

# *EXPÉRIENCES ET PERSPECTIVES DE LA NUMÉRISATION DANS L'ÉLEVAGE LAITIER*

PROF. HÉLÈNE SOYEURT

[HSOYEURT@ULIEGE.BE](mailto:HSOYEURT@ULIEGE.BE)

GRANDE RÉGION – 29 JUIN 2023



# *MISE EN CONTEXTE*

**Numérisation**



Action de numériser



Convertir une information analogique sous **forme numérique**.

qui se fait avec des nombres, est **représenté par un nombre**

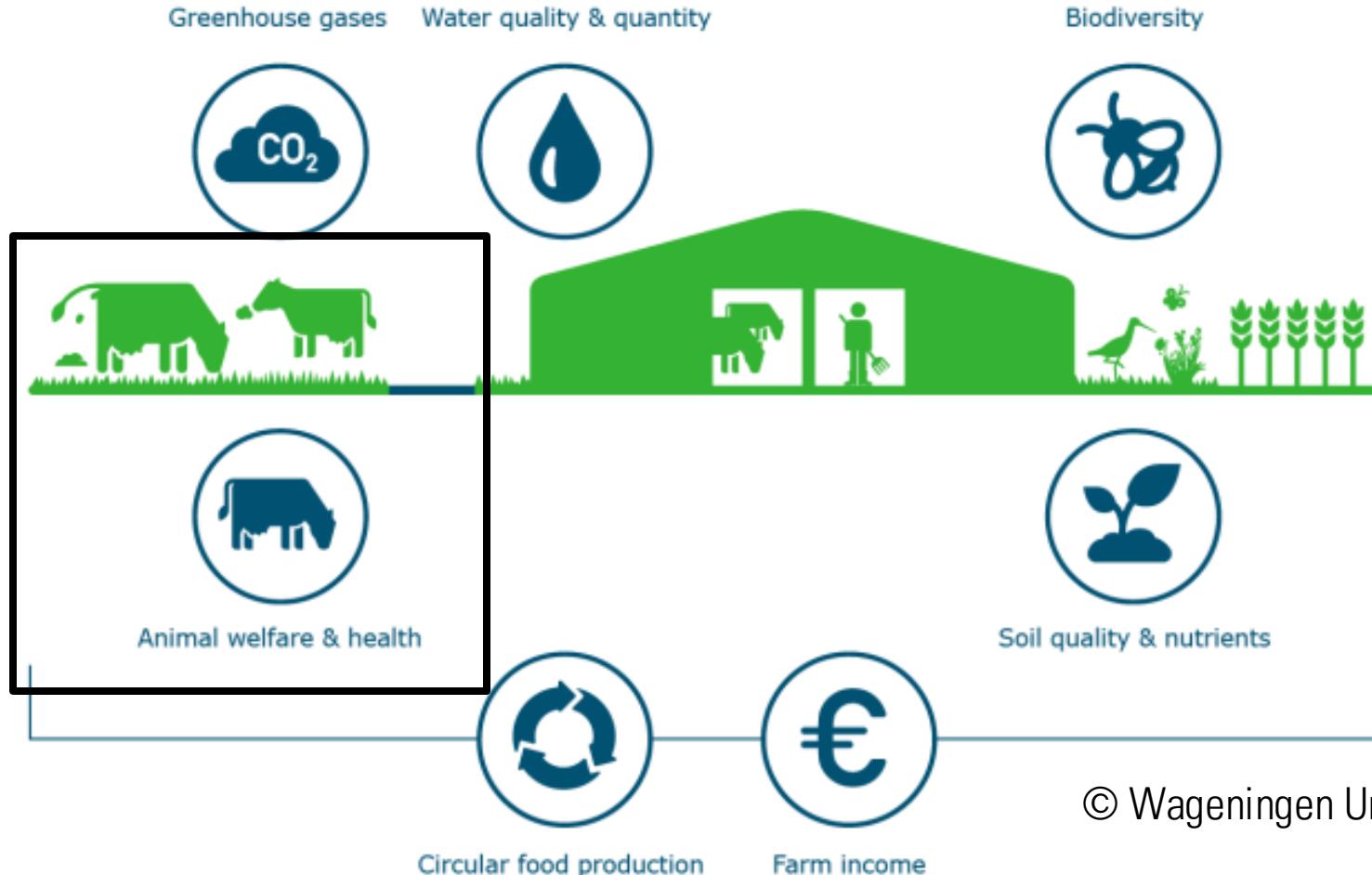


Larousse, 2023

**Conserver, Traiter, Echanger, Partager l'information**

# *POURQUOI?*

*POUR UNE AGRICULTURE DURABLE*



© Wageningen University, 2022



vétérinaire



génétique



Animal welfare & health



conseillers



Les outils d'aide à la décision



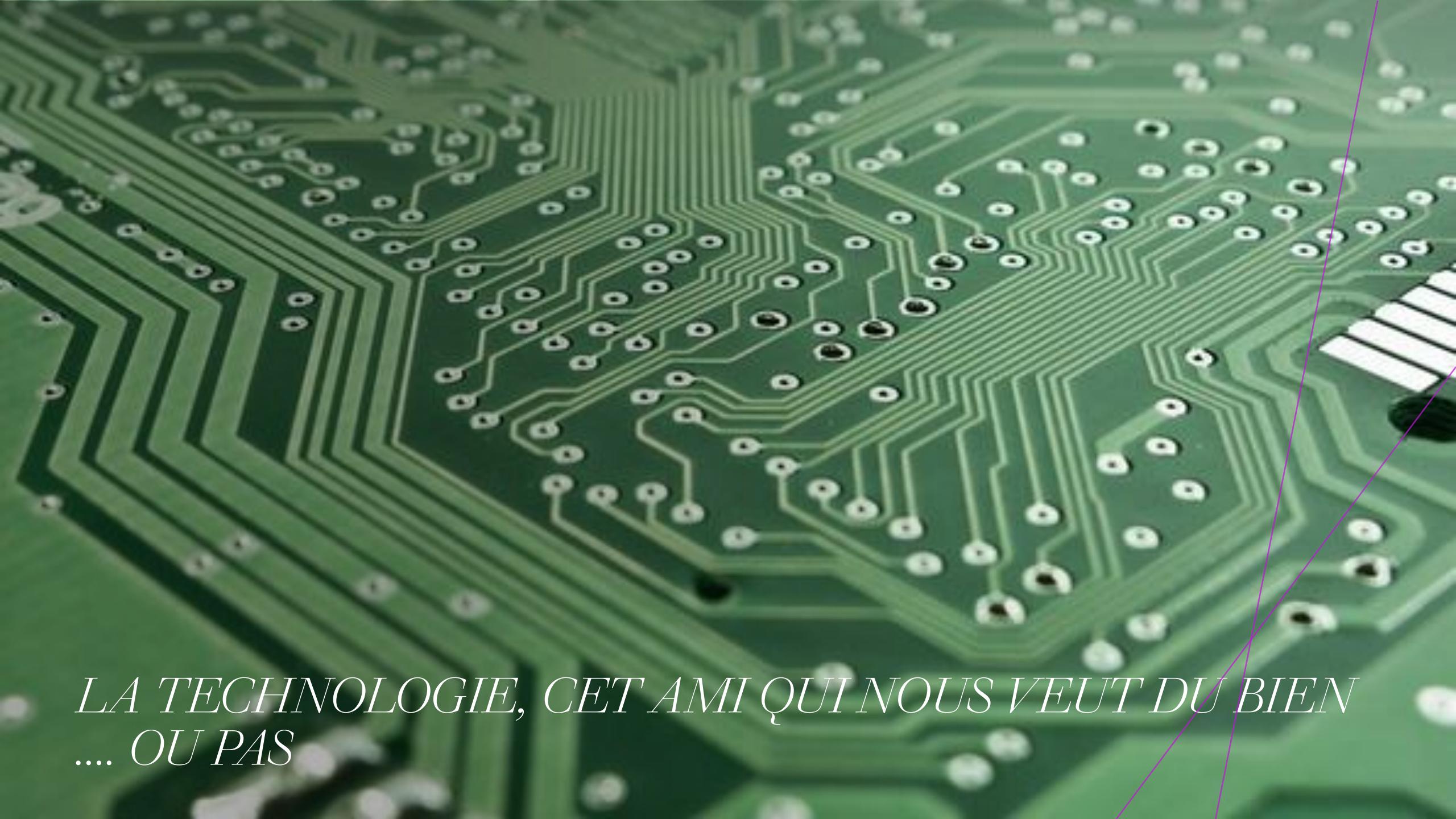
*LES INFORMATIONS VIENNENT DE  
PARTOUT...*

Dans l'air ...



Sur terre ...





*LA TECHNOLOGIE, CET AMI QUI NOUS VEUT DU BIEN  
.... OU PAS*



*PRENONS  
UN  
EXEMPLE*

#### Note d'état corporel

**La caméra BCS** Delaval filme le dos de la vache en mouvement lors de son passage sous un portique ou dans le robot. L'imagerie 3D est traduite sous forme d'une note d'état corporel. L'intérêt est de suivre l'évolution du troupeau pour adapter les recommandations alimentaires.



#### Détection du vêlage

**Le capteur fixé sur la queue** analyse son soulèvement et les mouvements de la vache (alternance des positions levée-couchée) qui indiquent l'imminence du vêlage.



**Deux outils sont disponibles :** Smart'Vel (Evolution) et Alert'Vel (ALB Innovation). L'information est transmise à une base et l'éleveur alerté par téléphone.

#### Détection du vêlage

**La sonde vaginale** (Vel-Box de Génés Diffusion, Vel'Phone de Médria) avertit de l'imminence d'un vêlage. Elle est expulsée du vagin lors du vêlage et une alerte est transmise par téléphone ou sur l'ordinateur. La société New Deal a breveté un capteur (Happy Foaling) qui est implanté dans le vagin de la vache par chirurgie, avec une durée de vie de cinq ans.



#### Quantité et composition du lait

**Les compteurs à lait** en salle de traite et robots de traite apportent des informations en temps réel sur la production et la conductivité. Fournisseurs : Lely, GEA, Boumatic, Afimilk, Delaval, SAC, Inseotec. Le logiciel DLM de Lely adapte automatiquement la quantité de concentré au robot à la réponse en lait.



#### Analyse du lait

**Le mini-laboratoire Herd Navigator** de Delaval analyse automatiquement des échantillons de lait individuel portant sur le dosage de la progestérone, de la bêta-hydroxybutyrate (BHB, détection de l'acétonémie), de l'urée et de la lactate déshydrogénase (LDH, témoin d'infection mammaire).



#### Détection du vêlage

**La ceinture abdominale Agrimonitor** de Dotobel détecte les contractions abdominales et utérines précédant le vêlage. L'alerte est transmise vers le réseau téléphonique via un module de contrôle, selon deux modalités : vêlage normal ou difficile.



#### Identification électronique

**Les boucles électroniques** officielles (puces RFID) peuvent se substituer aux différents dispositifs d'identification (collier, bracelet, boucle) pour faire fonctionner les automates à la ferme : Dal, Dac, robots, portes de tri, compteur à loit...

Ci-contre, le système Cowmanager de Select Sires comprend une puce pour l'identification, la prise de température et un accéléromètre pour la détection des chaleurs.



#### Ingestion, ruminant

**Le licol RumiWatch** de Itin + Hoch mesure le nombre de bouchées, le temps d'ingestion, de ruminant et d'abréviation. A l'instar des auges individuelles avec peson intégré, cet équipement s'inscrit dans la logique d'une alimentation individuelle de précision.



#### Activité physique

**Les colliers** équipés d'un accéléromètre servent à la détection des chaleurs et permettent, grâce à la détection des mouvements de tête couplés au bruit de la ruminant capté par microphone, d'analyser le comportement alimentaire (ingestion, ruminant). Fournisseurs : Nedop, Médria, Evolution, Génés Diffusion, Lely, Dairy Master, Milkline.



#### Température et pH du rumen

**Le bolus Smaxtec** de Sanders mesure en continu la température et le pH du rumen, et le **Thermobolus** de Médria, la température. La mesure du pH consiste à équiper des vaches sentinelles dans le troupeau pour contrôler le risque d'acidose.



#### Posture

**Les capteurs de pression** équipent la plate-forme StepMetrix de Boumatic pour détecter les boiteries. Le dispositif, fixé dans un couloir de retour de salle de traite, transmet les données à l'ordinateur. **Les capteurs** du matelas Smart Vibro Mat de Bioret indiquent si chaque vache fréquente normalement sa logette et les éventuelles variations de poids.



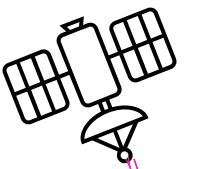
#### Activité physique et position

**Le bracelet** à la patte sert à mesurer l'activité pour détecter les chaleurs. Il permet l'identification ou Dac, en salle de traite ou ou robot. Fournisseurs : Afimilk, Fullwood Packo, Nedap, GEA, Boumatic.



# *DANS LES AIRS*

- Prédiction de la hauteur d'herbe au pâturage
  - Avec données météorologiques et herbomètre
    - PaturNet,...
  - Avec données météorologiques et satellitaires
    - Premier prototype sur WalleSmart
    - 20 mm d'erreur
  - Avec données météorologiques et drones



# *PAS QUE DES CAPTEURS ...*

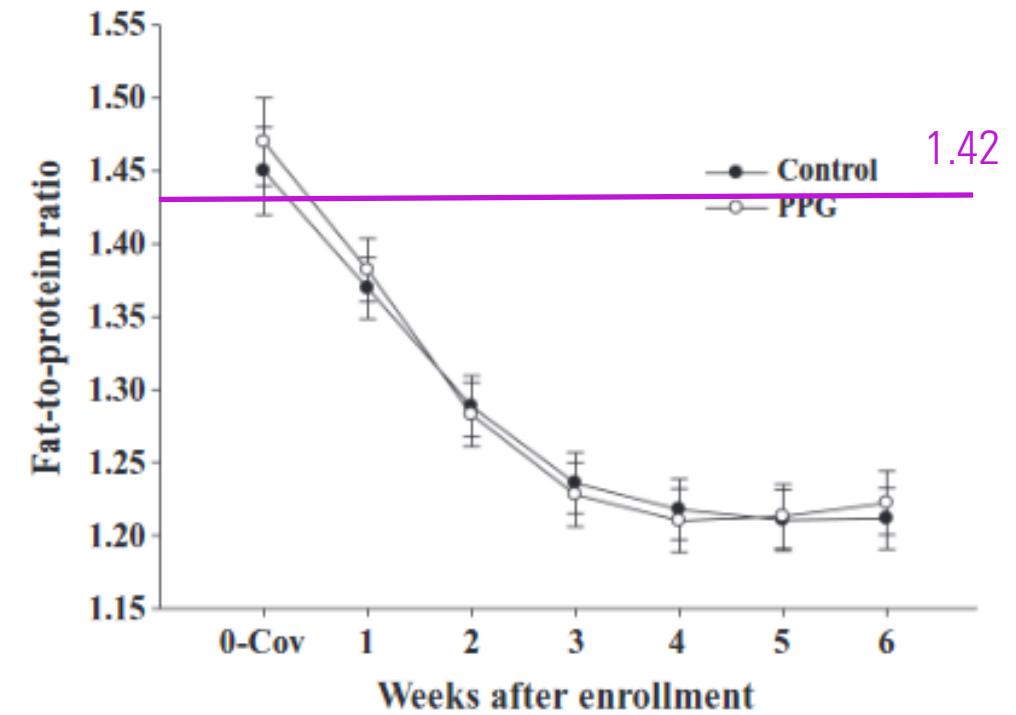
- Le contrôle laitier (lait individuel)
  - Service payant
  - Prélèvement d'un échantillon de lait
  - Evaluation morphologique
- Le paiement du lait (lait de tank)
  - Qualité hygiénique
  - Qualité nutritionnelle
- La qualité de la viande
  - Score à l'abattoir



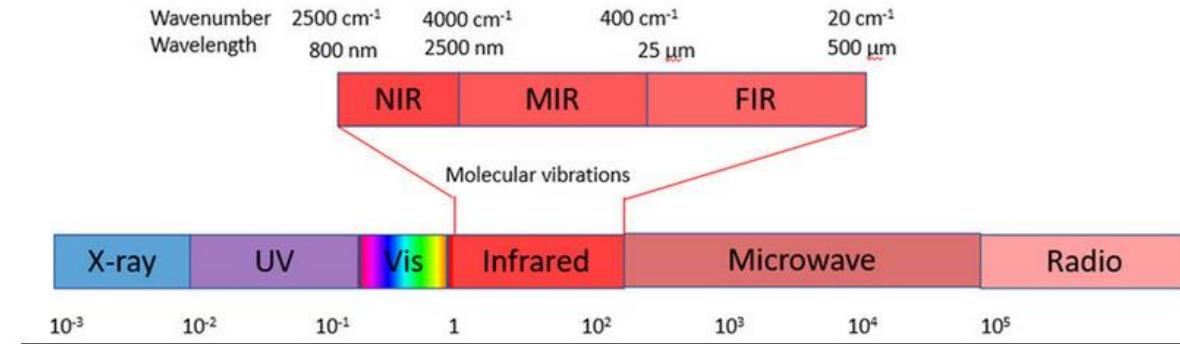


Le lait est un des aliments les plus consommés dans l'Homme  
Une importante source de nutriments pour l'Homme  
Sa composition ou plutôt sa variation de composition est le miroir de l'état sanitaire de l'animal

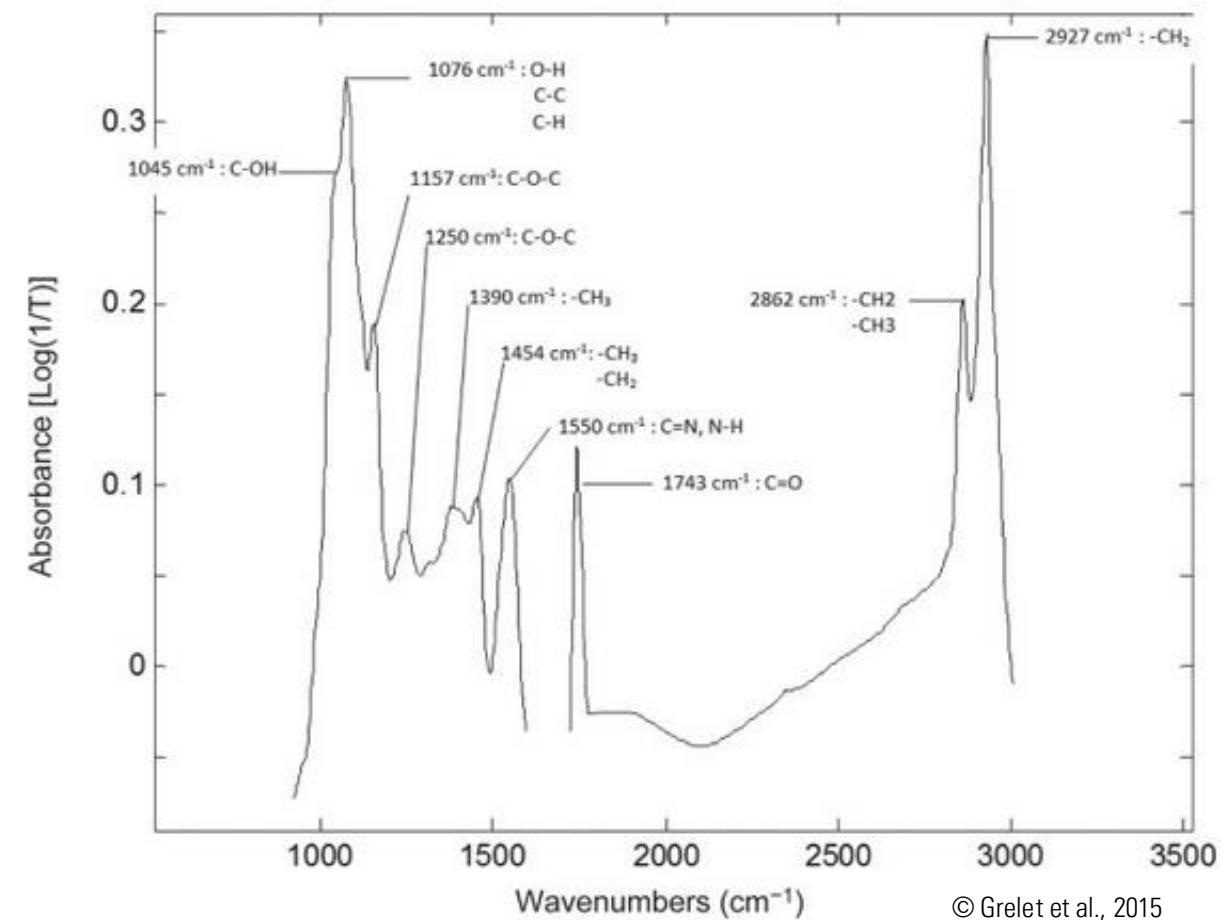
Connaitre la composition fine du lait en routine a donc tout son sens



# Analyse du lait



Spectre MIR du lait  
=  
Absorption du rayonnement  
infrarouge à des fréquences  
reliées à la vibration de  
liaisons chimiques  
spécifiques



© Foss

# Analyse du lait

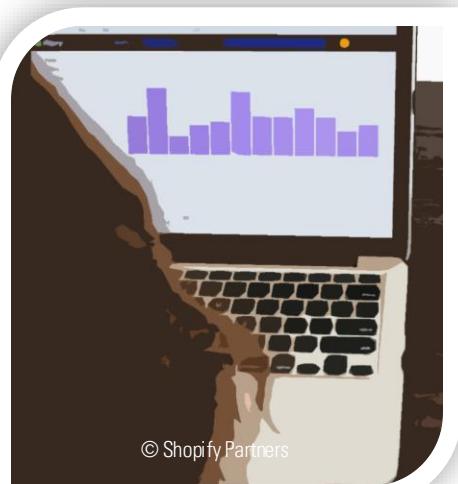


Milk FT-MIR

Lait



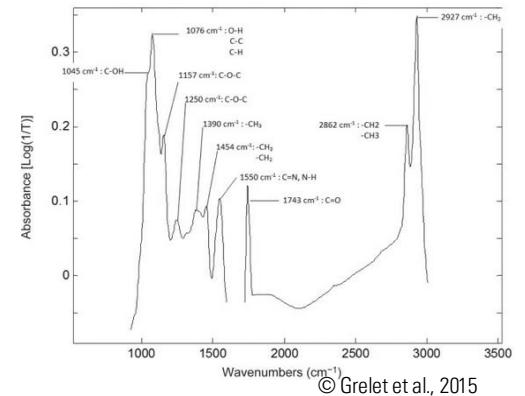
Nouveau caractère = nouvelle équation !



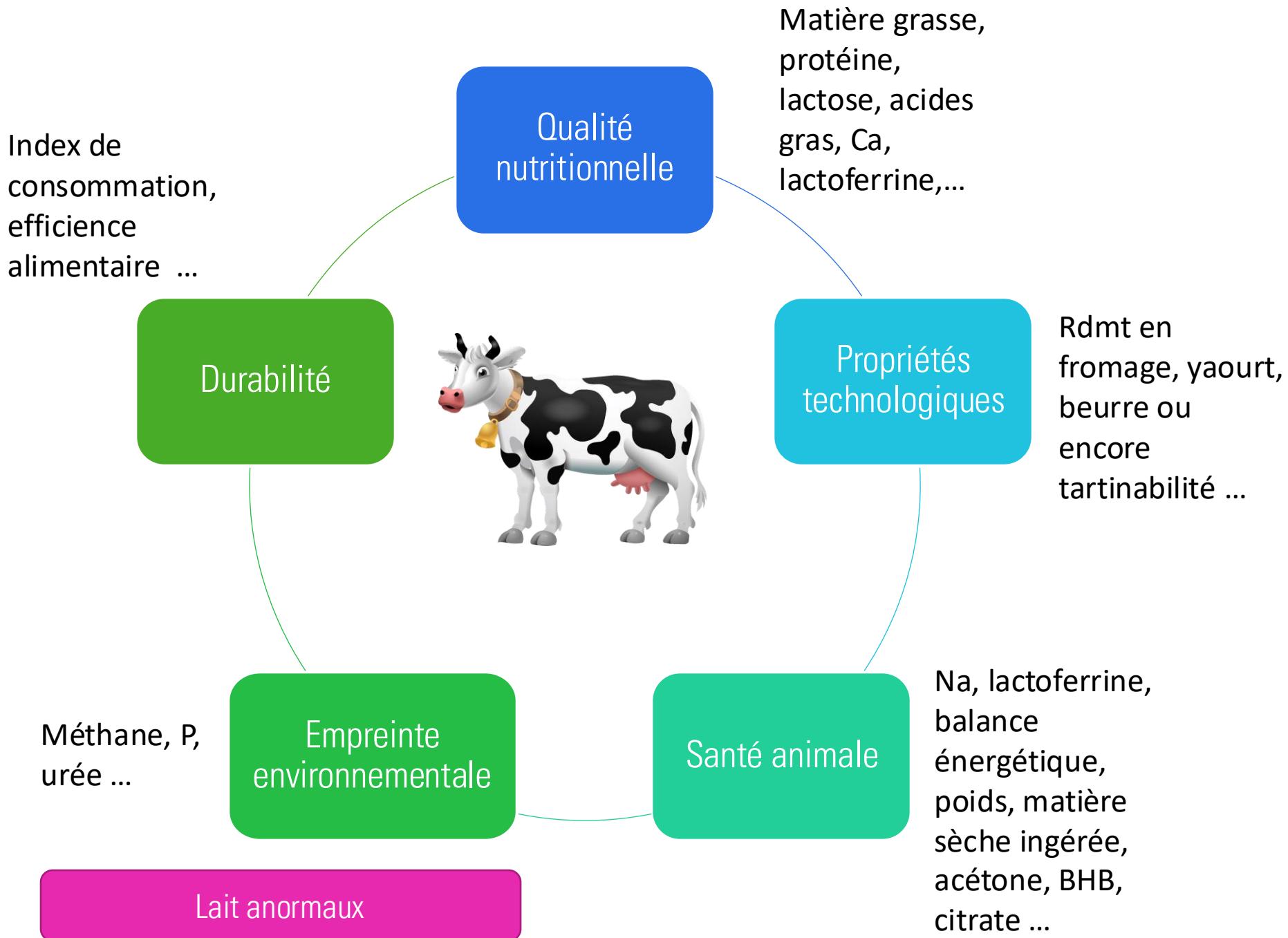
Données de référence



Modèle prédictif = Equation



# Qu'est-ce qui existe en MIR ?

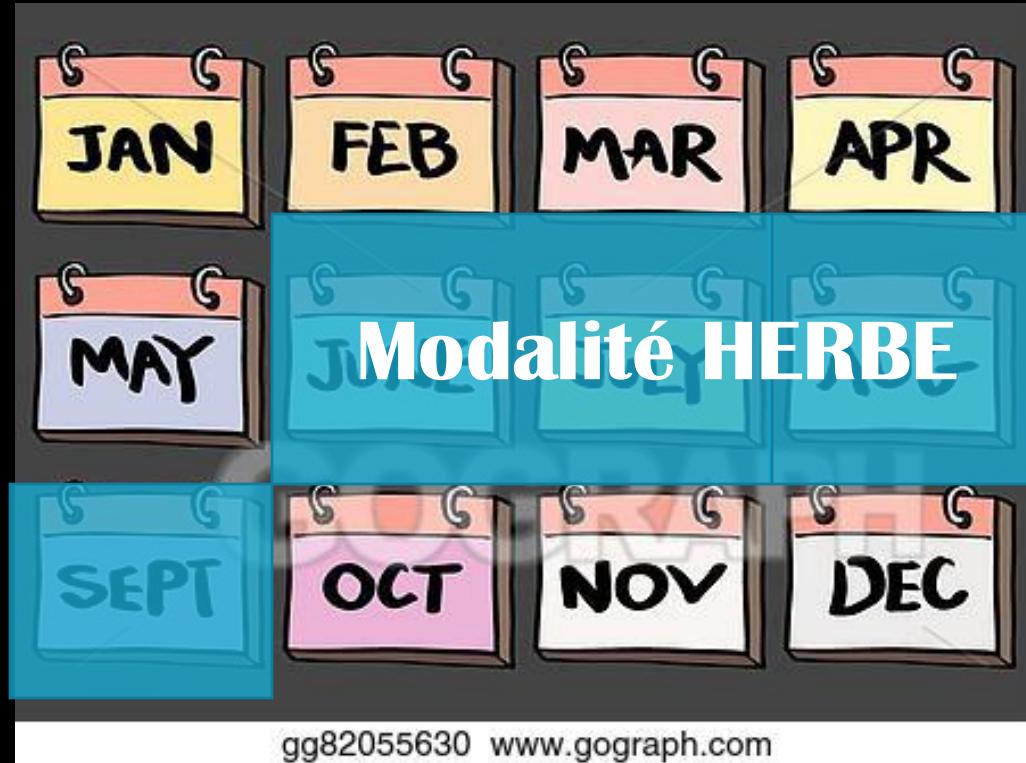


# *LA DONNÉE DE RÉFÉRENCE PEUT MANQUER*

## UTILISONS LES BASES DE DONNÉES MASSIVES

- MILLIONS DE DONNÉES POUR LE  
CONTRÔLE LAITIER ET LE PAIEMENT  
DU LAIT

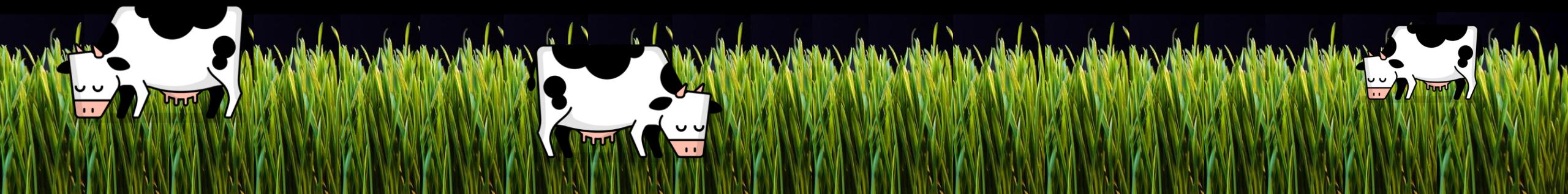




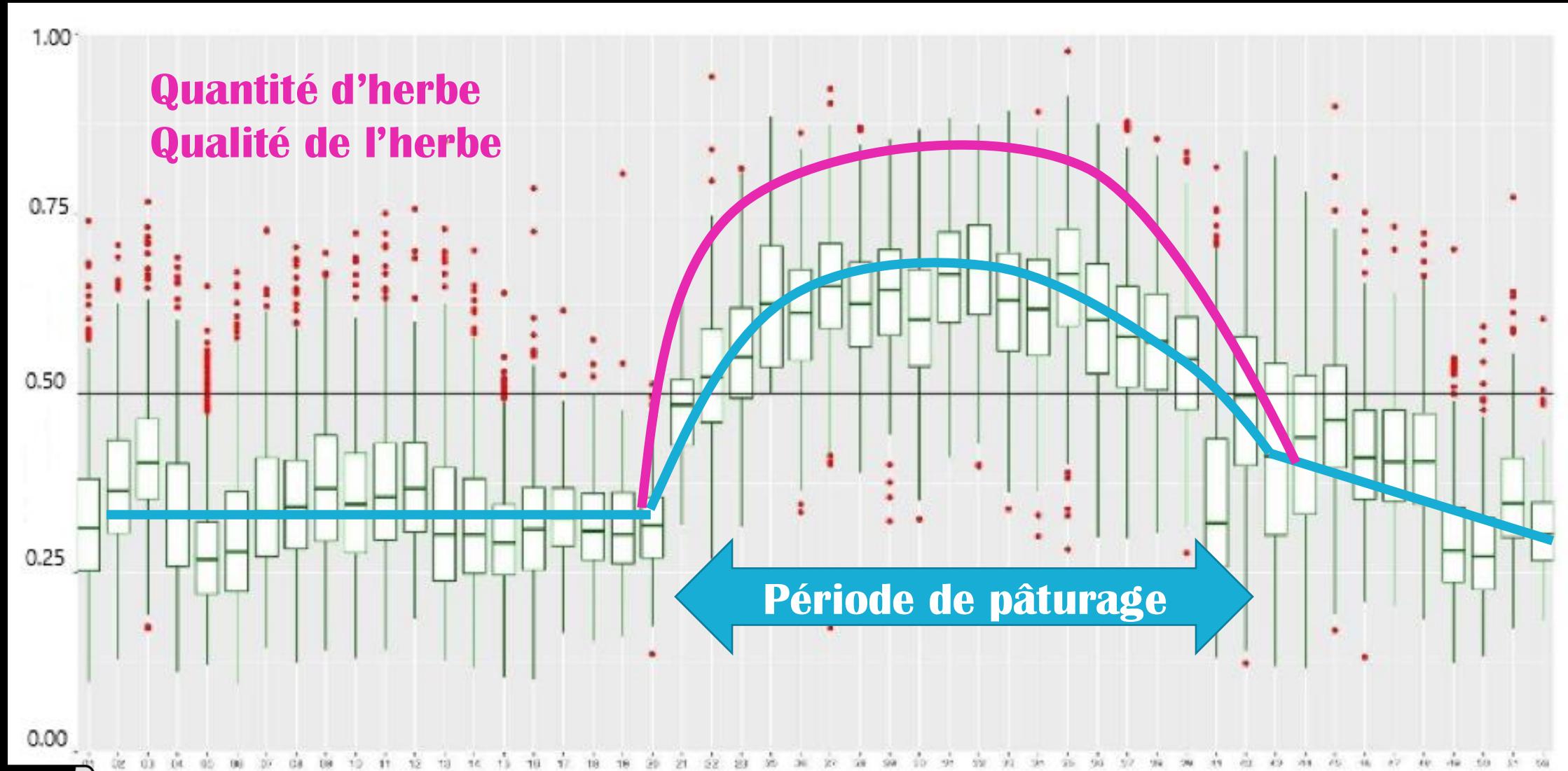
- Fiabilité : 88 %



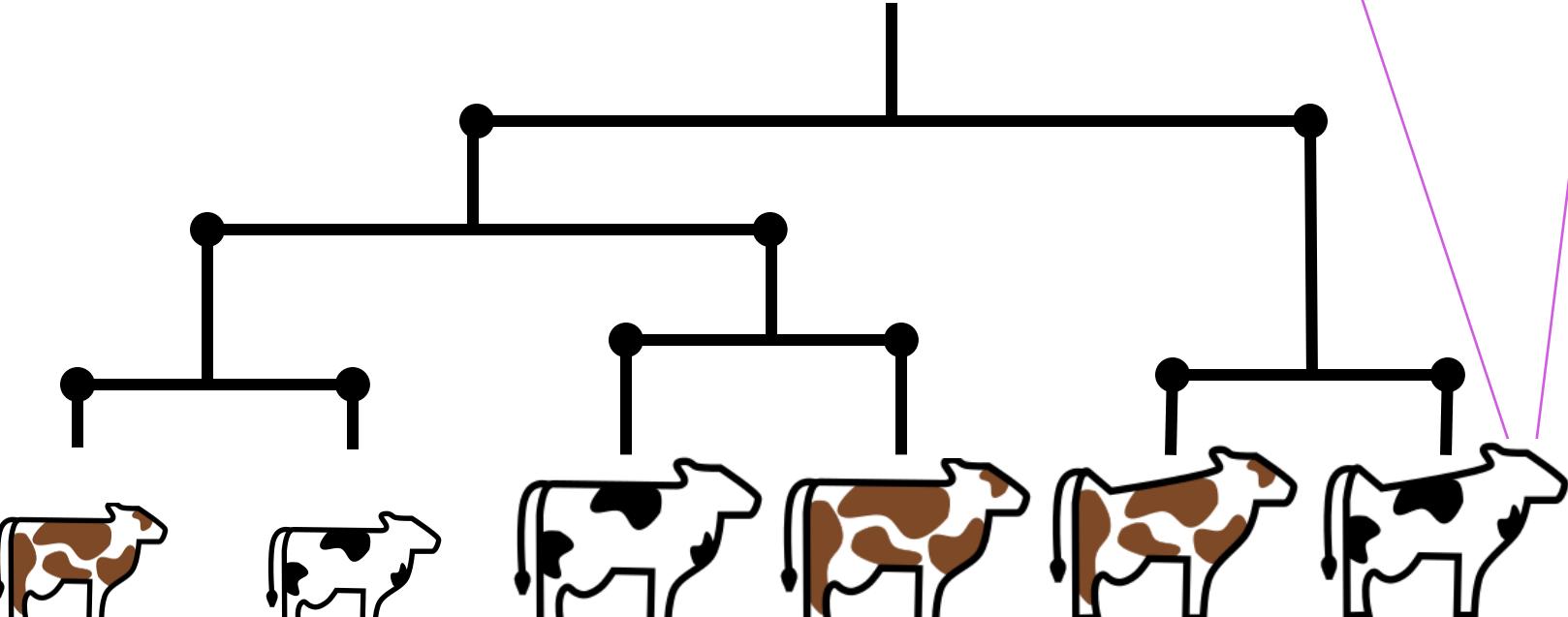
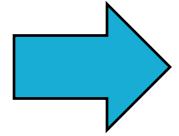
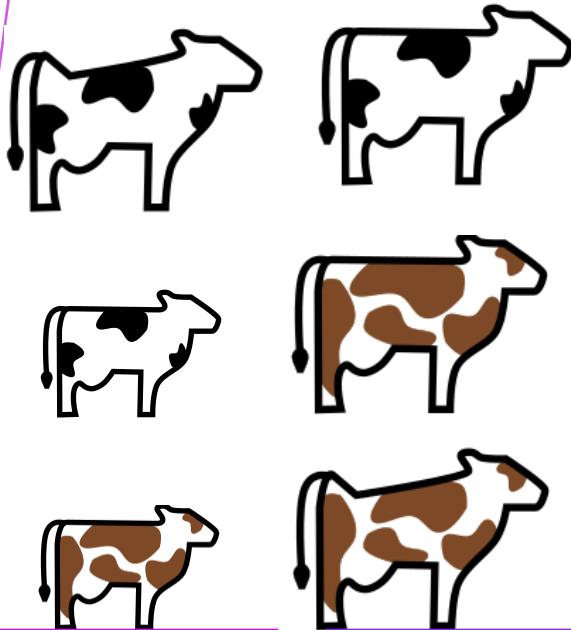
Coppa et al. (2021)  
Frizarrin et al. (2021)



CE N'EST PAS UNE  
VARIABLE BINNAIRE



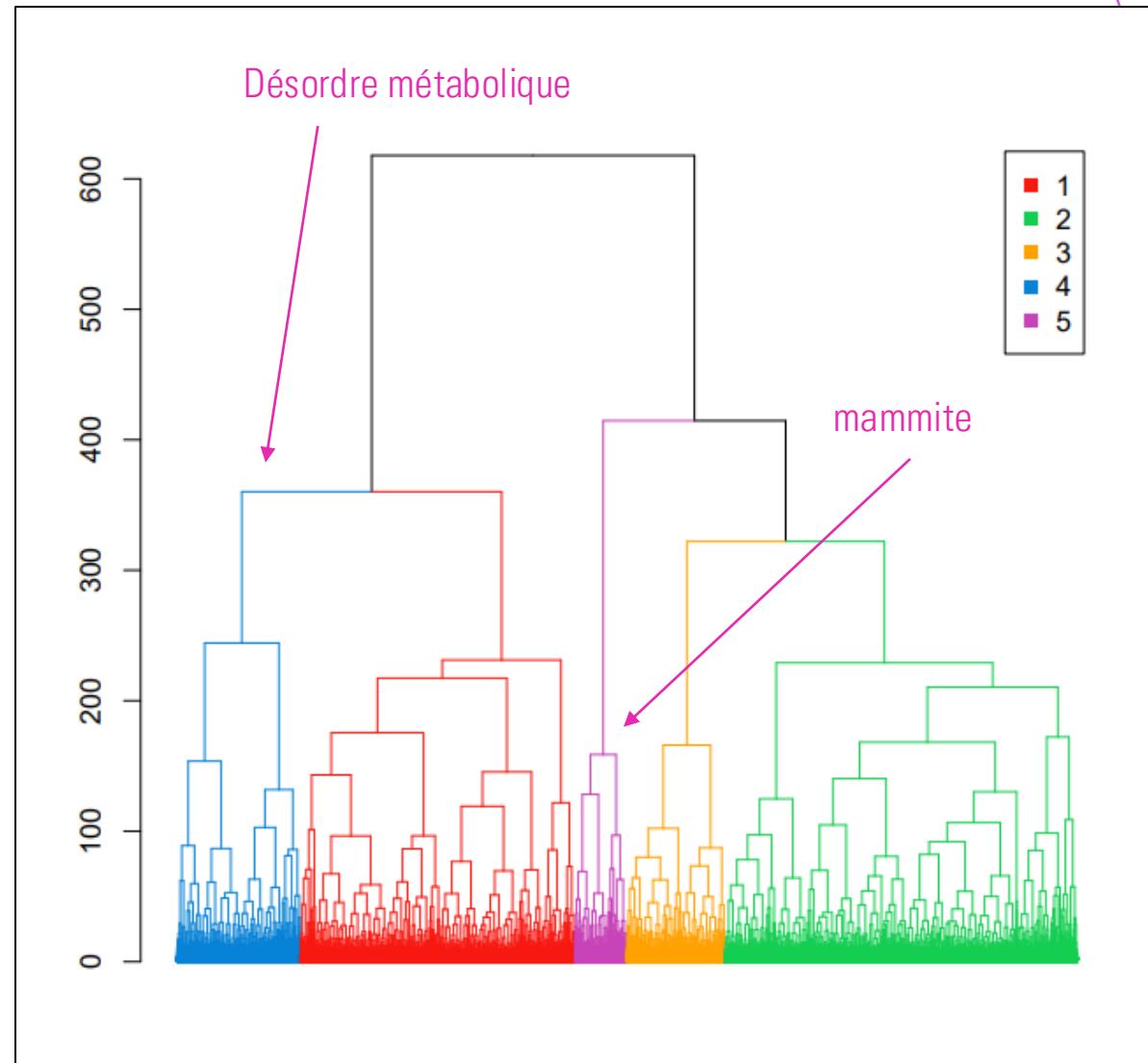
# BIEN-ÊTRE: CLUSTERING HIÉRARCHIQUE



Lait	Minéraux	Matière grasse	Métabolisme	Santé	Alimentation
<ul style="list-style-type: none"><li>Rdmt lait</li><li>Matière grasse</li><li>Protéine</li><li>Lactose</li><li>FPCM</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Sodium</li><li>Calcium</li><li>Magnésium</li><li>Phosphore</li><li>Potassium</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>AG saturé</li><li>C18:1</li><li>AG Monounsaturaté</li><li>AG Polyunsaturaté</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Méthane</li><li>BHB</li><li>Efficience protéique</li><li>Balance énergétique</li><li>acétone</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Cellules somatiques</li><li>Citrate</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Poids</li><li>DMI</li><li>DMI2</li><li>CI</li><li>RFI</li><li>RFI2</li></ul>

# Détection de vaches avec des comportements anormaux

Franceschini et al., 2022



Qu'est-ce qui existe en MIR ?



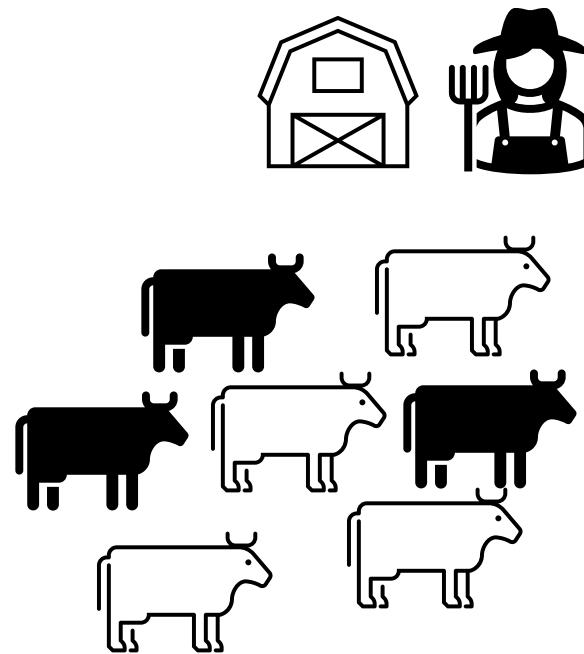
© Matthew Henry

Beaucoup de développement MAIS ...

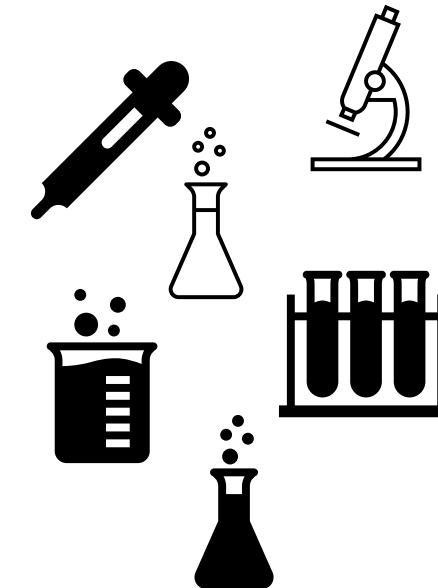
Peu d'implémentation sur le terrain ...



# *FINALEMENT UNE DUALITÉ*



Diagnostic directement en ferme



Hors de la ferme



## *A LA FERME*

- Avantage

- Prise de mesures très régulière (parfois plusieurs sur la journée)
- Prise en charge du traitement de données par des logiciels spécialisés
- Fort implication des vendeurs pour mettre en place un marketing agressif

- Inconvénient

- Le coût de tous ces capteurs
- Souvent, le fermier est lié à un concepteur (par ex. pour les capteurs de machine à traire)
- Certains capteurs peuvent apporter indirectement une information similaire → fort impact du marketing

# *EN DEHORS DES FERMES*

- Avantages
  - Uniformisation des protocoles au niveau national et international (ISO, ICAR, ...)
  - Respect des procédures de collecte de l'information
  - Technique reconnue internationalement et validée
  - Permet une comparaison entre fermes et entre animaux
  - Généralement relié à un conseiller
- Inconvénients
  - Prise de mesures moins fréquente
  - Si l'interprétation n'est pas facilitée pour l'éleveur → perte d'intérêt (contrôle laitier wallon)



# *CONCLUSION*

- Expériences et perspectives de la numérisation dans l'élevage laitier
  - Beaucoup de nouveaux outils. Peut-être trop !!
    - Voir le coût/bénéfice
    - Ne pas céder au marketing d'un nouvel emballage. La technologie derrière est souvent identique
    - Promouvoir la centralisation des données collectées en ferme/hors de la ferme → Tout le monde doit jouer le jeu
      - Plateforme WalleSmart
    - Avoir l'adhésion des fermiers → des outils pour eux
    - Recourir potentiellement à l'aide de conseillers en cas d'alerte
  - Assurer une acquisition de données de qualité
    - Pas de vérification des données transmises par les capteurs
    - Compteur à lait → besoin d'être vérifié



## *DEMAIN*

Espérons qu'il restera toujours des éleveurs sur nos territoires qui feront une agriculture respectueuse de l'environnement (comme c'est déjà le cas majoritairement dans nos contrées), de qualité et durable

Espérons que la numérisation pourra aider à cela.

# *EXPÉRIENCES ET PERSPECTIVES DE LA NUMÉRISATION DANS L'ÉLEVAGE LAITIER*

PROF. HÉLÈNE SOYEURT

[HSOYEURT@ULIEGE.BE](mailto:HSOYEURT@ULIEGE.BE)

GRANDE RÉGION – 29 JUIN 2023

