14e ÉDITION

LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

L'agriculture 4.0 : une révolution propulsée par l'intelligence artificielle

Jacquelin Labrecque, ing.
Directeur recherche et développement
Ro-Main

RO-MAIN
› Lead the herd

Plan de la présentation

- Qu’est-ce que l’intelligence artificielle (IA)?
- Pourquoi l’IA en élevage?
- Des technologies disponibles dans le secteur laitier
- D’autres utilisations de l’IA en élevage
- Conclusion

LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Qu’est-ce que l’IA?

Le *Merriam Webster* la définit comme suit :

‘’La branche de l’informatique qui s’intéresse à la simulation de comportements intelligents par ordinateur.

La capacité d’un ordinateur à imiter des comportements humains intelligents.”

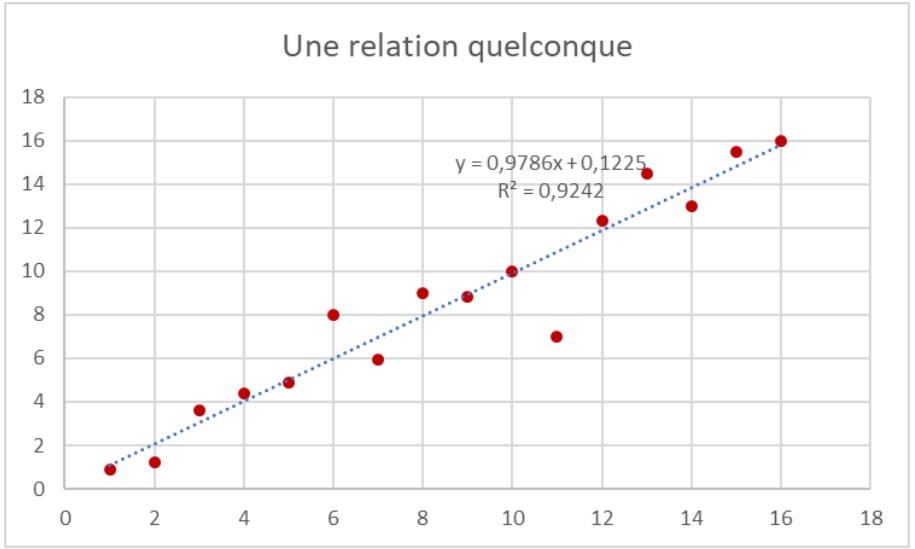
Qu’est-ce que l’IA?

Donc :

- Ce n’est pas nouveau (terme utilisé depuis 1956)
- Simplement des machines ayant des capacités de ‘’raisonnement’’ qui font penser à l’humain

Qu’est-ce que l’IA?

Concrètement : un ensemble d’outils informatiques pour l’analyse des données et la prédiction



LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Qu’est-ce que l’IA?

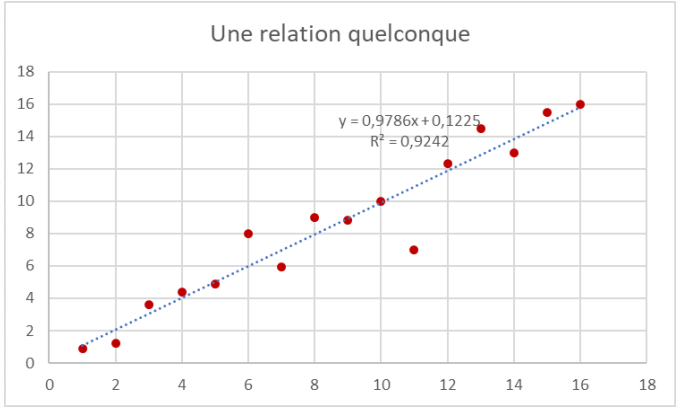
Alors pourquoi cet engouement?

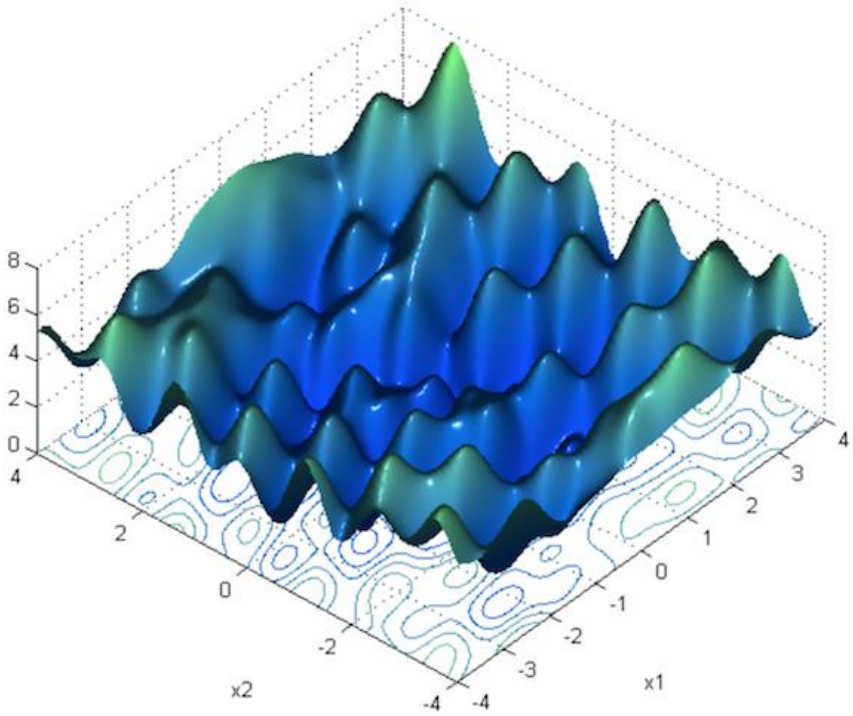
Qu’est-ce que l’IA?

Alors pourquoi cet engouement?

LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Qu’est-ce que l’IA?

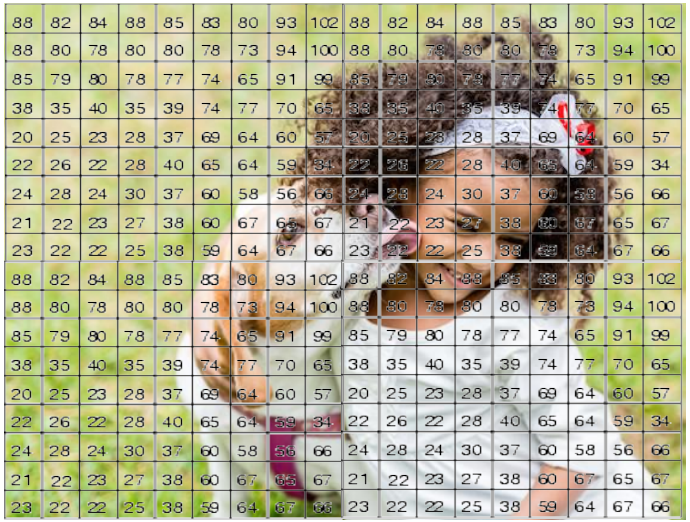




Qu'est-ce que l'IA?

Plus techniquement, des avancées importantes en *apprentissage automatique (machine learning)*

- Permettent d'analyser des données beaucoup plus complexes



LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Qu’est-ce que l’IA?

Plus techniquement, des avancées importantes en *apprentissage automatique (machine learning)*

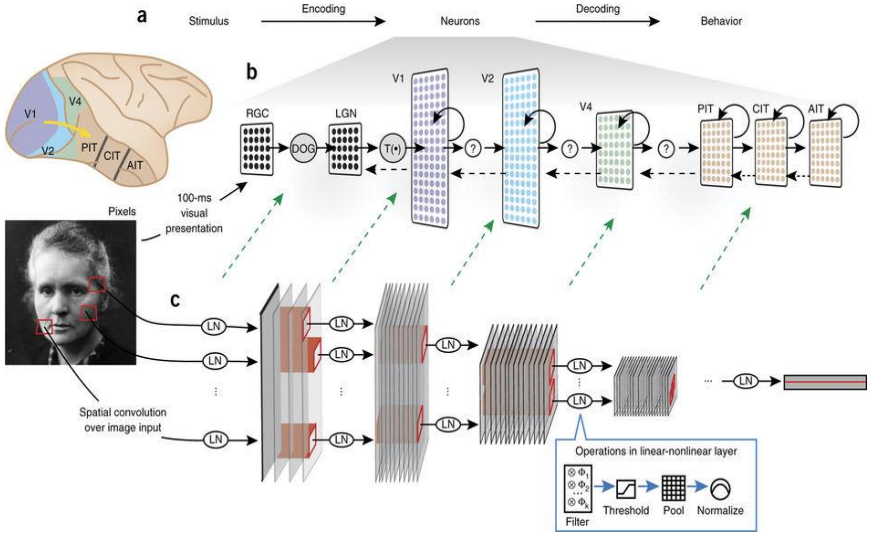
- Permettent d’analyser des données très complexes

Le RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Qu'est-ce que l'IA?

Apprentissage automatique

- Modèles mathématiques
- Certains modèles simulent le fonctionnement du cerveau humain

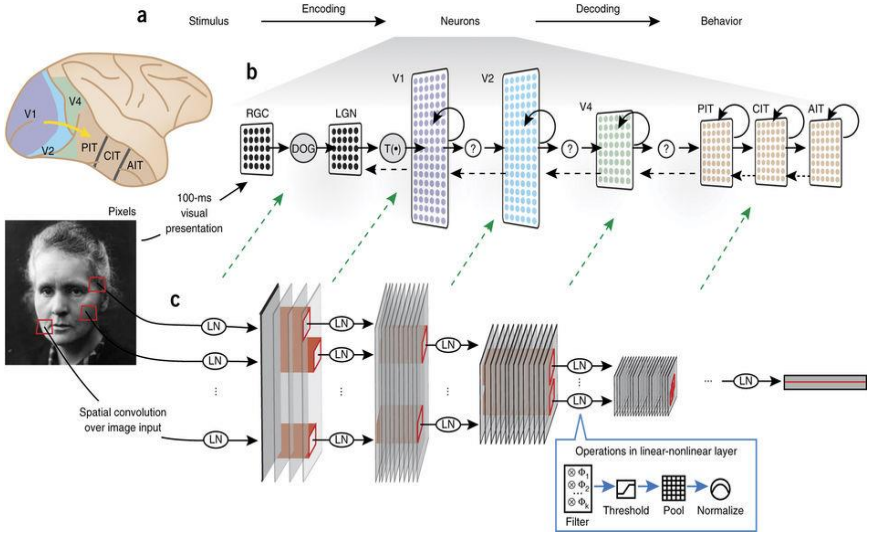


LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Qu'est-ce que l'IA?

Apprentissage automatique

- On force les modèles à apprendre des tâches complexes



LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

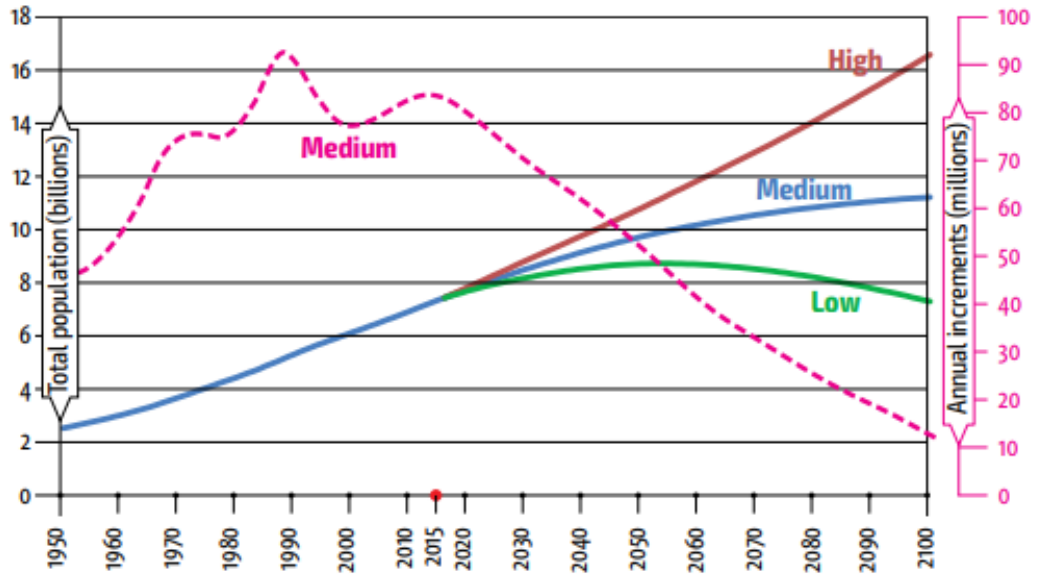
Qu’est-ce que l’IA?

Apprentissage automatique

- L’apprentissage se fait en faisant des essais et erreurs en accéléré jusqu’à ce que les prédictions soient bonnes
- Principe similaire au dressage d’un chien ou l’apprentissage des enfants

LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Pourquoi l'IA en élevage?



Note: Annual increments are 5-year averages.
Source: UN, 2015.

Nourrir 10 milliards d'humains d'ici 2050

LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Pourquoi l'IA en élevage?

…tout en préservant notre environnement.

LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Pourquoi l'IA en élevage?

Nécessitera une augmentation de la productivité

LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

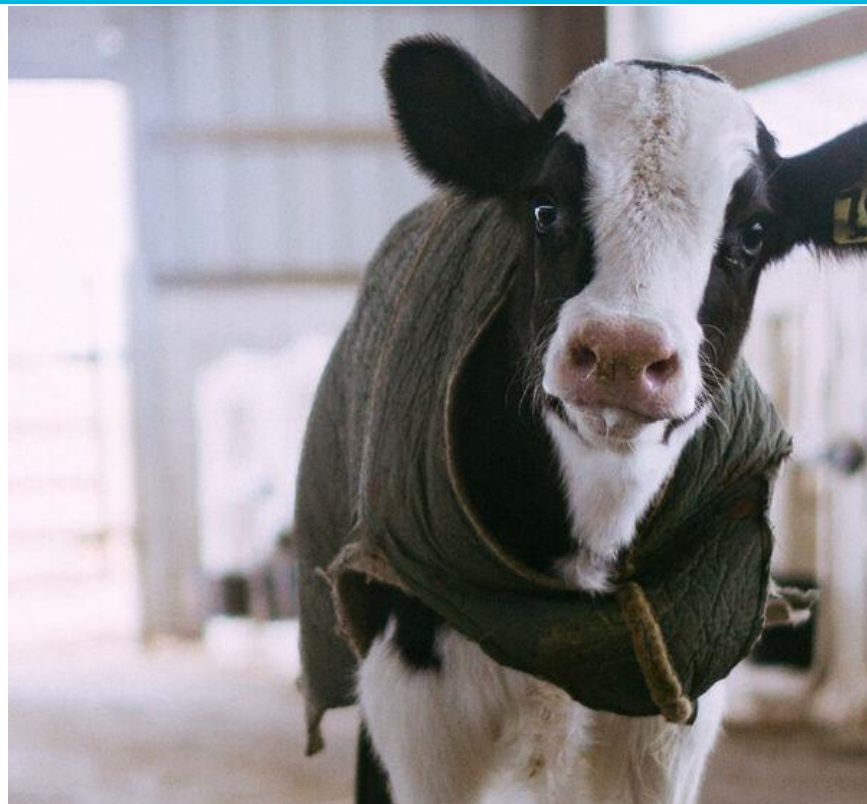
Pourquoi l'IA en élevage?

… tout en améliorant la santé des troupeaux

LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Pourquoi l'IA en élevage?

… et sans compromettre le bien-être animal.



Pourquoi l'IA en élevage?

Augmenter la rentabilité de nos entreprises

LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Pourquoi l'IA en élevage?

… tout en gérant de la main-d'œuvre plus rare et moins spécialisée.

LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Pourquoi l'IA en élevage?

Plusieurs défis ET plusieurs contraintes

- L'intelligence artificielle est là pour aider!
- Comment?

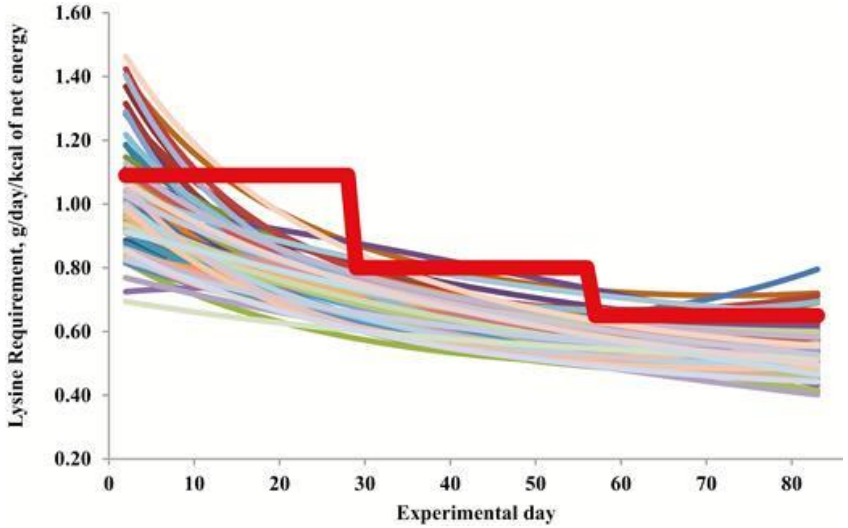
Pourquoi l'IA en élevage?

Un animal n'est pas un système électromécanique

- Complexe
- Individuel
- Varie dans le temps
- Dynamique (pas toujours la même réponse)

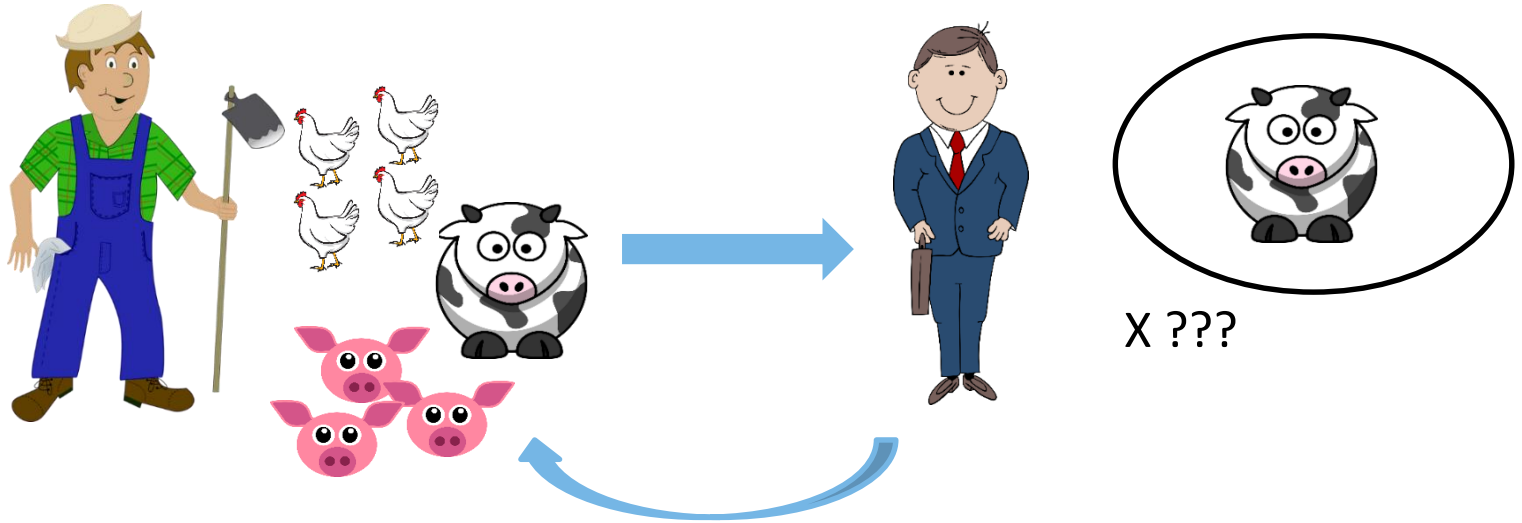
Pourquoi l'IA en élevage?

Optimiser la croissance ou la production des animaux : une question de données et d'individualisation!



LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Pourquoi l'IA en élevage?

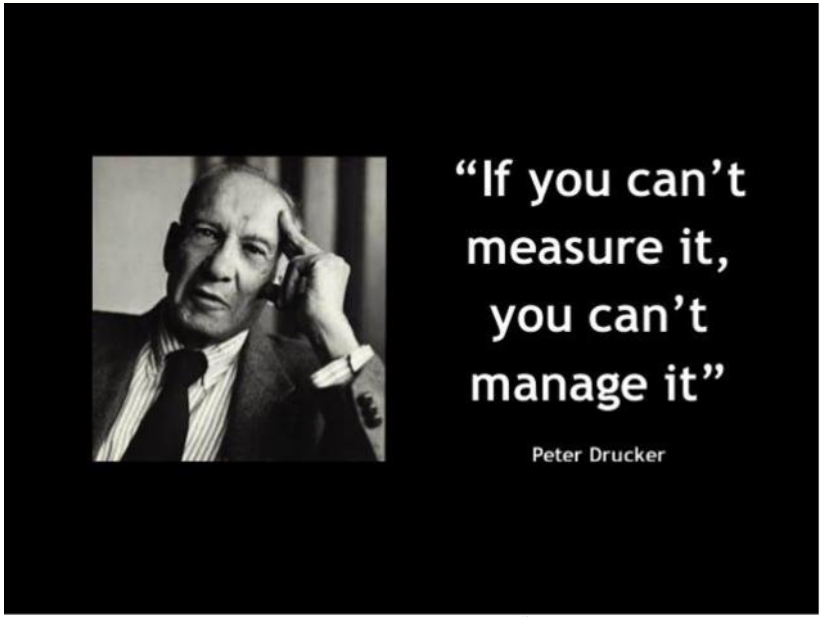


Comment faire pour gérer autant d'animaux tout en regagnant le niveau de précision d'un très petit élevage?

LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Pourquoi l'IA en élevage?

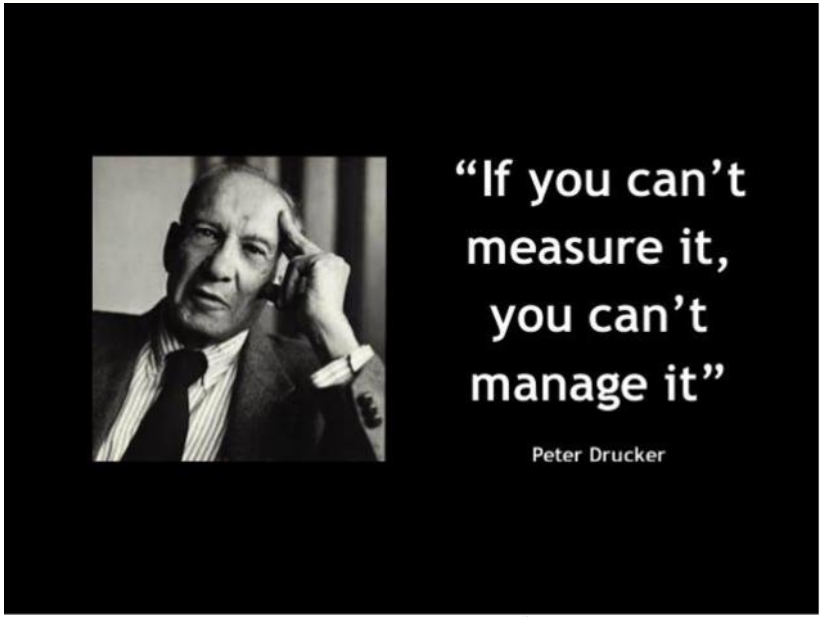
- Très peu de capteurs dans nos fermes nous donnent des informations sur nos animaux
- L'information disponible est rarement automatisée
- Observation humaine subjective et très sporadique



LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Pourquoi l'IA en élevage?

- **Bien que l'industrie laitière soit une championne des données comparativement aux autres productions animales, est-ce qu'elle les exploite réellement à leur plein potentiel?**

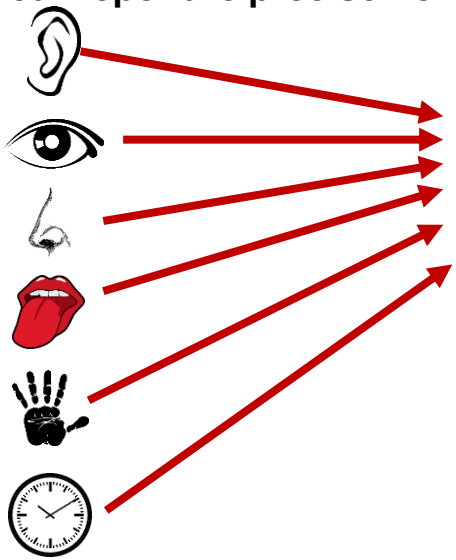


LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Pourquoi l'IA en élevage?

La solution : l'intelligence artificielle pour imiter l'observation, l'analyse et les actions humaines

Objectifs : analyser les besoins de chaque individu (ou petit groupe) en continu pour leur répondre précisément, automatiser des tâches



Observation
Compréhension
Décision
Prédictions
Actions

LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Pourquoi l'IA en élevage?

La solution : l'intelligence artificielle pour imiter l'observation, l'analyse et les actions humaines

Nous sommes en voie d'étendre les facultés et capacités des agriculteurs grâce à des capteurs de toutes sortes pour leur permettre d'être ''présents'' dans leur ferme 24h/24 et prendre de meilleures décisions.

RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Des technologies disponibles dans le secteur laitier

DÉCHARGE :

Mon expertise dans le secteur laitier se limite à :

- **en consommer les produits quotidiennement**
- **des discussions passionnées avec Dr Frédéric Tremblay concernant le rôle futur de l'IA en production laitière**

LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Des technologies disponibles dans le secteur laitier

Mon objectif est de vous montrer le potentiel de l'IA en général. Vous êtes les spécialistes qui saurez comment améliorer votre industrie grâce à l'IA.

LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Des technologies disponibles dans le secteur laitier

- Divers capteurs portés par la vache permettent déjà d'automatiser la collecte de données et de lever des alertes :
  - Collier accéléromètre
  - Boucle accéléromètre à l'oreille
  - Podomètre
  - Bolus
- Cela permet :
  - Détection des chaleurs
  - Monitoring de la rumination
  - Identification des problèmes de santé
  - Localisation de la vache
- C'est un bon début, mais l'intelligence artificielle est capable de plus encore!

LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Des technologies disponibles dans le secteur laitier

- Pour l’instant, beaucoup de capteurs, mais pas vraiment d’analyse poussée des données
- Pas d’apprentissage des bons coups et des erreurs

LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Des technologies disponibles dans le secteur laitier

- Imaginez si votre système de détection de chaleur pouvait apprendre :
  - À partir des résultats de saillie fécondante ou pas de chacune de vos vaches et aussi des vaches des autres utilisateurs du système
- Le manufacturier du système pourrait concevoir un système qui maximise les résultats de fertilité plutôt qu'un système qui n'observe que des paramètres théoriquement reliés à la chaleur

LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Des technologies disponibles dans le secteur laitier

Matière à réflexion :

- Aujourd'hui, une grande quantité des inséminations sont faites sur un protocole de synchronisation de l'ovulation
- Si on avait des systèmes de détection des chaleurs plus avancés, aurions-nous encore autant besoin de ces protocoles?

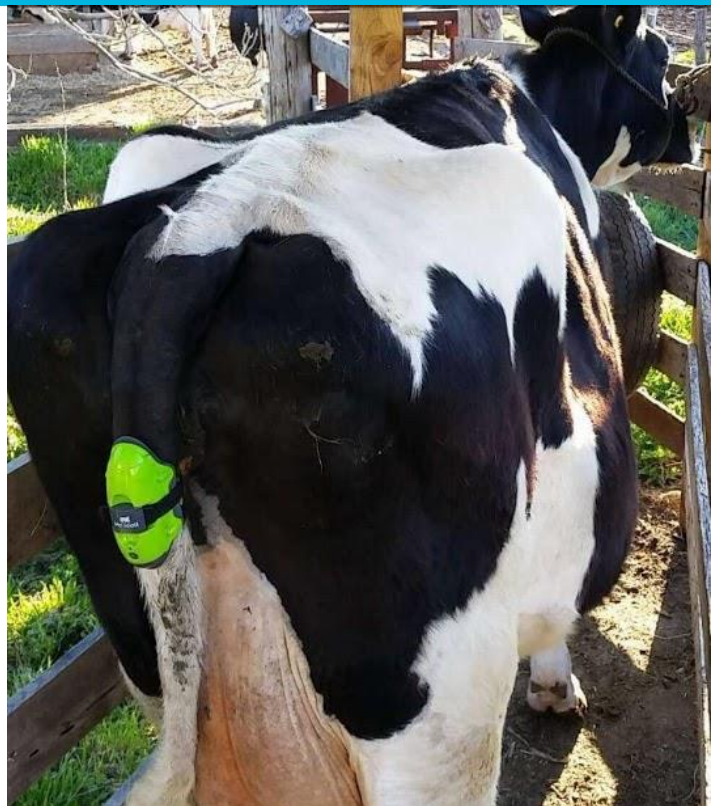
LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Des technologies disponibles dans le secteur laitier

- Système de surveillance des animaux 24h/24
- Reconnaissance faciale
- **Détection automatique des problèmes d’alimentation et d’eau**
- Détection d’inconfort et de douleur

Des technologies disponibles dans le secteur laitier

- Capteur qui mesure les poussées abdominales et prédit quand la vache va vêler



Des technologies disponibles dans le secteur laitier

- Système de détermination du score de mobilité basé sur la vision numérique
- Pourrait permettre de déceler tous les cas de boiterie dès les premiers symptômes et éviter de grandes pertes de production

Des technologies disponibles dans le secteur laitier

- Système de détection automatique du Piétin d'Italie avec une caméra
- Pourrait être installé dans une salle de traite ou avec robot de traite
- Prototype fonctionnel développé par l'Université du Wisconsin

LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Des technologies disponibles dans le secteur laitier

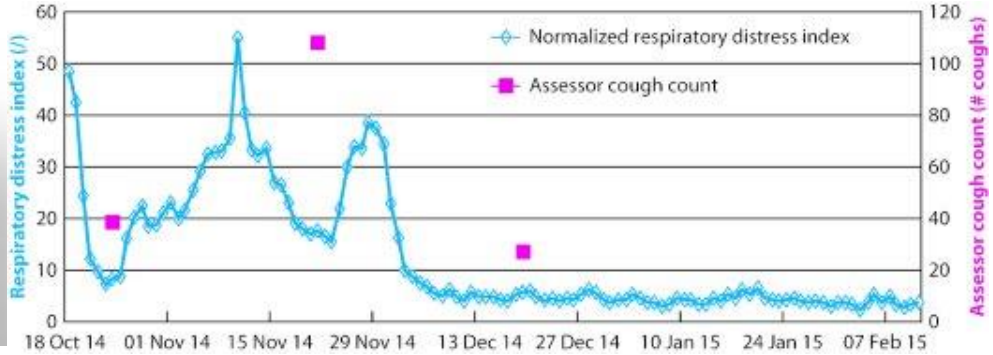
- Les robots de traite sont maintenant capables de mesurer énormément de paramètres
  - Pour l'instant, les données sont utilisées pour détecter des anomalies
  - Quel est le potentiel réel de ces données?
  - Peuvent-elles aider à prédire autre chose?

Des technologies disponibles dans d'autres secteurs

Robot pour l'analyse de paramètres vitaux

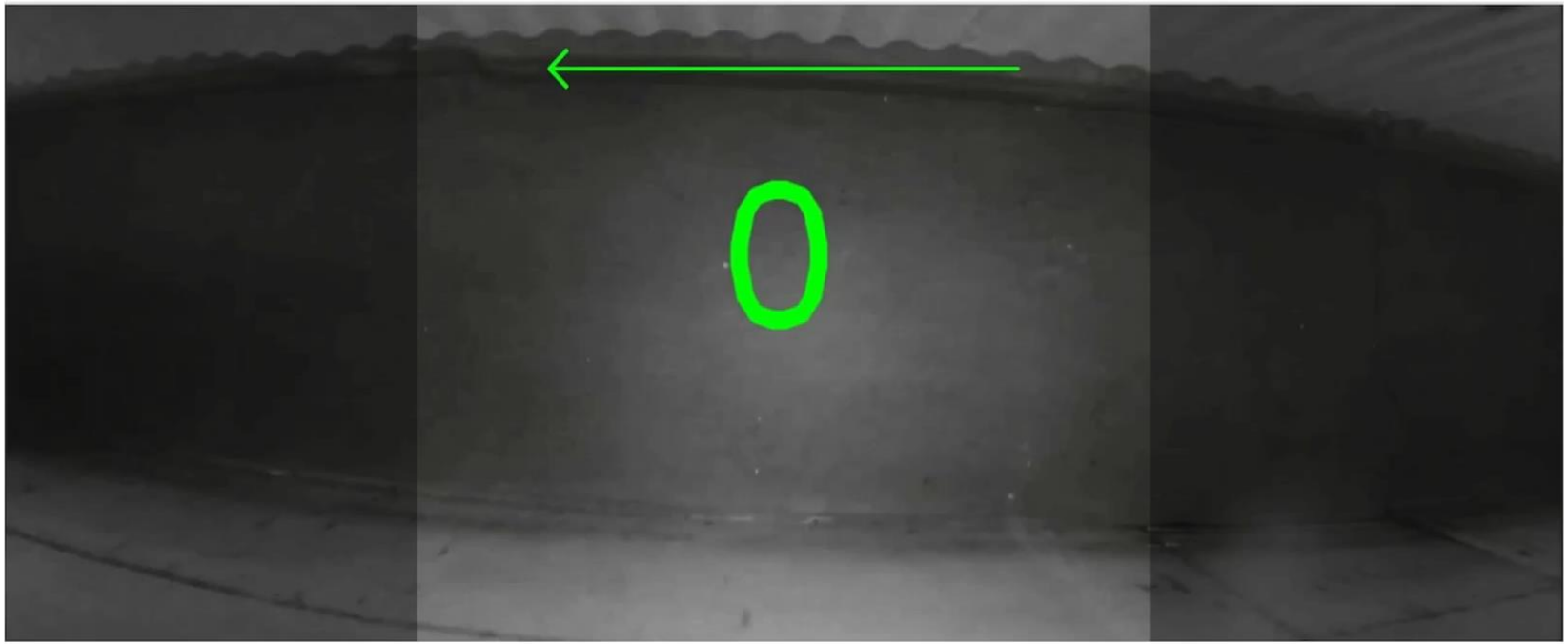
- Analyse image, image thermique, son, conditions d'ambiance (T, HR, CO_2, vitesse d'air)
- Identification précoce de problèmes de santé (analyse des fientes, etc.)
- Identifie les oiseaux morts
- Identifie les abreuvoirs brisés ou autres problèmes d'équipement

Des technologies disponibles dans d'autres secteurs

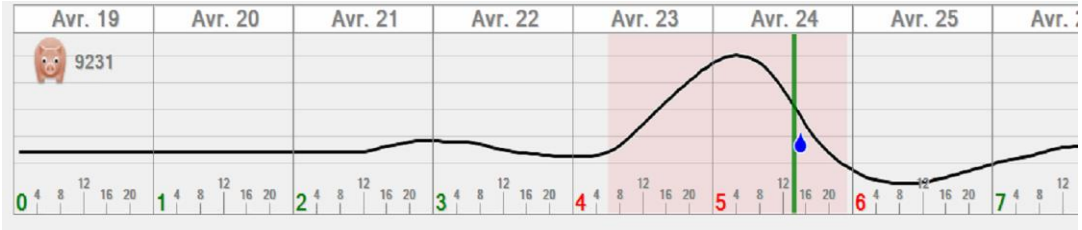


LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Des technologies disponibles dans d'autres secteurs



Des technologies disponibles dans d'autres secteurs



- Détection automatisée du comportement des truies par des caméras
- Analyse du comportement pour prédire le moment optimal pour l'insémination
- Système qui apprend grâce au résultat de fertilité

LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Des technologies disponibles dans d'autres secteurs

LE RENDEZ-VOUS laitier
AQINAC

Conclusion

- L'IA promet d'automatiser des tâches répétitives que vous faites tous les jours et vous aider à pallier au problème de main d'œuvre
- L'IA vous permettra de surveiller vos animaux 24h/24
  - Parfois moins performante que vous, mais **beaucoup plus présente**
  - Pas un remplacement de l'humain, **un complément**

LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Conclusion

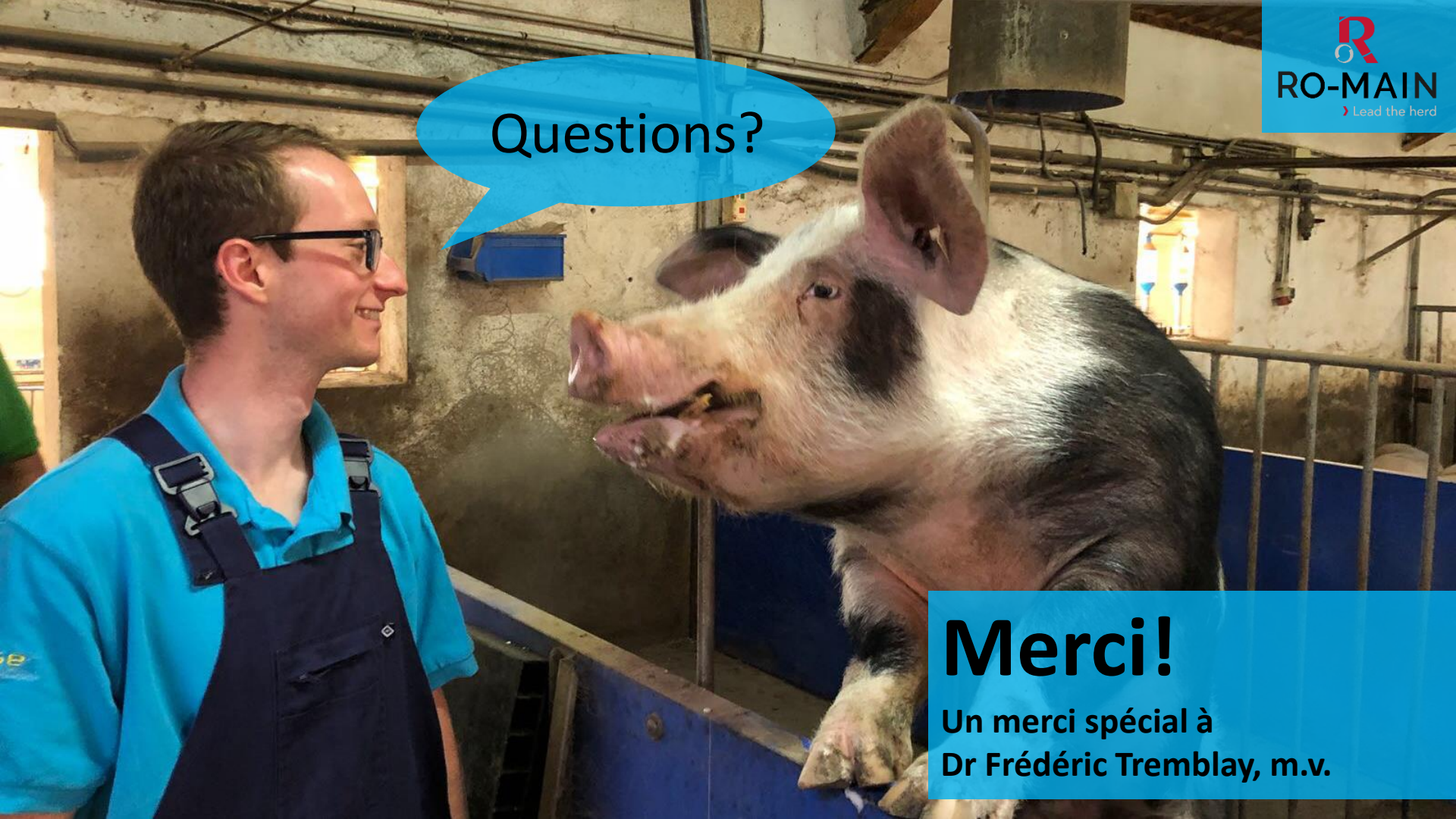
- L’IA vous permettra d’augmenter en efficacité en prévenant les problèmes ou en agissant plus rapidement et plus précisément
  - L’IA peut analyser des types de données très difficiles à analyser objectivement pour un humain
  - L’IA peut faire des liens entre des données de toutes sortes

LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC

Conclusion

- Ce que vous faites avec vos yeux, vos oreilles et autres sens lorsque vous êtes dans votre ferme : ON PEUT TRÈS PROBABLEMENT LE MONTRER À UN ORDINATEUR!
- Demandez-vous : Si je pouvais observer un phénomène 24h/24, qu'est-ce que je serais capable de voir de plus? Les capteurs ne prennent pas de congé.
- Soyez créatifs!

LE RENDEZ-VOUS laitier AQINAC



RO-MAIN
Lead the herd

Merci!

Un merci spécial à
Dr Frédéric Tremblay, m.v.