage, boire, manger, rester couché}

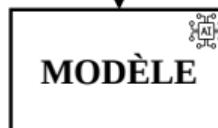
CLASSIFICATION DU COMPORTEMENT



Profil de comportement d'un animal



{marcher, courir, toilettage, boire, manger, rester couché}



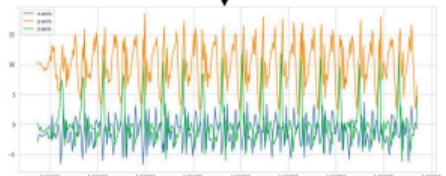
+



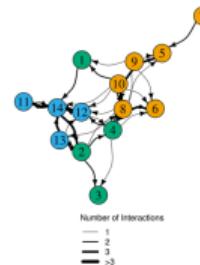
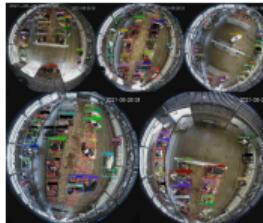
COMMENT PRÉVOIR PRÉCOCEMENT LA BOITERIE ?



COMMENT PRÉVOIR PRÉCOCEMENT LA BOITERIE ?

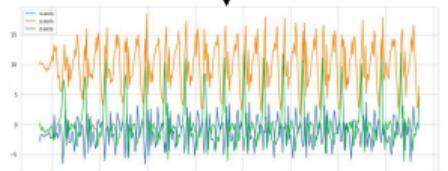
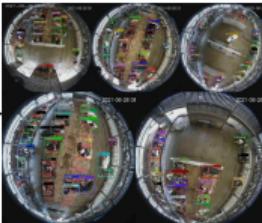


Profil de comportement d'un animal

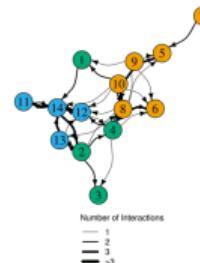


Réseaux sociaux des vaches

COMMENT PRÉVOIR PRÉCOCEMENT LA BOITERIE ?

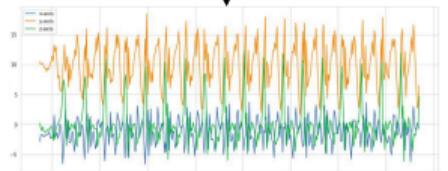


Profil de comportement d'un animal

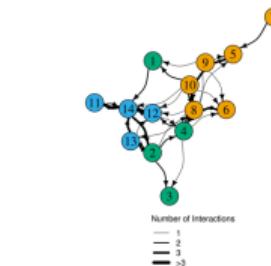
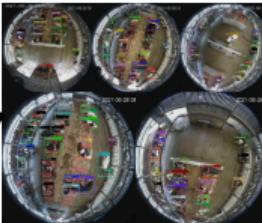


Réseaux sociaux des vaches

COMMENT PRÉVOIR PRÉCOCEMENT LA BOITERIE ?

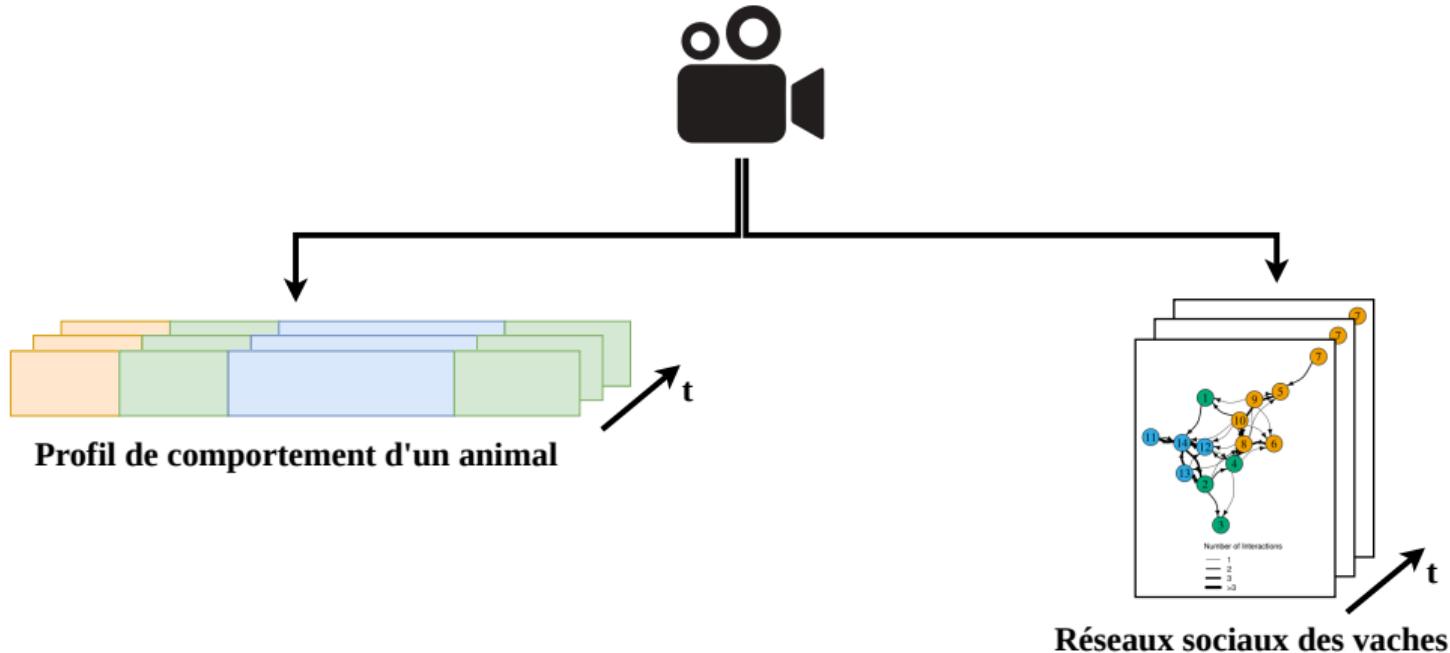


Profil de comportement d'un animal



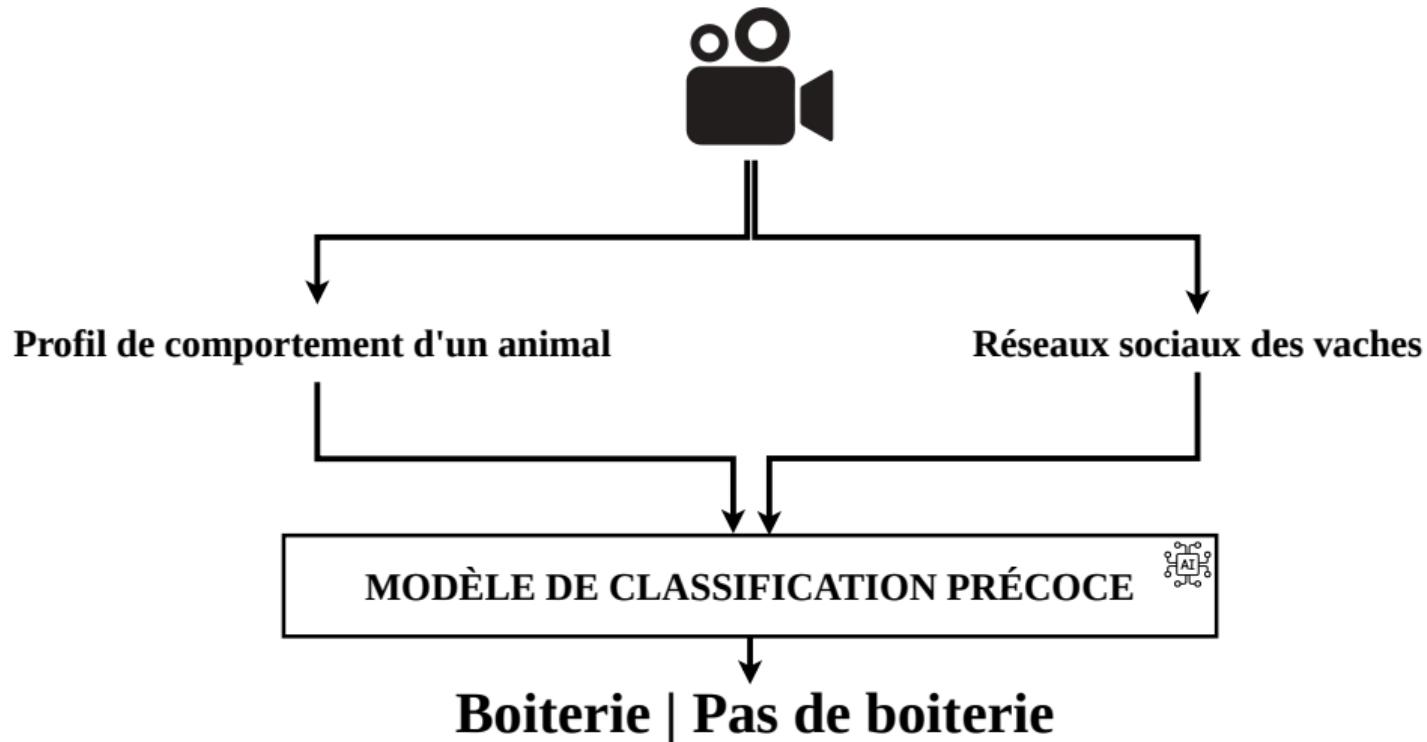
Réseaux sociaux des vaches

COMMENT PRÉVOIR PRÉCOCEMENT LA BOITERIE ?

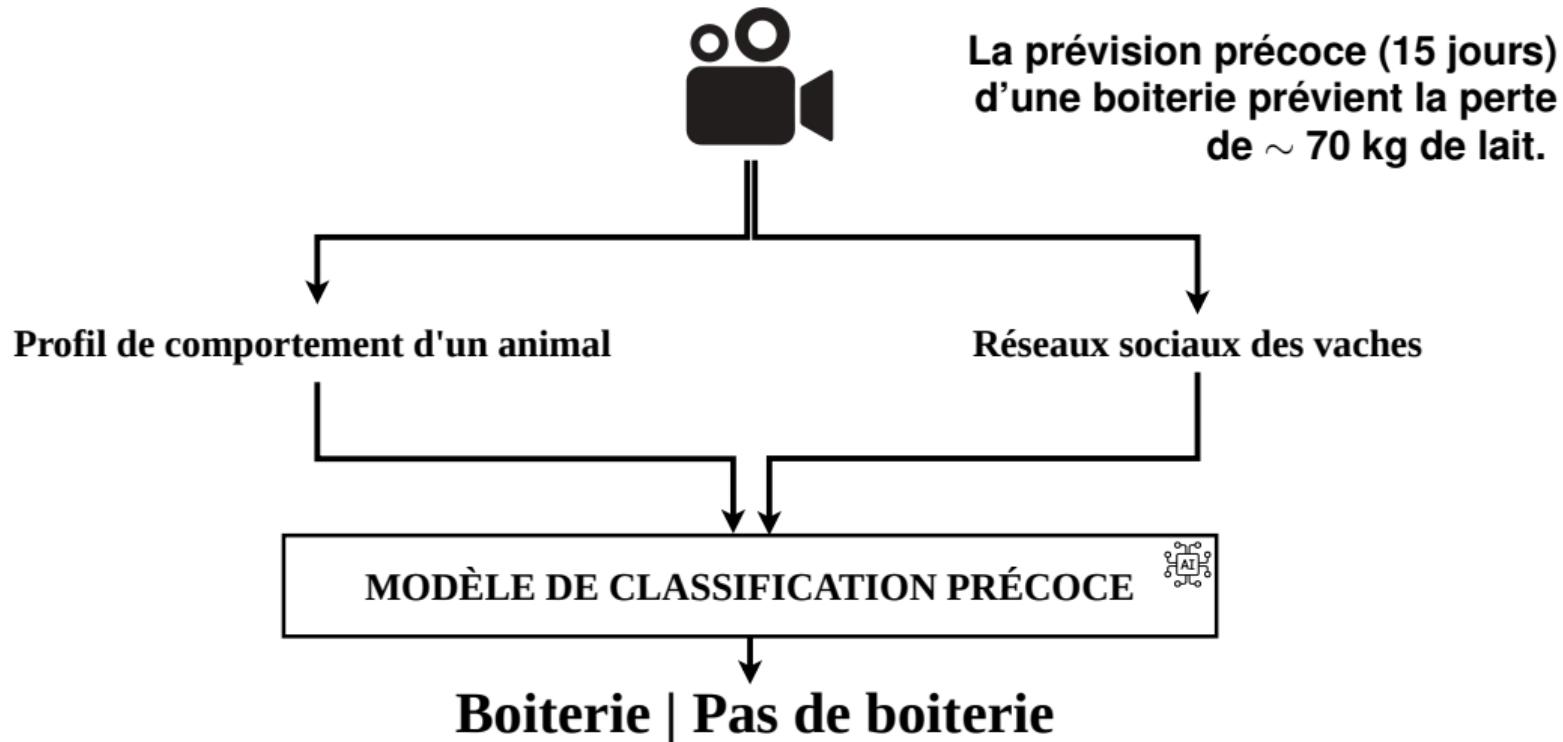




COMMENT PRÉVOIR PRÉCOCEMENT LA BOITERIE ?



COMMENT PRÉVOIR PRÉCOCEMENT LA BOITERIE ?



Source : ALLYNDRÉE et al. 2024

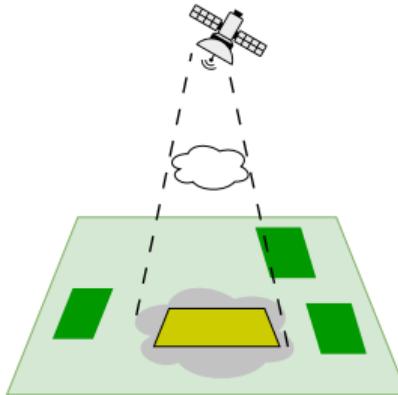
PILOTAGE INTELLIGENT DE LA FERTILISATION



NUAGES ET CONSEIL PAR IMAGERIE SATELLITE

Des scénarios météorologiques nuageux peuvent rendre le conseil inaccessible pendant plusieurs semaines.

- Dans le pilotage de la fertilisation azote **le facteur le plus important est la ponctualité.**
- Jusqu'à présent, on utilisait des projections pour pallier ce problème.

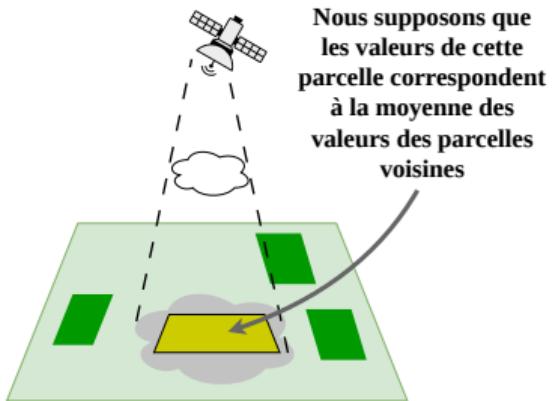




NUAGES ET CONSEIL PAR IMAGERIE SATELLITE

Des scénarios météorologiques nuageux peuvent rendre le conseil inaccessible pendant plusieurs semaines.

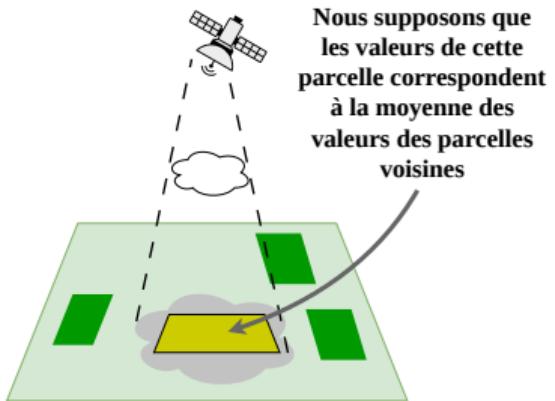
- Dans le pilotage de la fertilisation azote **le facteur le plus important est la ponctualité.**
- Jusqu'à présent, on utilisait des projections pour pallier ce problème.





Des scénarios météorologiques nuageux peuvent rendre le conseil inaccessible pendant plusieurs semaines.

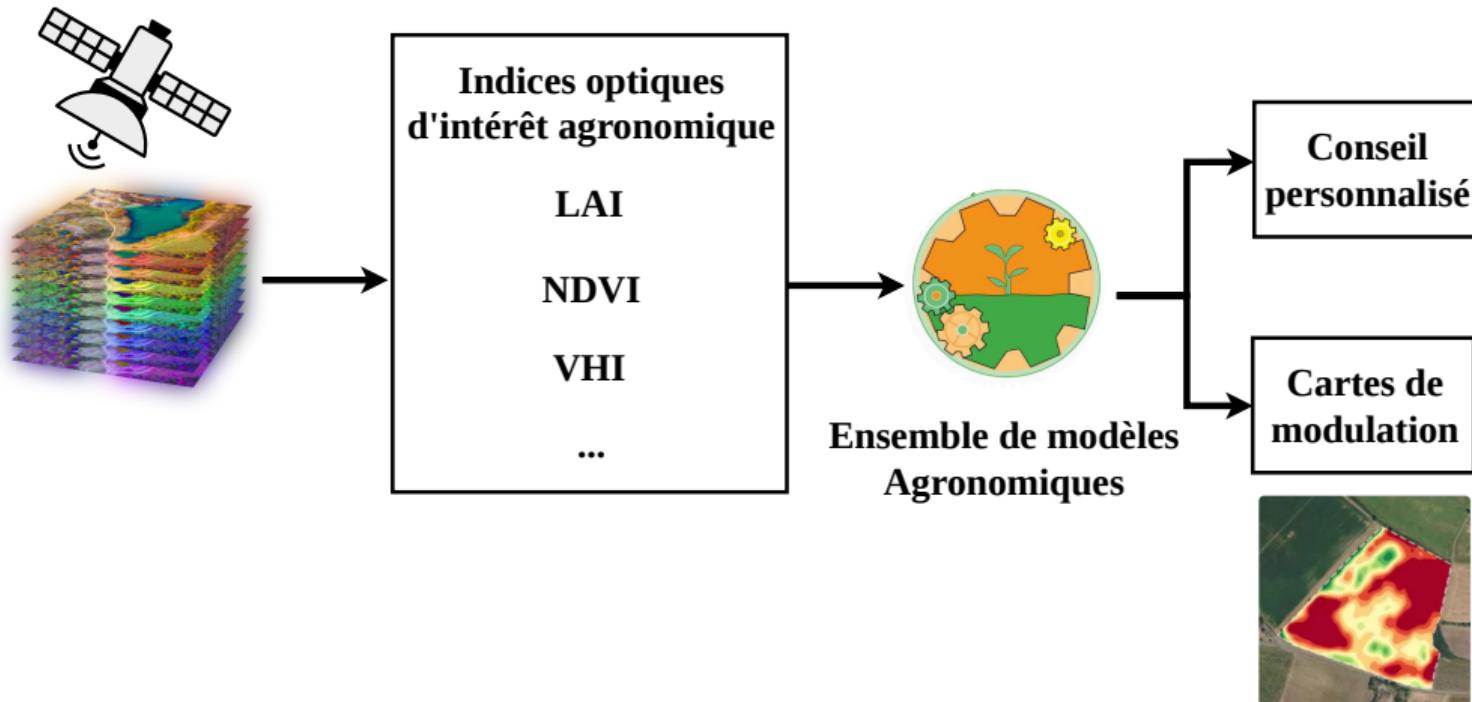
- Dans le pilotage de la fertilisation azote **le facteur le plus important est la ponctualité.**
- Jusqu'à présent, on utilisait des projections pour pallier ce problème.



Malheureusement, ces projections offrent peu de détails et sont imprécises.

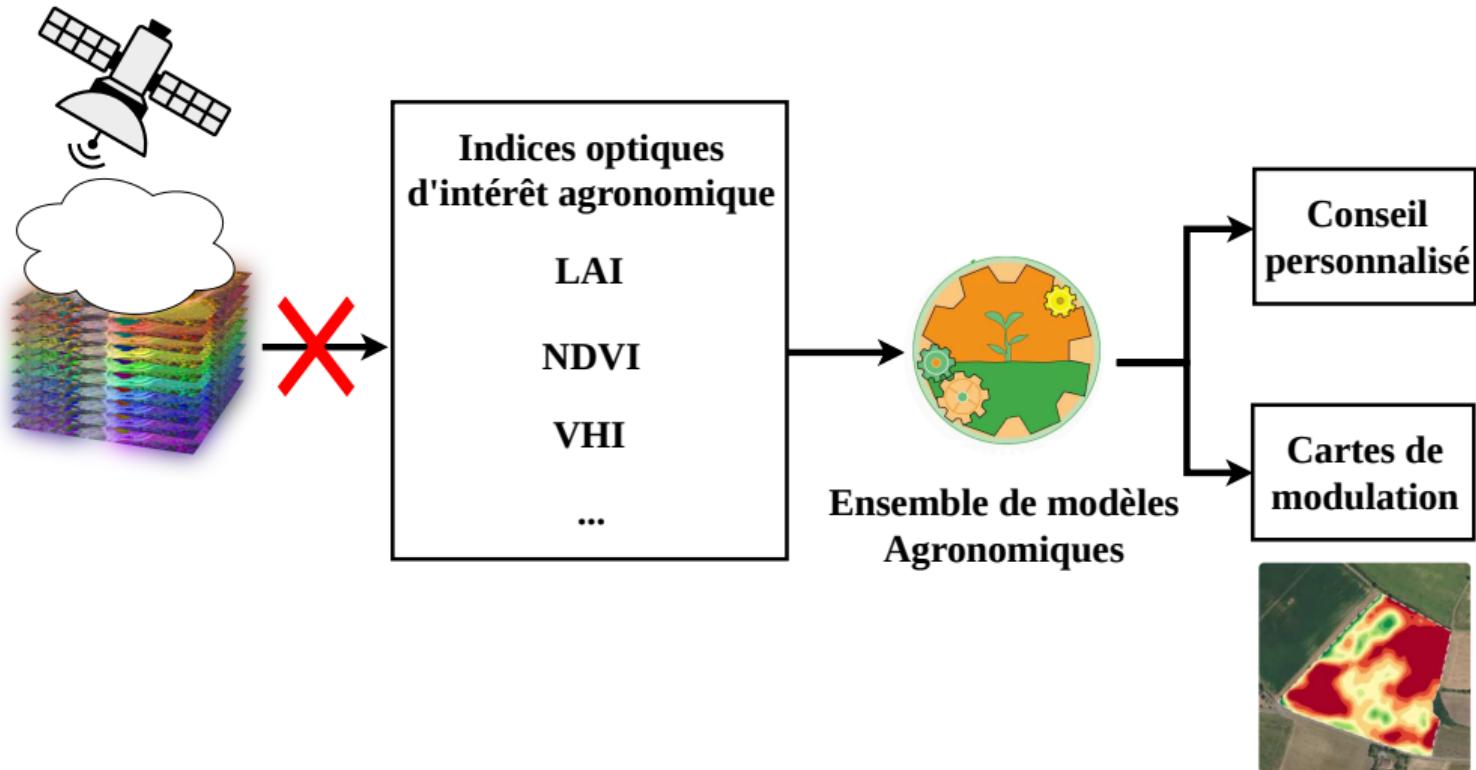


ARCHITECTURE TRADITIONNELLE DU SYSTÈME

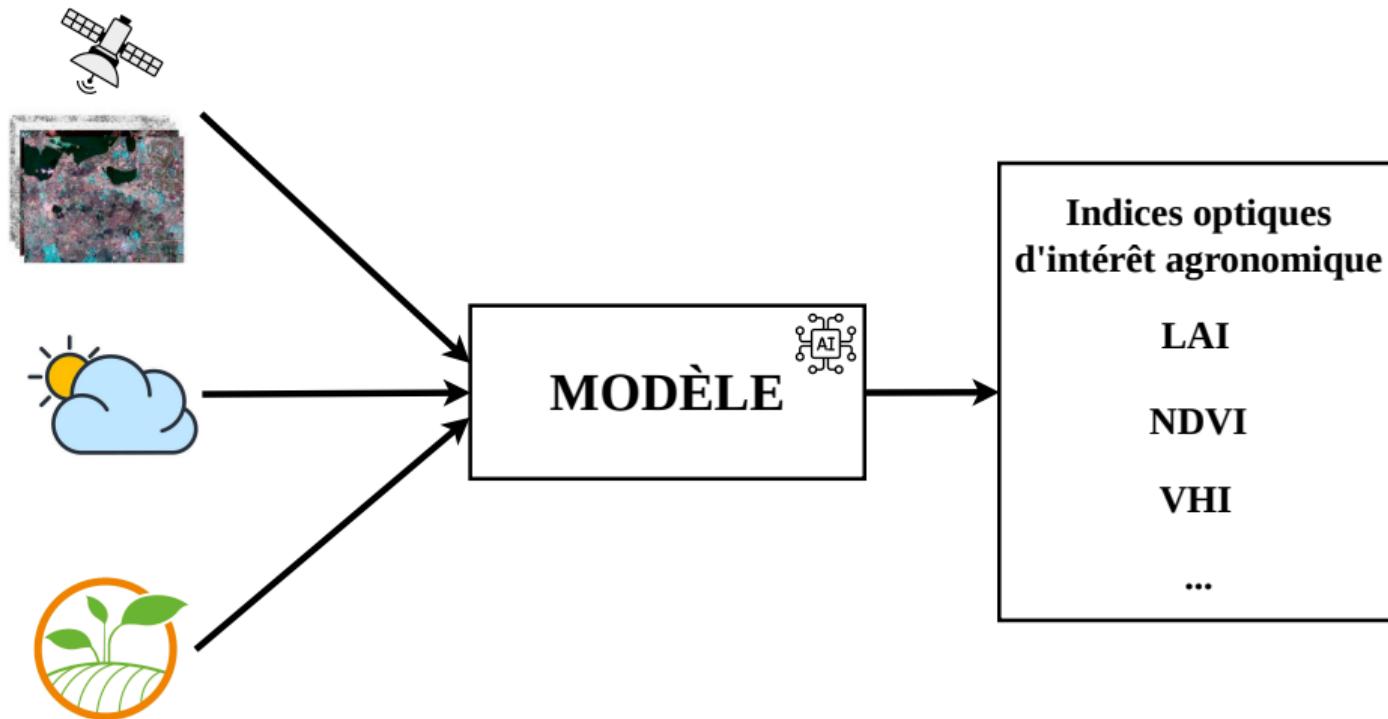




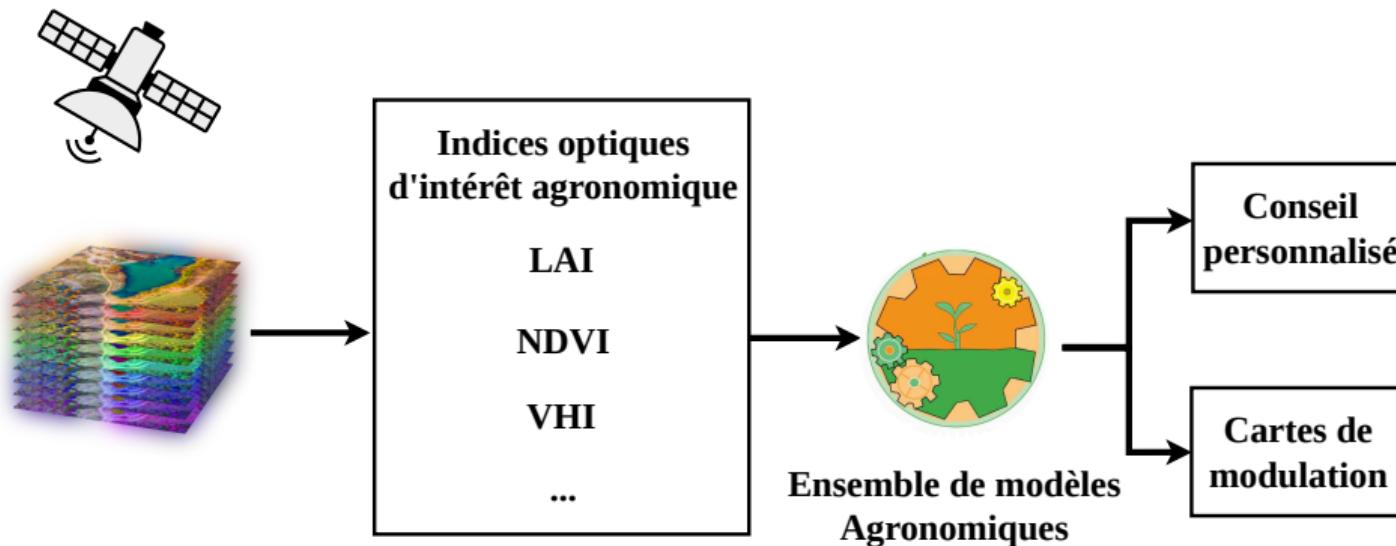
ARCHITECTURE TRADITIONNELLE DU SYSTÈME



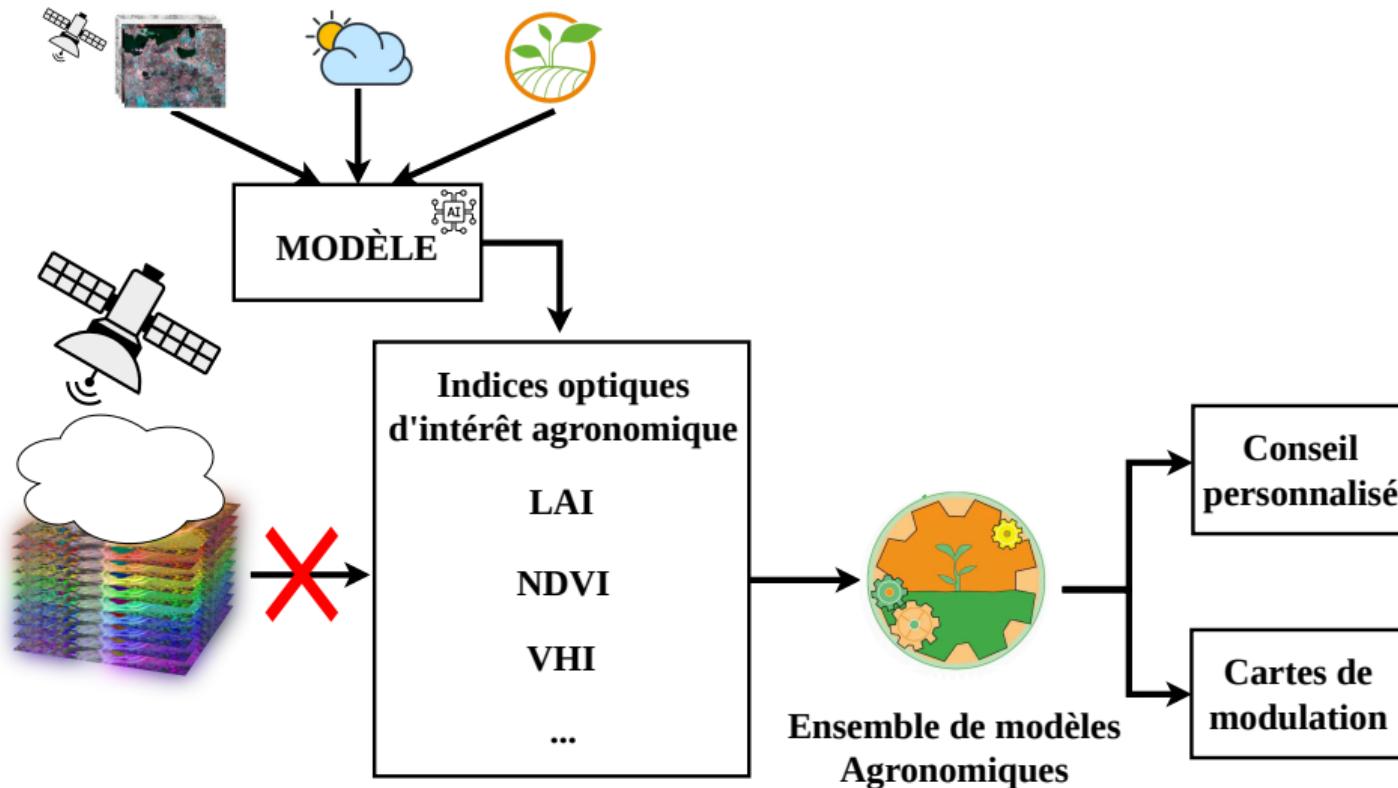
RÉCONSTRUCTION DES INDEX OPTIQUES



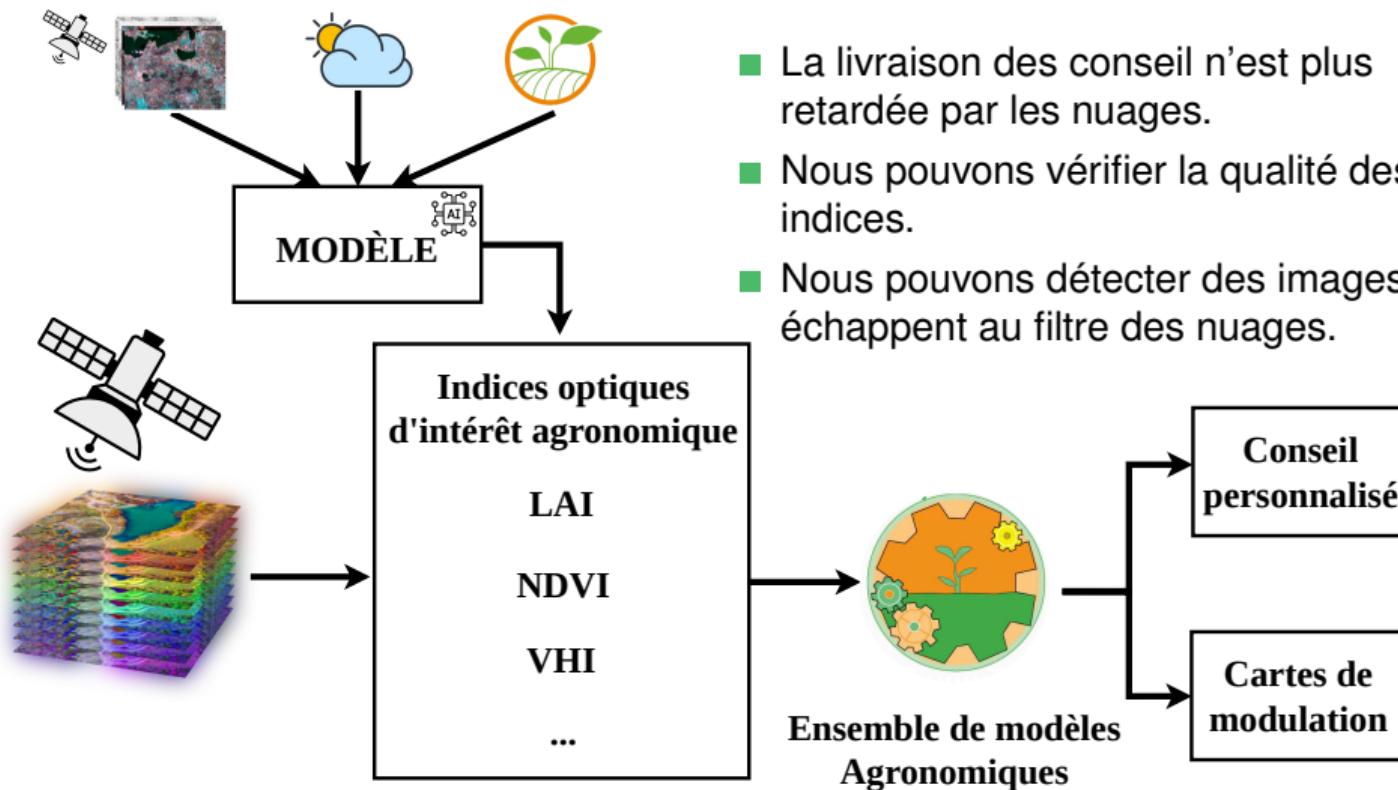
UN SYSTÈME ROBUSTE GRÂCE À L'IA



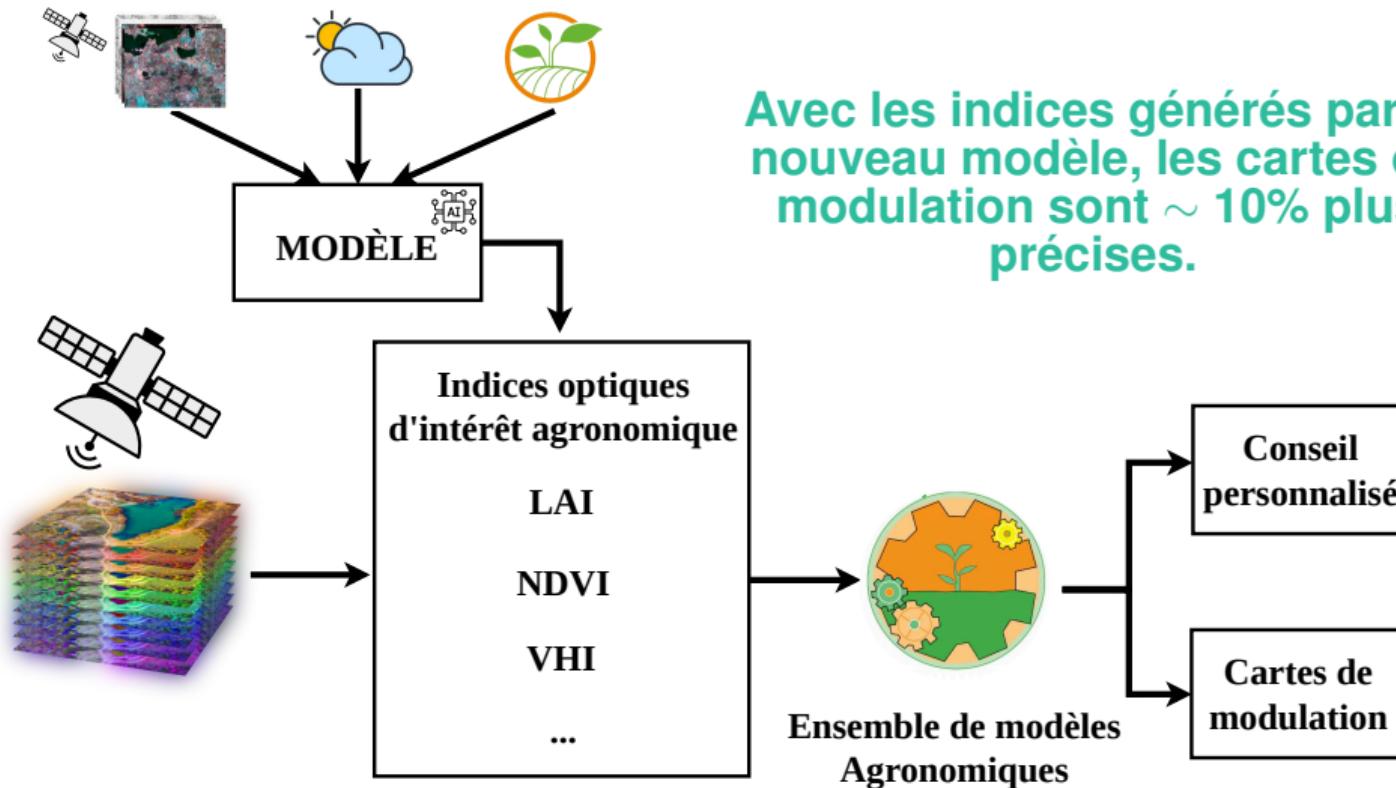
UN SYSTÈME ROBUSTE GRÂCE À L'IA



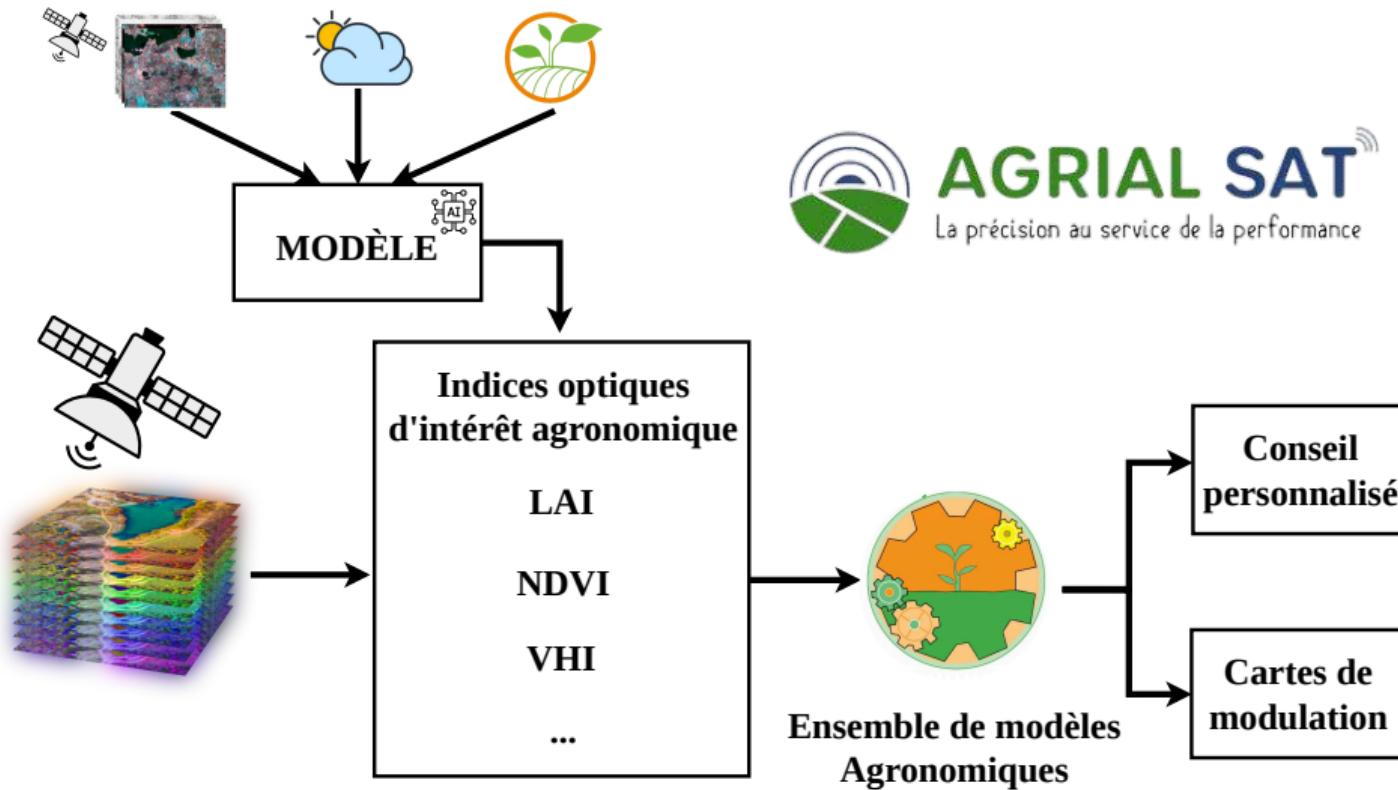
UN SYSTÈME ROBUSTE GRÂCE À L'IA



UN SYSTÈME ROBUSTE GRÂCE À L'IA



UN SYSTÈME ROBUSTE GRÂCE À L'IA





À quoi ressemblera l'IA agricole de demain ?

l'agriculteur, cœur et cerveau de ses exploitations, étend sa vision et son accès à l'information.



À quoi ressemblera l'IA agricole de demain ?

l'agriculteur, cœur et cerveau de ses exploitations, étend sa vision et son accès à l'information.

- **Déetecter plus tôt** les menaces sur ses cultures et ses animaux.



À quoi ressemblera l'IA agricole de demain ?

l'agriculteur, cœur et cerveau de ses exploitations, étend sa vision et son accès à l'information.

- **Déetecter plus tôt** les menaces sur ses cultures et ses animaux.
- **Décider du meilleur moment et de la meilleure manière** pour irriguer, fertiliser, nourrir, récolter, ...



À quoi ressemblera l'IA agricole de demain ?

l'agriculteur, cœur et cerveau de ses exploitations, étend sa vision et son accès à l'information.

- **Déetecter plus tôt** les menaces sur ses cultures et ses animaux.
- **Décider du meilleur moment et de la meilleure manière** pour irriguer, fertiliser, nourrir, récolter, ...
- **Ajuster ses actions à chaque zone intra-parcelle et chaque animal.**



À quoi ressemblera l'IA agricole de demain ?

l'agriculteur, cœur et cerveau de ses exploitations, étend sa vision et son accès à l'information.

- **Déetecter plus tôt** les menaces sur ses cultures et ses animaux.
- **Décider du meilleur moment et de la meilleure manière** pour irriguer, fertiliser, nourrir, récolter, ...
- **Ajuster ses actions à chaque zone intra-parcelle et chaque animal.**

Et ainsi **sécuriser sa production** tout en contribuant à **nourrir** une population mondiale croissante **de manière durable**.



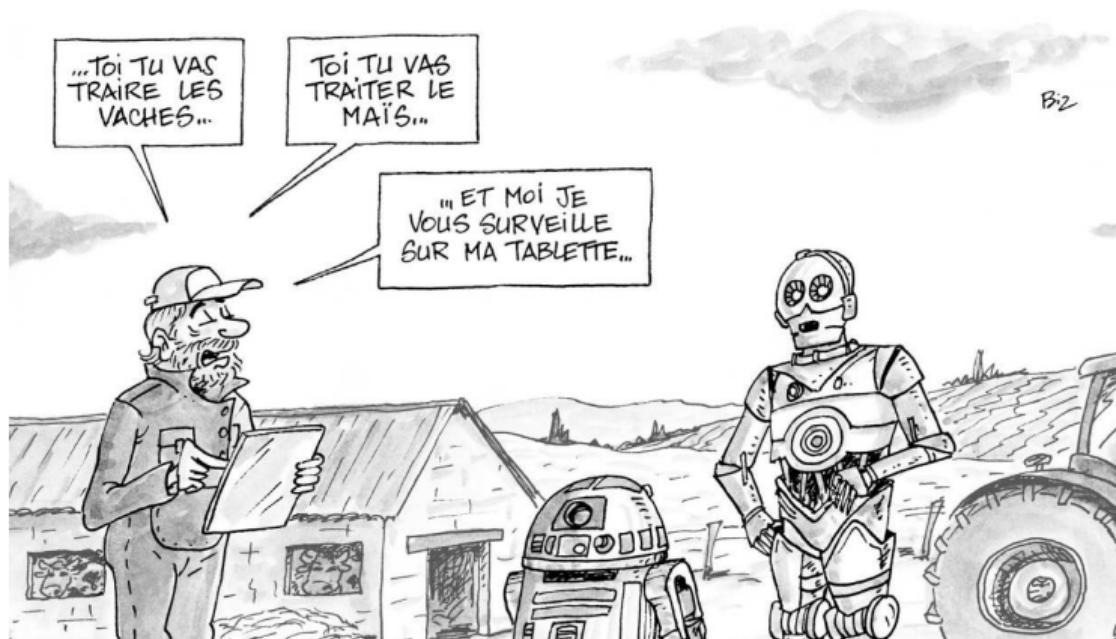
À quoi ressemblera l'IA agricole de demain ?

l'agriculteur, cœur et cerveau de ses exploitations, étend sa vision et son accès à l'information.

- **Déetecter plus tôt** les menaces sur ses cultures et ses animaux.
- **Décider du meilleur moment et de la meilleure manière** pour irriguer, fertiliser, nourrir, récolter, ...
- **Ajuster ses actions à chaque zone intra-parcelle et chaque animal.**

Et ainsi **sécuriser sa production** tout en contribuant à **nourrir** une population mondiale croissante **de manière durable**.

Quel est le rôle de l'agriculteur ?





- AFONSO, João S. et al. (oct. 2025). "Estimating the effect of hoof health on milk yield in British dairy cattle". en. In : *Journal of Dairy Science*, S0022030225008045. ISSN : 00220302. DOI : 10.3168/jds.2025-26658. URL : <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022030225008045> (visité le 20/11/2025).
- ALLYNDRÉE, Joseph et al. (2024). "Development of Artificial Intelligence methods for behavior characterization and automatic lameness detection in dairy cows". In : *Journées d'animation scientifique du département Santé Animale (JAS)*. Seignosse 'Les Tuquets', France, p. 28.