

EXPÉRIENCES ET PERSPECTIVES DE LA NUMÉRISATION DANS L'ÉLEVAGE LAITIER

PROF. HÉLÈNE SOYEURT

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**

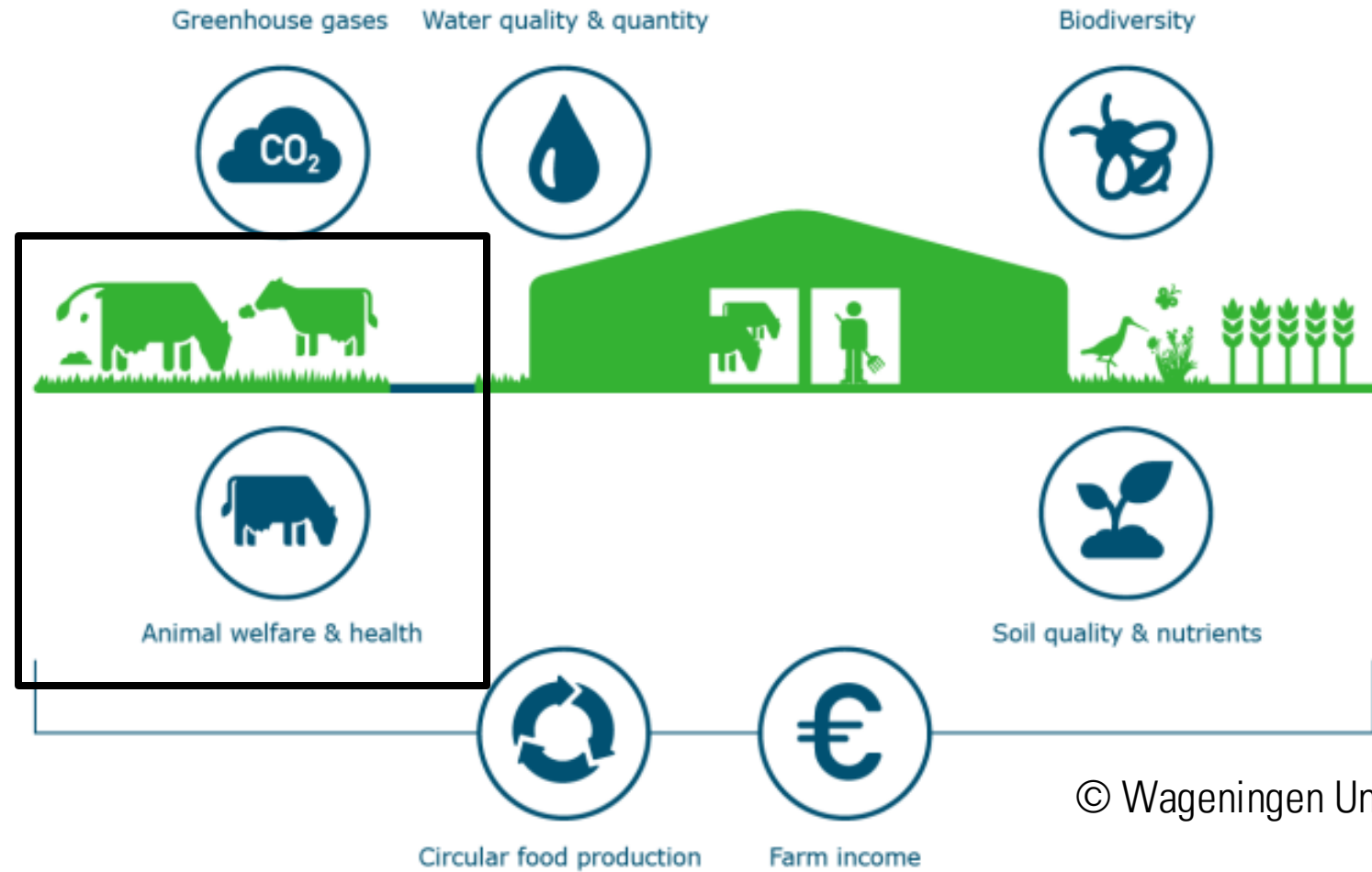


Larousse, 2023

Conserver, Traiter, Echanger, Partager l'information

POURQUOI?

POUR UNE AGRICULTURE DURABLE



© Wageningen University, 2022



vétérinaire



Animal welfare & health



conseillers



génétique



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.



Alim. Santé Repro.

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.



ALB Innovation

Repro.

Détection du vêlage

La sonde vaginale (Vel-Box de Gènes 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.



Repro.

Capteurs sur matériel de traite

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, Insentec. Le logiciel DLM de Lely adapte automatiquement la quantité de concentré au robot à la réponse en lait.



Santé

Alim.

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).



Repro.

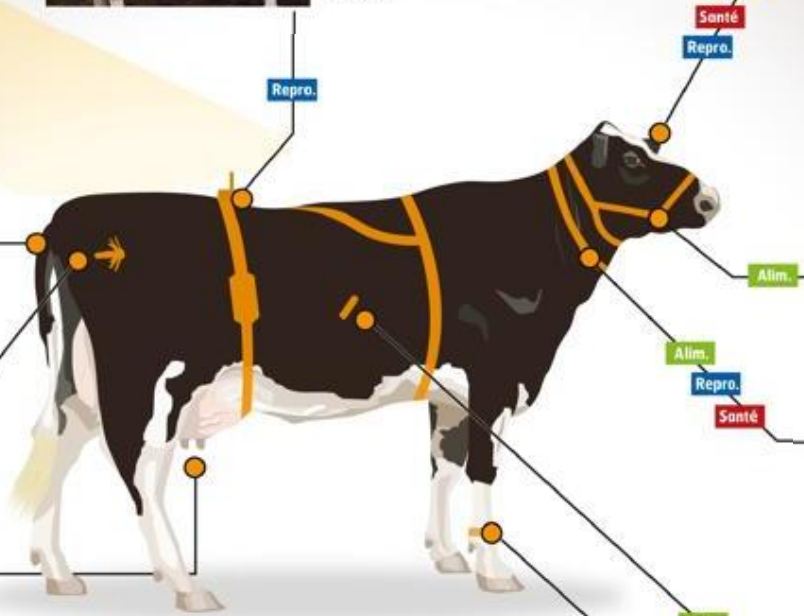
Santé

Détection du vêlage

La ceinture abdominale Agrimonitor de Databel 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.



Repro.



Alim.

Santé

Repro.



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 lait...
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, rumination

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



Alim.

Alim.

Repro.

Santé

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 rumination captée par microphone, d'analyser le comportement alimentaire (ingestion, rumination).
Fournisseurs : Nedap, Médria, Evolution, Gènes Diffusion, Lely, Dairy Master, Milkline.



Médria

Température et pH du rumen

Le bolus Smactec 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.



Médria

Activité physique et position

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



Balance / tapis de logette

Alim. Santé



GEA

Santé

Poids vif

La balance automatique est proposée par de nombreux constructeurs d'installation de traite (GEA, Afimilk, Lely). Ces pesées régulières croisées avec les variations d'état corporel, la baisse de la rumination et la composition du lait offrent des éléments de pilotage du bilan énergétique.

Posture

Les capteurs de pression équipent la plate-forme StepMatrix de Boumatic pour détecter les boiteries. Le dispositif, fixé dans un couloir de retour de salle de traite, transmet les données à l'ordinateur.

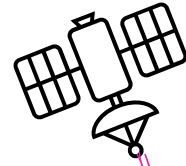
Les capteurs du matelas Smart Vibra Mat de Bioret indiquent si chaque vache fréquente normalement sa logette et les éventuelles variations de poids.



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



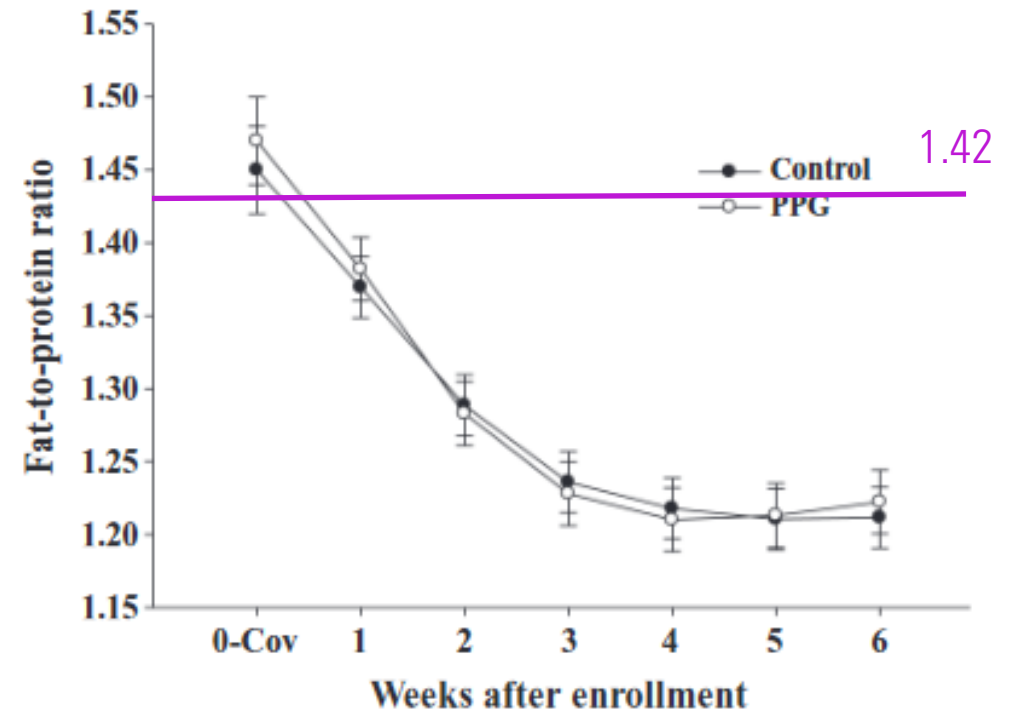


Le lait est un des aliments les plus consommés dans l

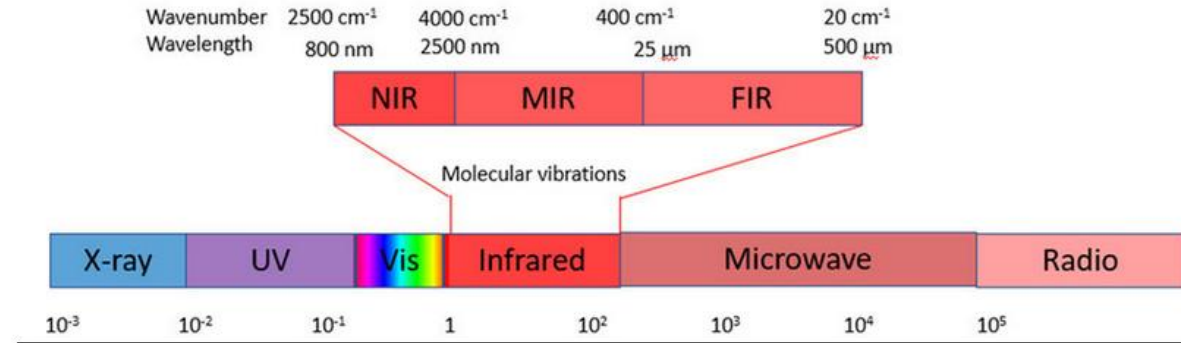
Une importante source de nutriments pour l'Homme

Sa composition ou plutôt sa variation de composition est le miroir de l'état sanitaire de l'animal

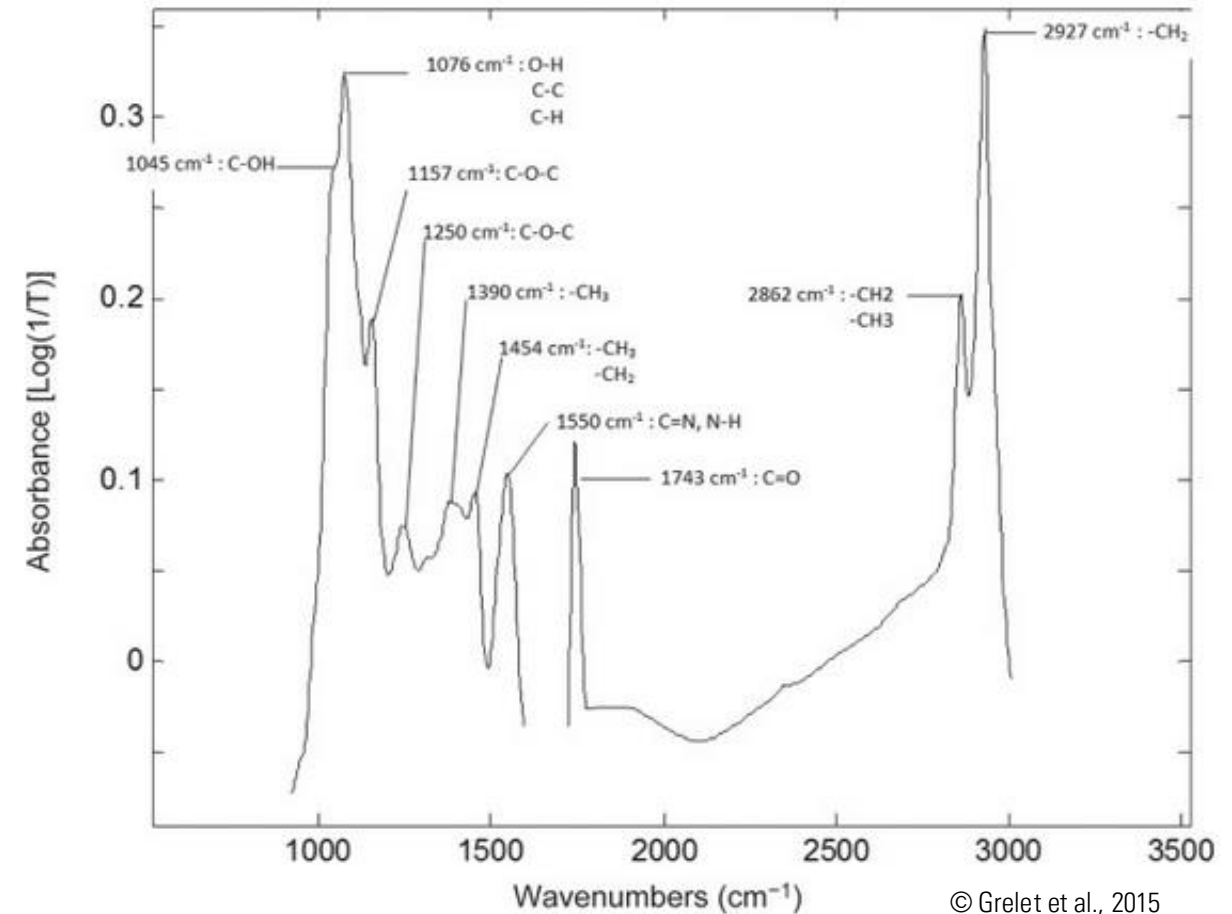
Connaitre la composition fine du lait en routine a donc tout son sens



Analyse du lait



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



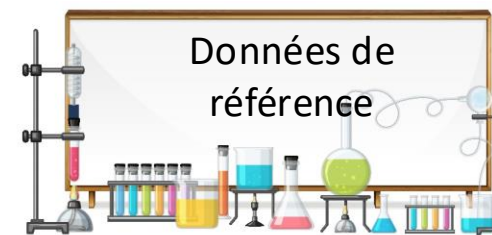
Analyse du lait



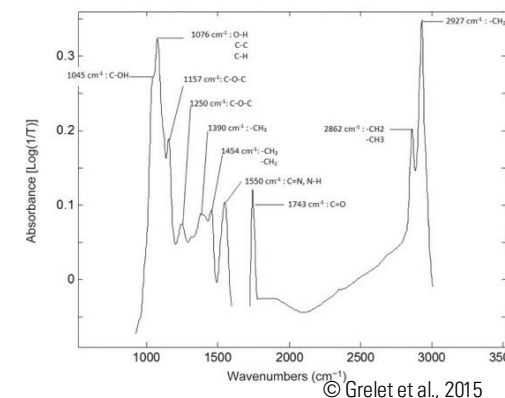
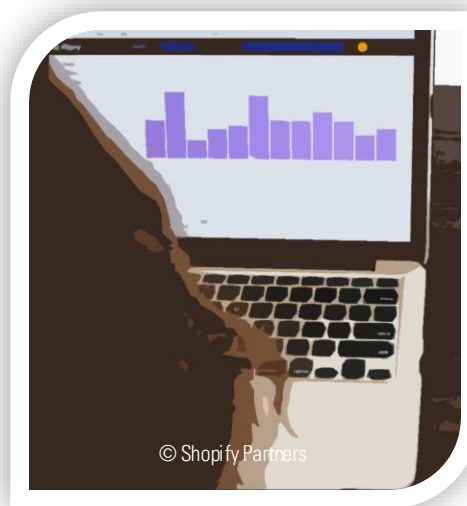
Lait



Nouveau caractère = nouvelle équation !



Modèle prédictif = Equation



Qu'est-ce qui existe en MIR ?

Index de consommation, efficacité alimentaire ...

Qualité nutritionnelle

Matière grasse, protéine, lactose, acides gras, Ca, lactoferrine,...

Propriétés technologiques

Rdmt en fromage, yaourt, beurre ou encore tartinabilité ...

Durabilité



Empreinte environnementale

Méthane, P, urée ...

Santé animale

Na, lactoferrine, balance énergétique, poids, matière sèche ingérée, acétone, BHB, citrate ...

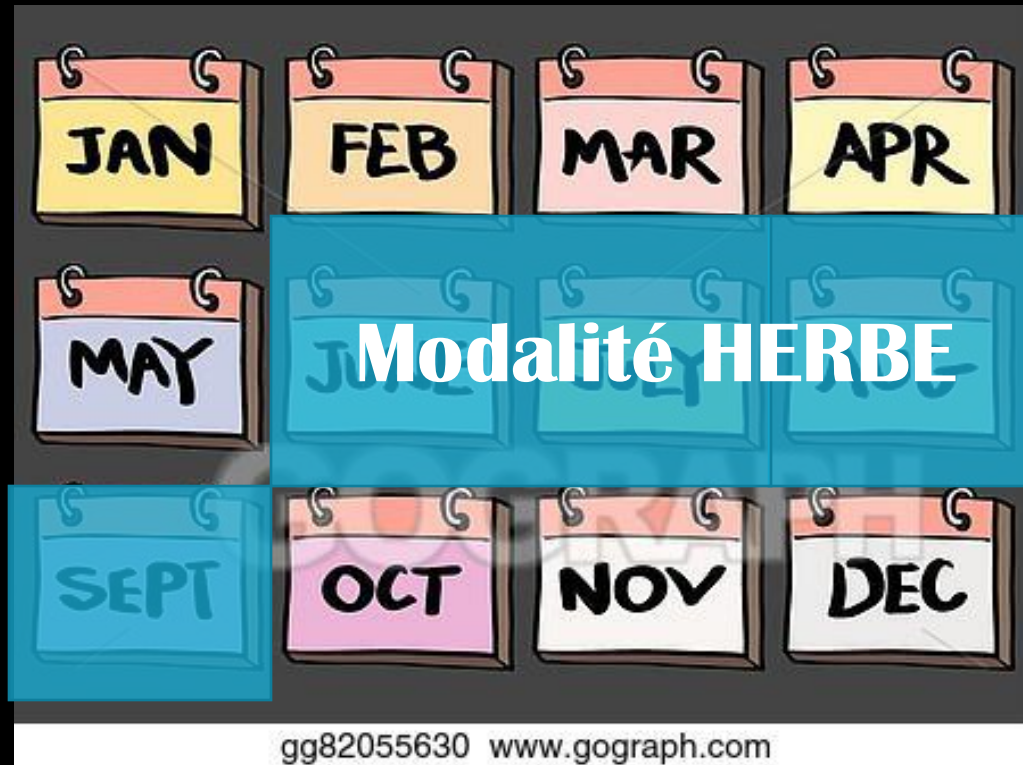
Lait anormaux

LA DONNÉE DE RÉFÉRENCE PEUT MANQUER

UTILISONS LES BASES DE DONNÉES MASSIVES

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





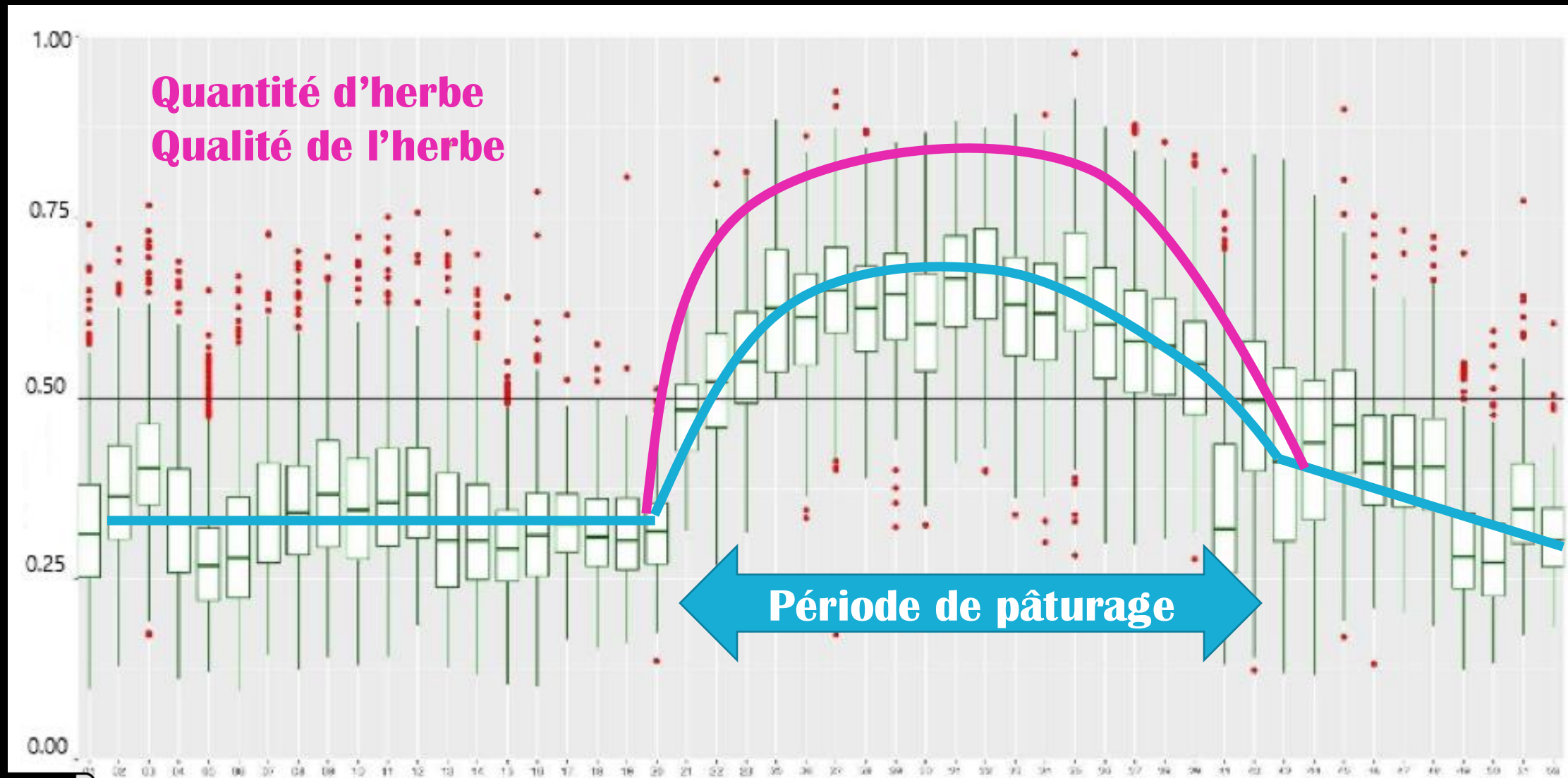
- **Fiabilité : 88 %**



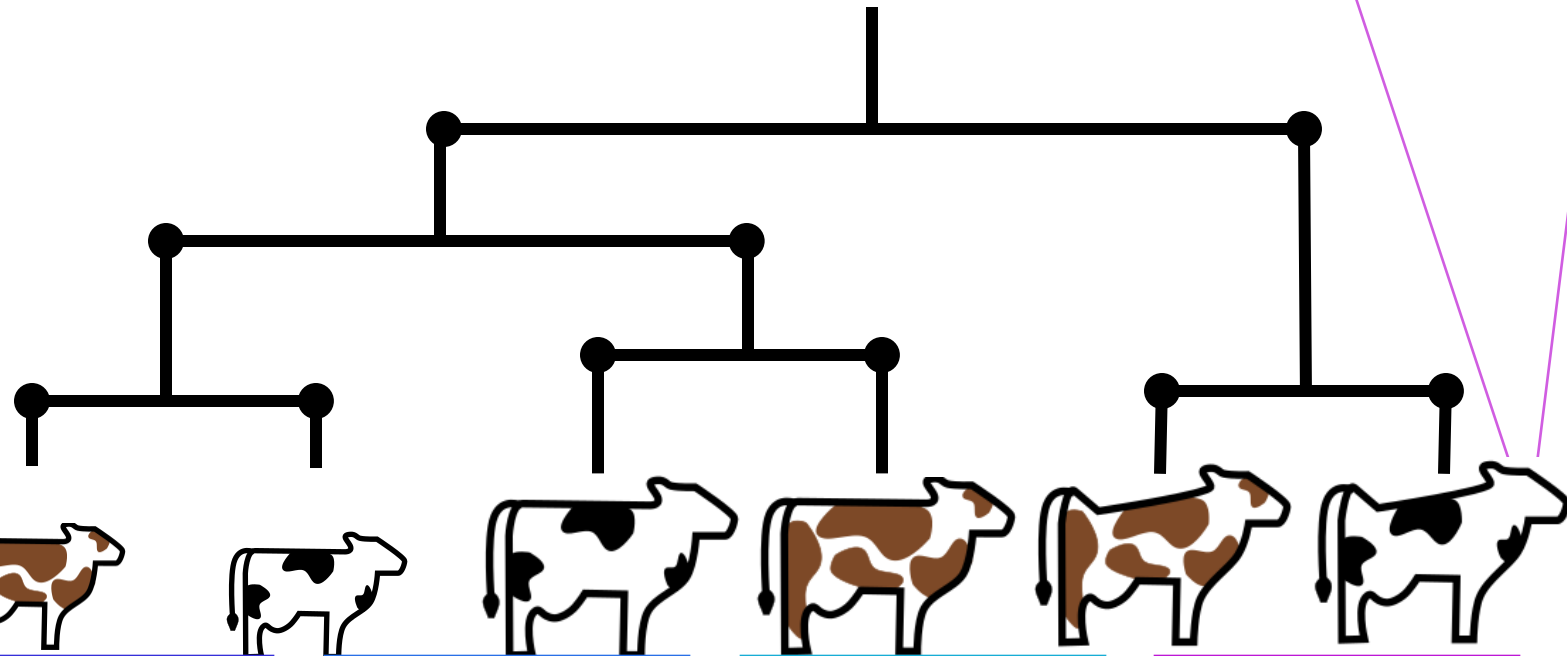
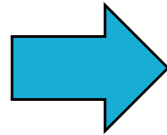
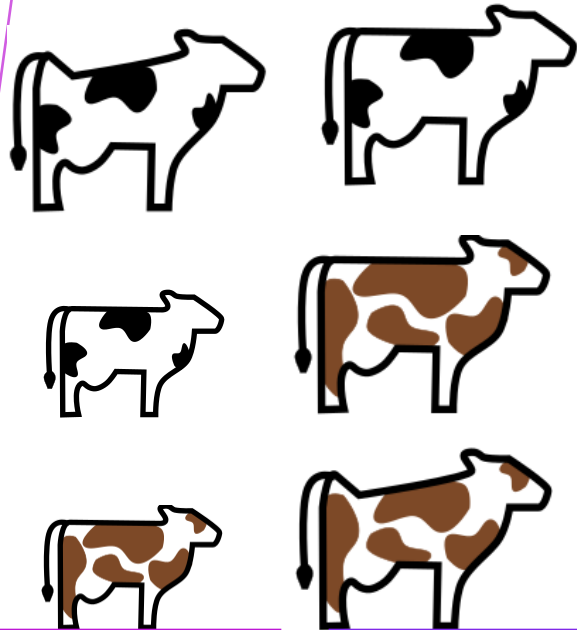
Coppa et al. (2021)
Frizarrin et al. (2021)



CE N'EST PAS UNE
VARIABLE BINAIRE



BIEN-ÊTRE: CLUSTERING HIÉRARCHIQUE



Lait

- Rdmt lait
- Matière grasse
- Protéine
- Lactose
- FPCM

Minéraux

- Sodium
- Calcium
- Magnésium
- Phosphore
- Potassium

Matière grasse

- AG saturé
- C18:1
- AG Monounsaturé
- AG Polyunsaturé

Métabolisme

- Méthane
- BHB
- Efficience protéique
- Balance énergétique
- acétone

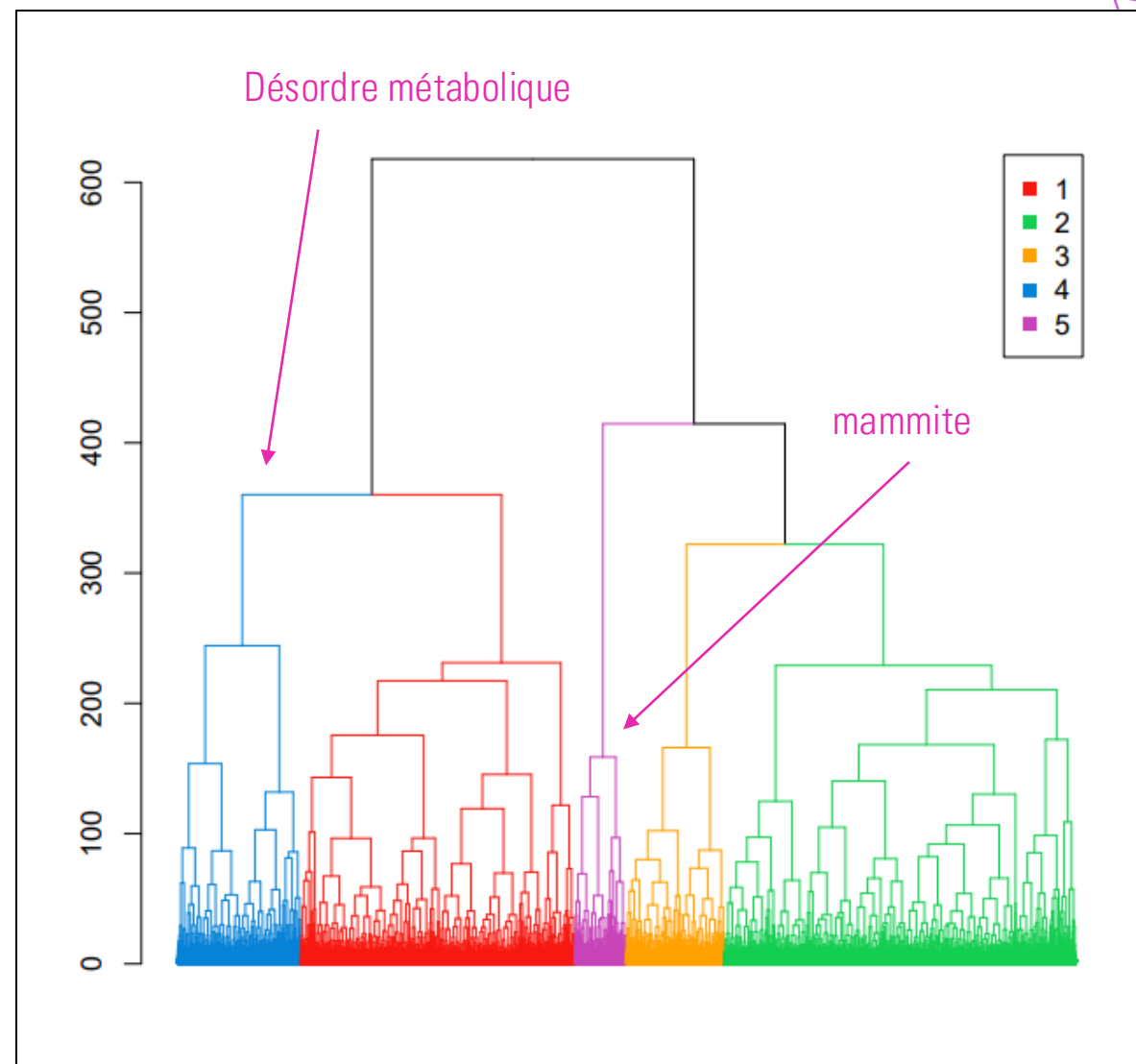
Santé

- Cellules somatiques
- Citrate

Alimentation

- Poids
- DMI
- DMI2
- CI
- RFI
- RFI2

Détection de vaches avec des comportements anormaux



Qu'est-ce qui
existe en MIR ?



©Avelino Calvar Martinez



Terrain

Recherche

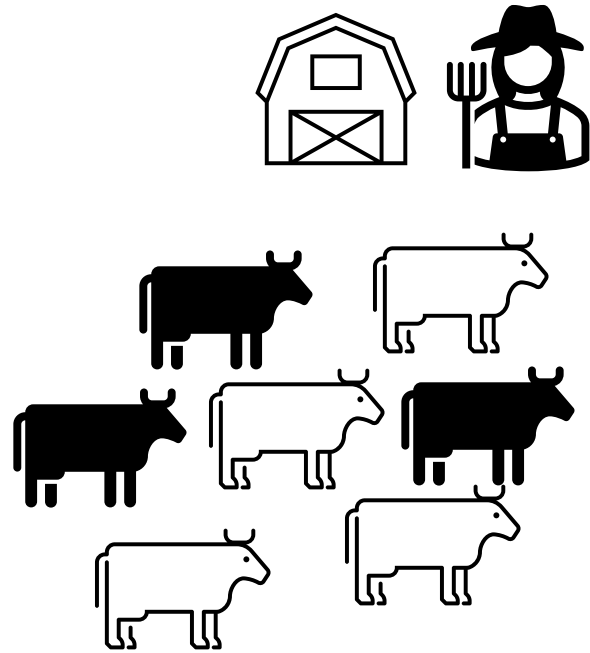
© Matthew Henry

Beaucoup de
développement MAIS ...

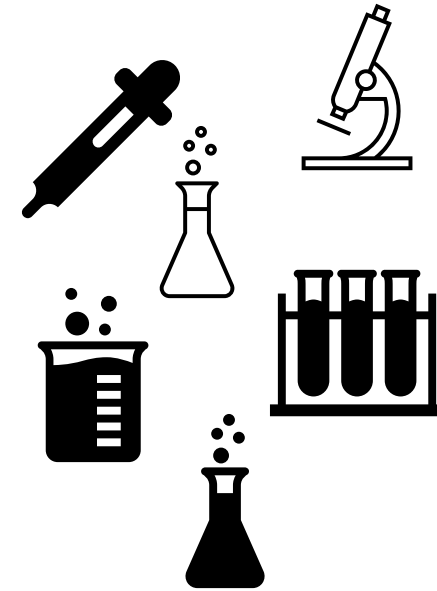
Peu d'implémentation
sur le terrain ...



FINALEMENT UNE DUALITÉ



Diagnostic directement en ferme



Hors de la ferme

An aerial photograph of a vast, green agricultural field, likely a cornfield, with rows of crops stretching towards the horizon. A small tractor is visible in the lower-left corner, moving through the field. The image is partially obscured by a white diagonal line that separates it from the text on the right.

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

GRANDE RÉGION – 29 JUIN 2023

