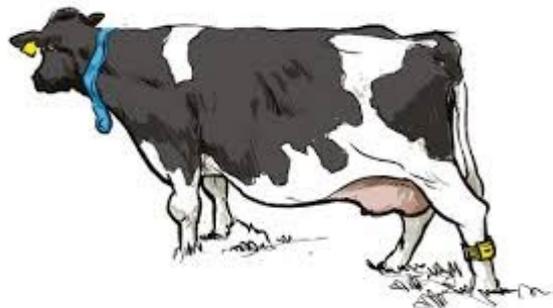




Apports des nouvelles technologies pour la gestion de la santé et du bien-être des vaches laitières



Raphaël Guatteo



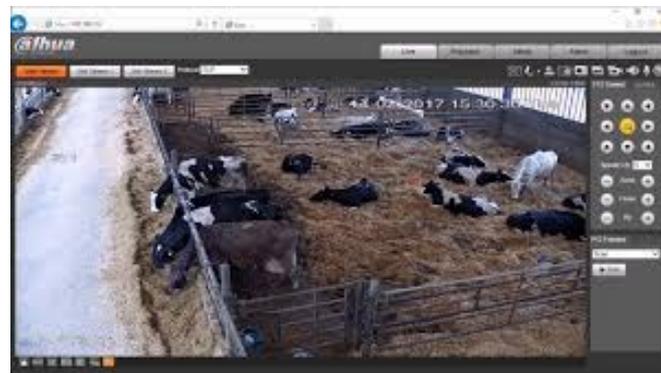
Pourquoi équiper les animaux ?

4 grandes indications

- Surveiller et/ou distraire



**Pas toujours
pour la santé et
le bien-être de
l'animal**



Pourquoi équiper les animaux ?

4 grandes indications

- Surveiller et/ou distraire
- Localiser les animaux



Pourquoi équiper les animaux ?

4 grandes indications

- Surveiller et/ou distraire
- Localiser les animaux
- Evaluer ou piloter l'alimentation

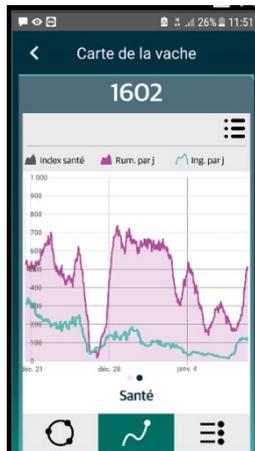


Sécurisation vs distanciation ?

Pourquoi équiper les animaux ?

4 grandes indications

- Surveiller et/ou distraire
- Localiser les animaux
- Evaluer ou piloter l'alimentation
- Mesurer des paramètres biologiques
ou comportementaux : **Examen clinique 2.0 ?**



Des dispositifs +/- performants et +/- invasifs?

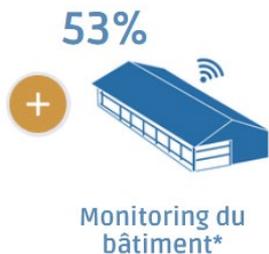
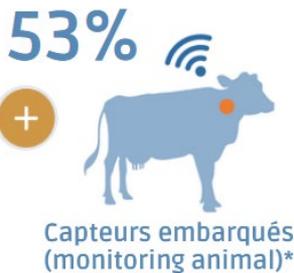
Des outils au départ de pilotage du troupeau



LE NIVEAU D'ÉQUIPEMENT

+ Les chiffres clés

% D'ÉQUIPEMENT DANS CHAQUE CATÉGORIE

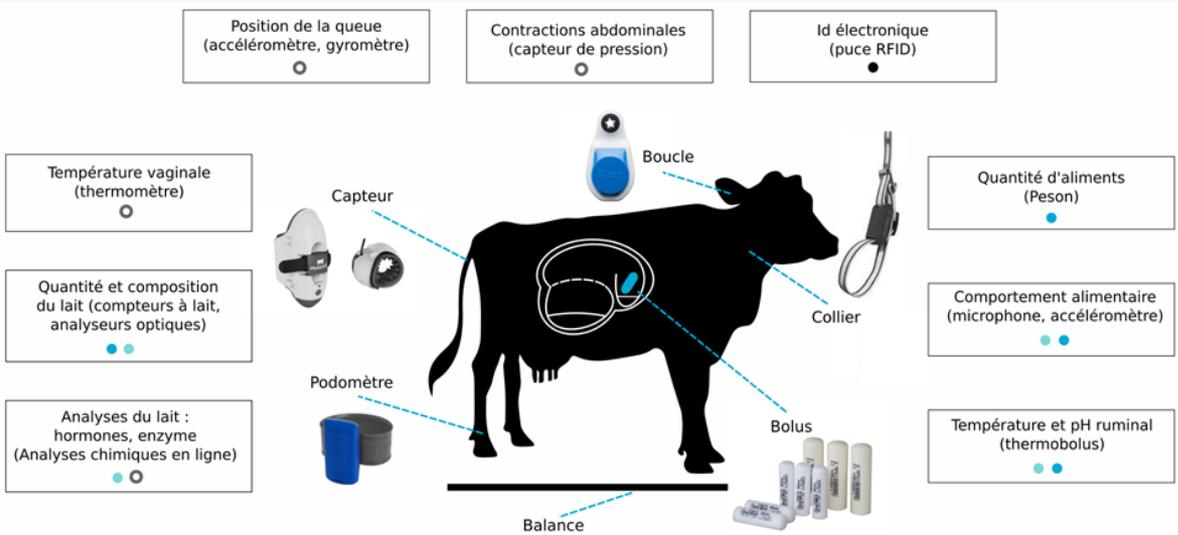
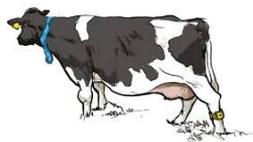
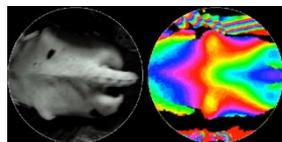


*: possède au moins un outil connecté de cette catégorie

Et de plus en plus d'autres indications réelles ou potentielles



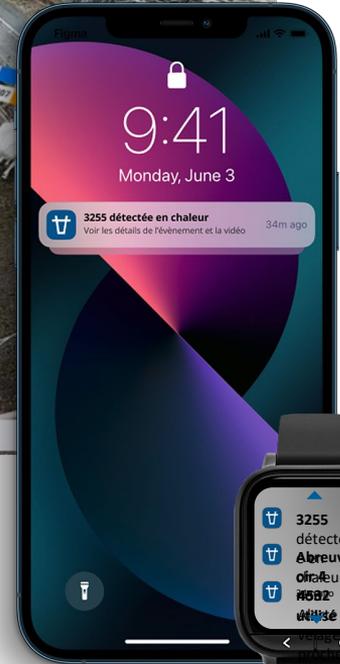
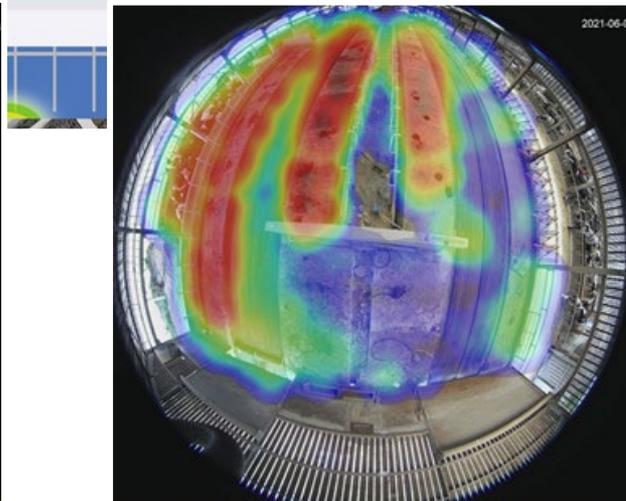
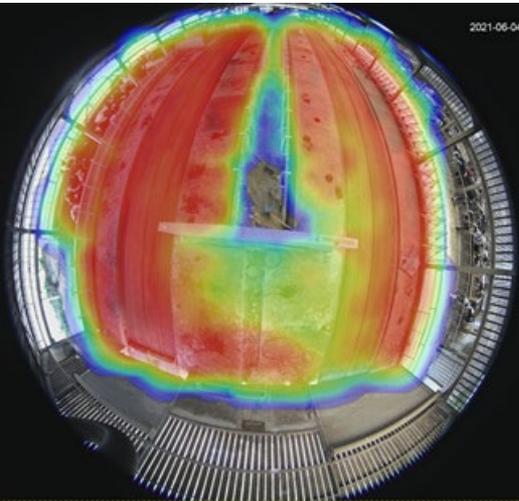
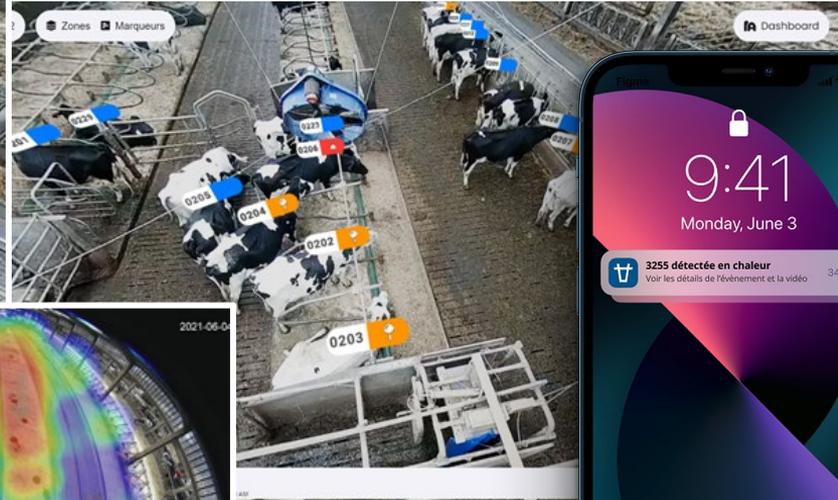
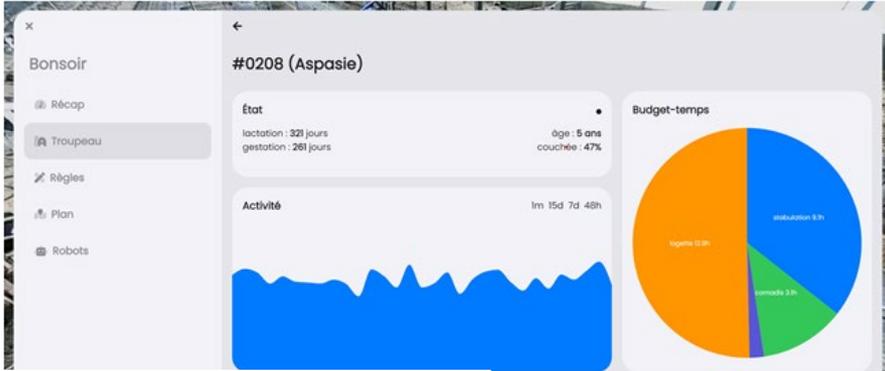
Principales mesures pouvant être effectuées sur les vaches laitières :
localisation des capteurs associés et domaines d'utilisation (d'après Allain et al., 2014)



● Alimentation ● Santé ○ Reproduction ● Pilotage général



Et une (r)évolution en marche...



Courtesy AI

Hard

Vers des outils aujourd'hui « Santé »

- Utilisation de données « chaleurs » pour autre objectif
 - Activité, rumination, température
- Développement d'outils 100% Santé
 - Mesure pH / Température Rumen



De la Repro à la santé au bien-être

Démarche Diagnostique ?



Cas

Démarche Diagnostique ?

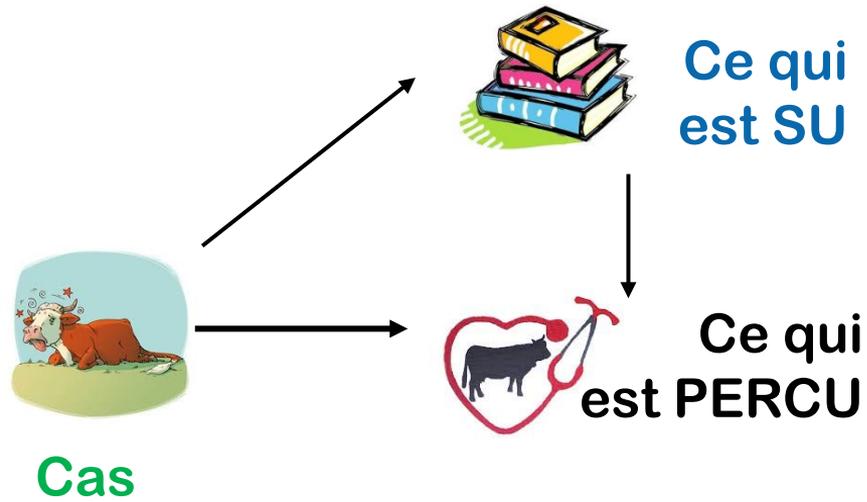


Cas

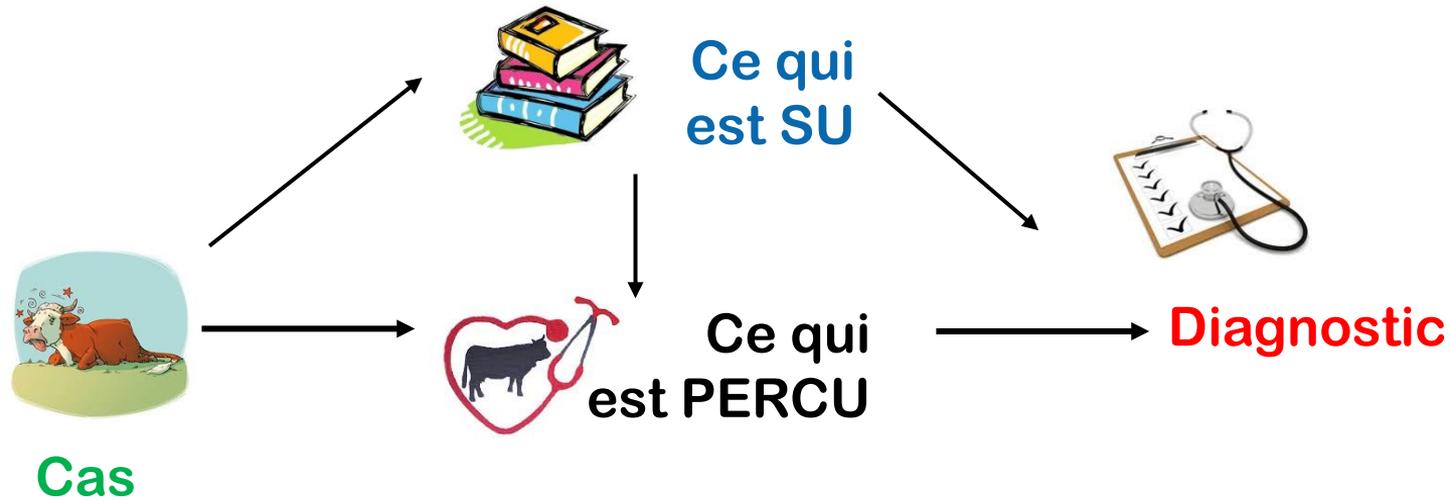


Ce qui
est PERCU

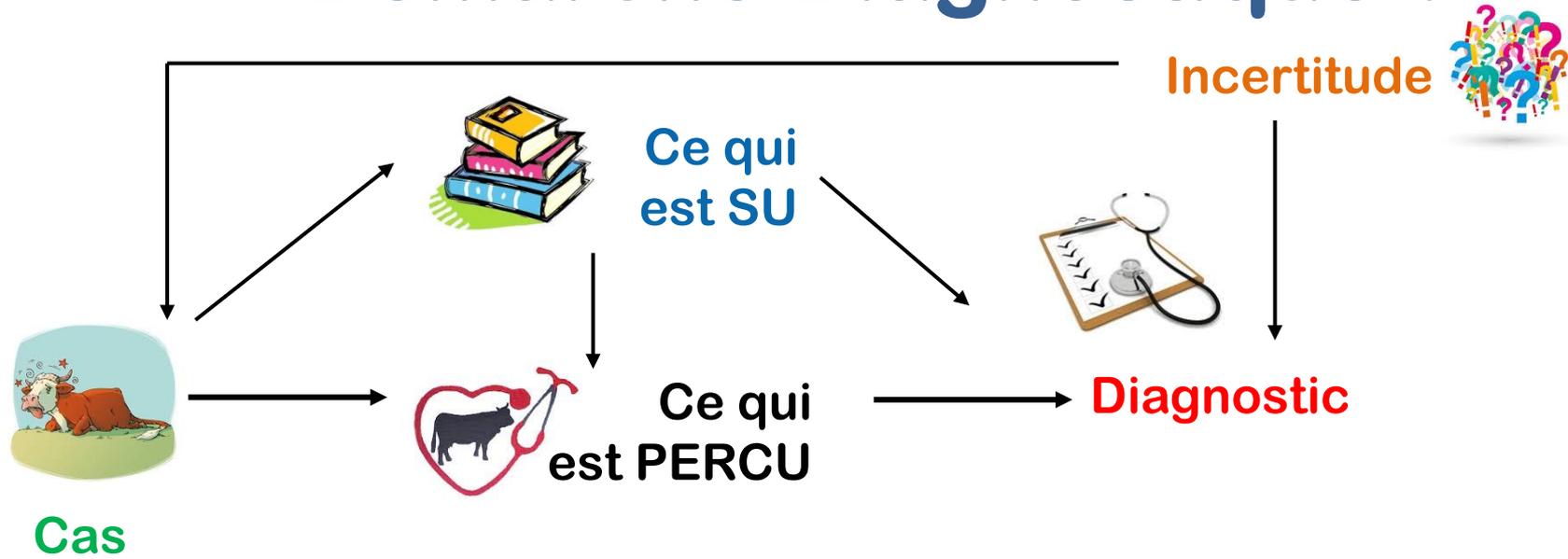
Démarche Diagnostique ?



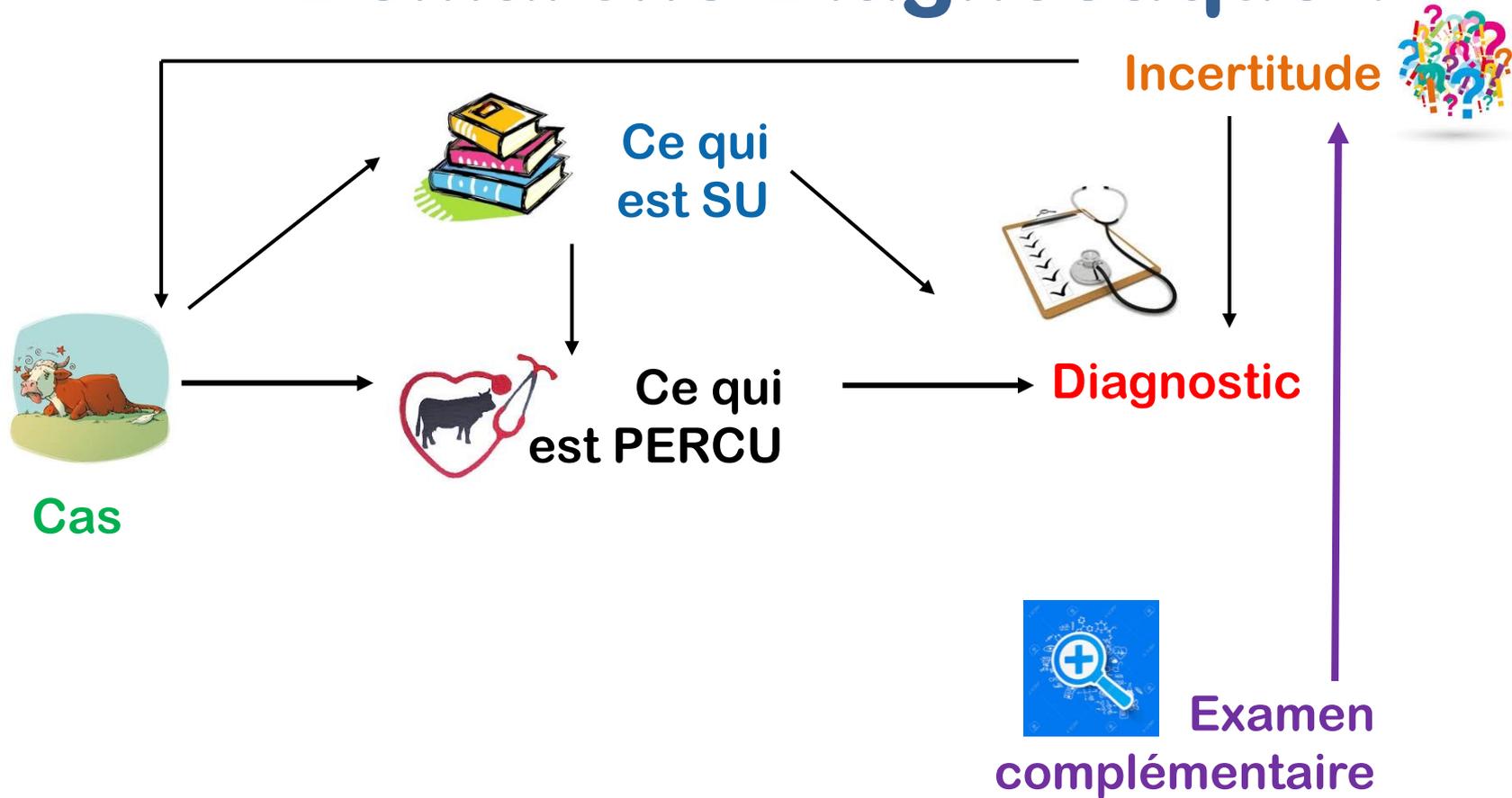
Démarche Diagnostique ?



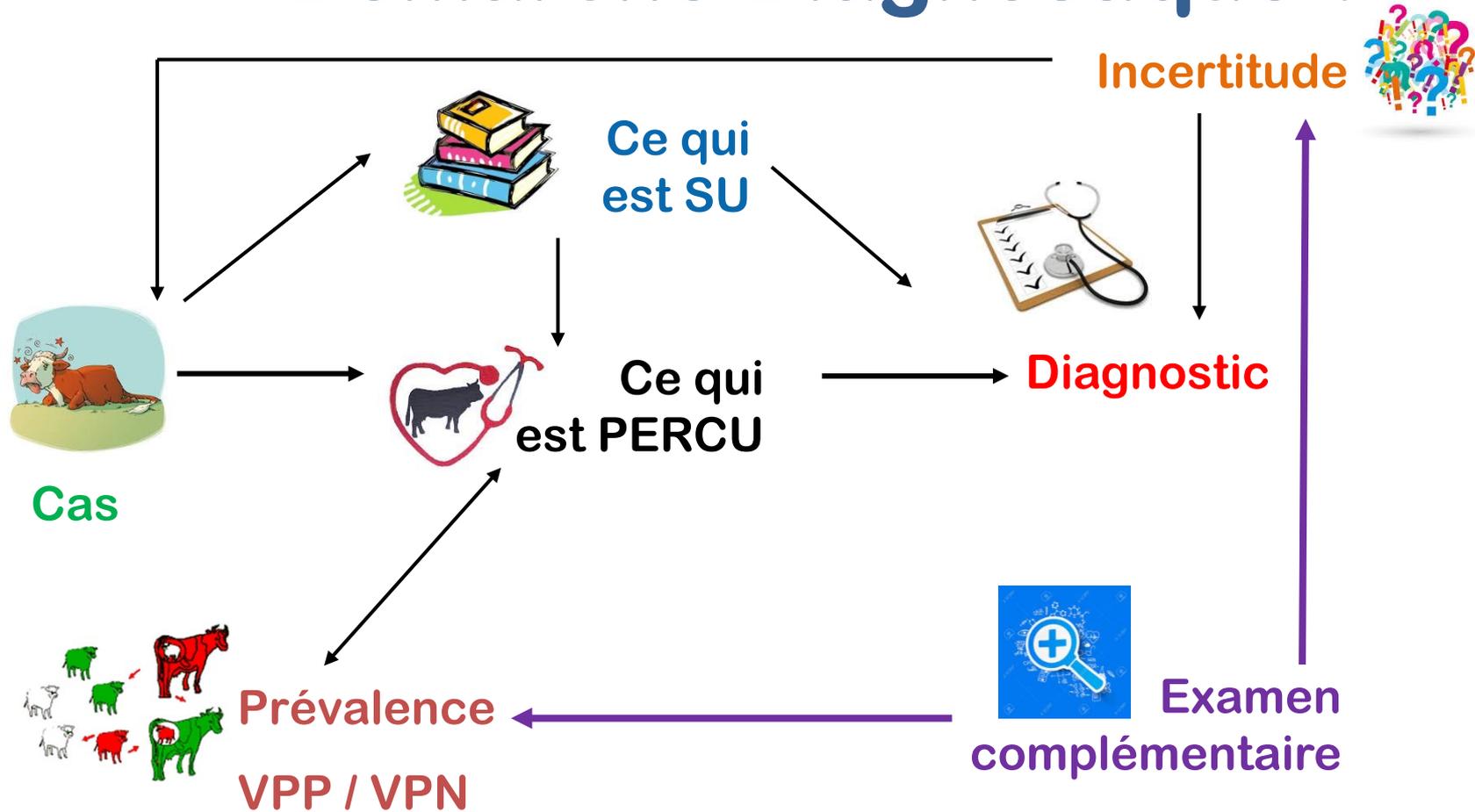
Démarche Diagnostique ?



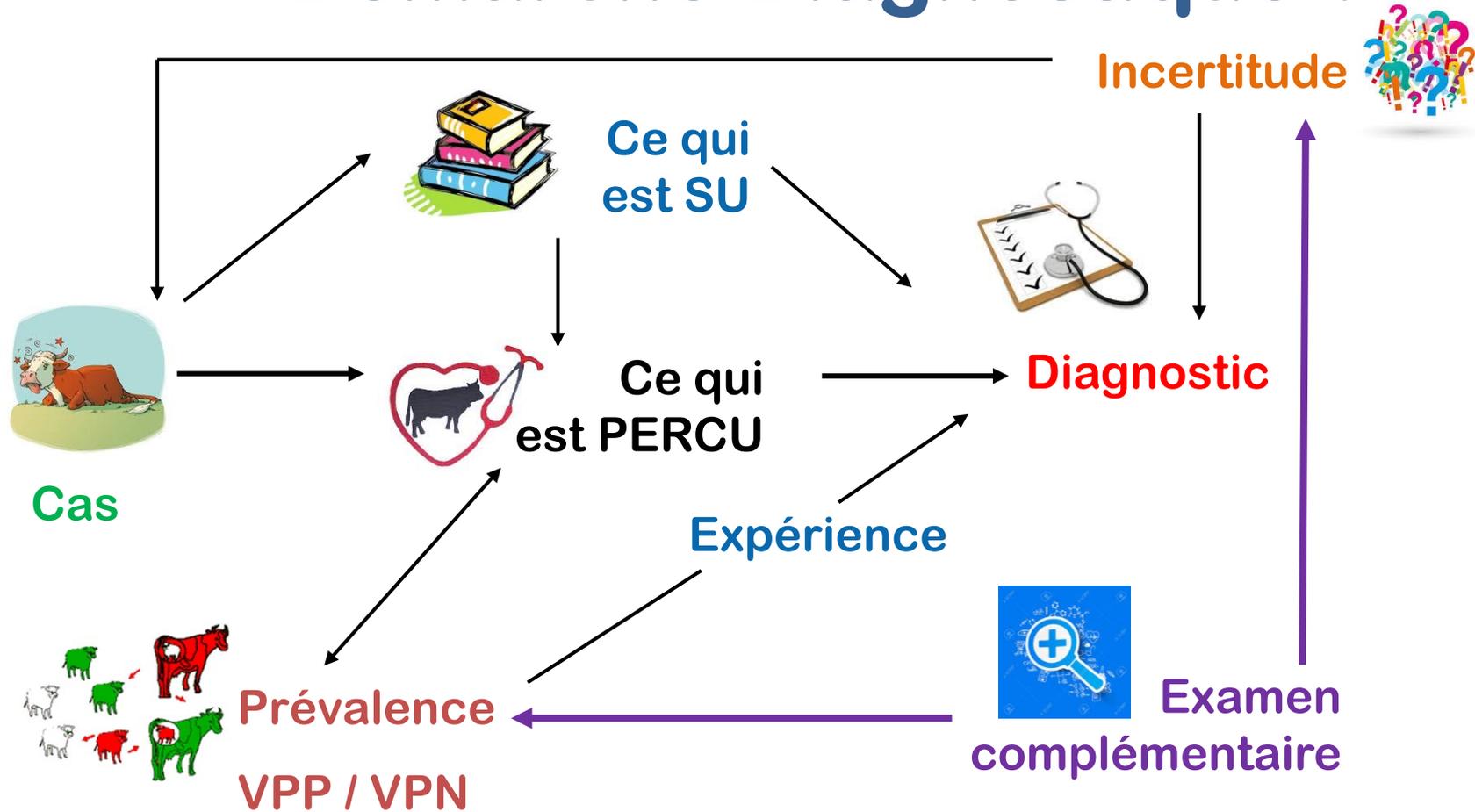
Démarche Diagnostique ?



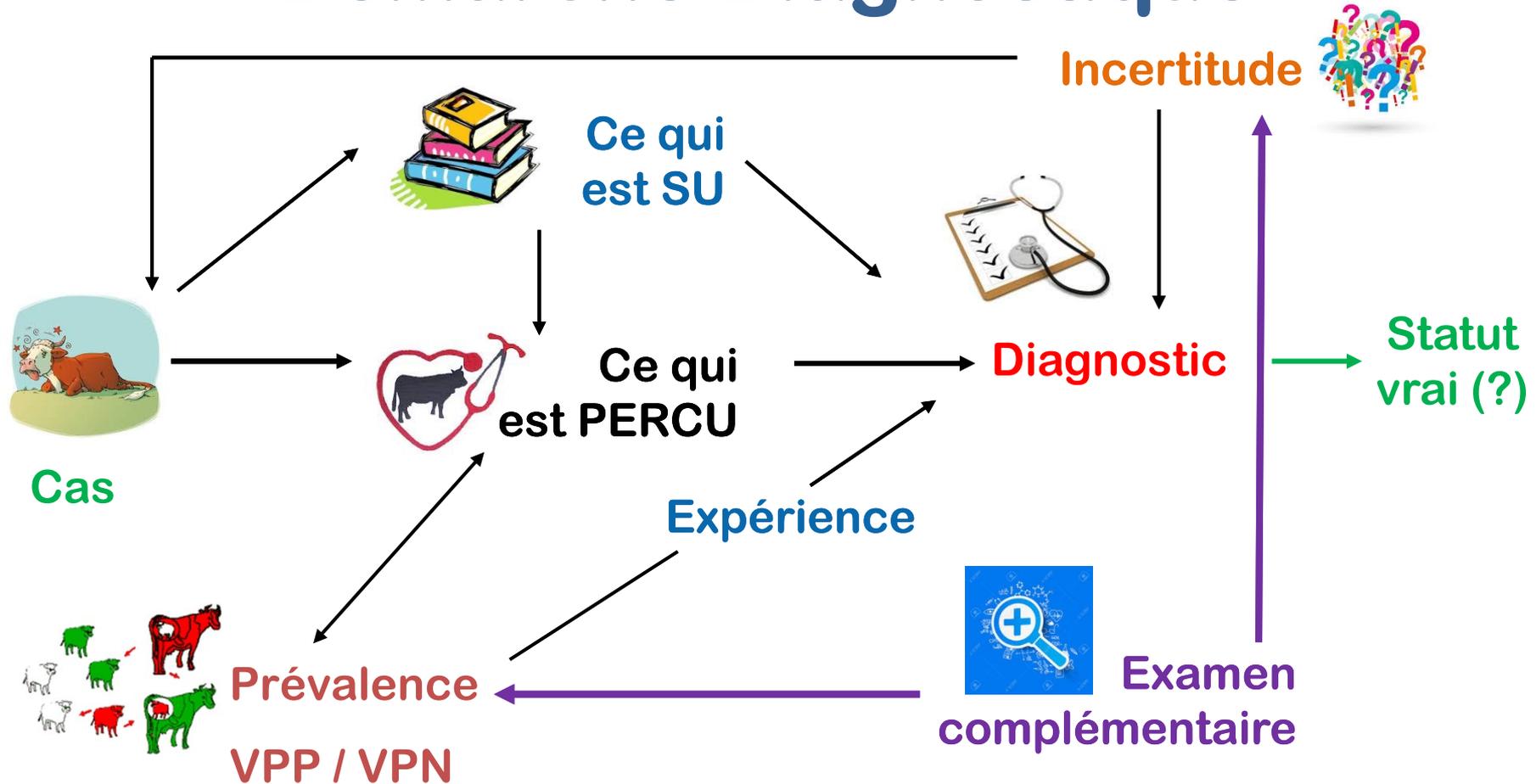
Démarche Diagnostique ?



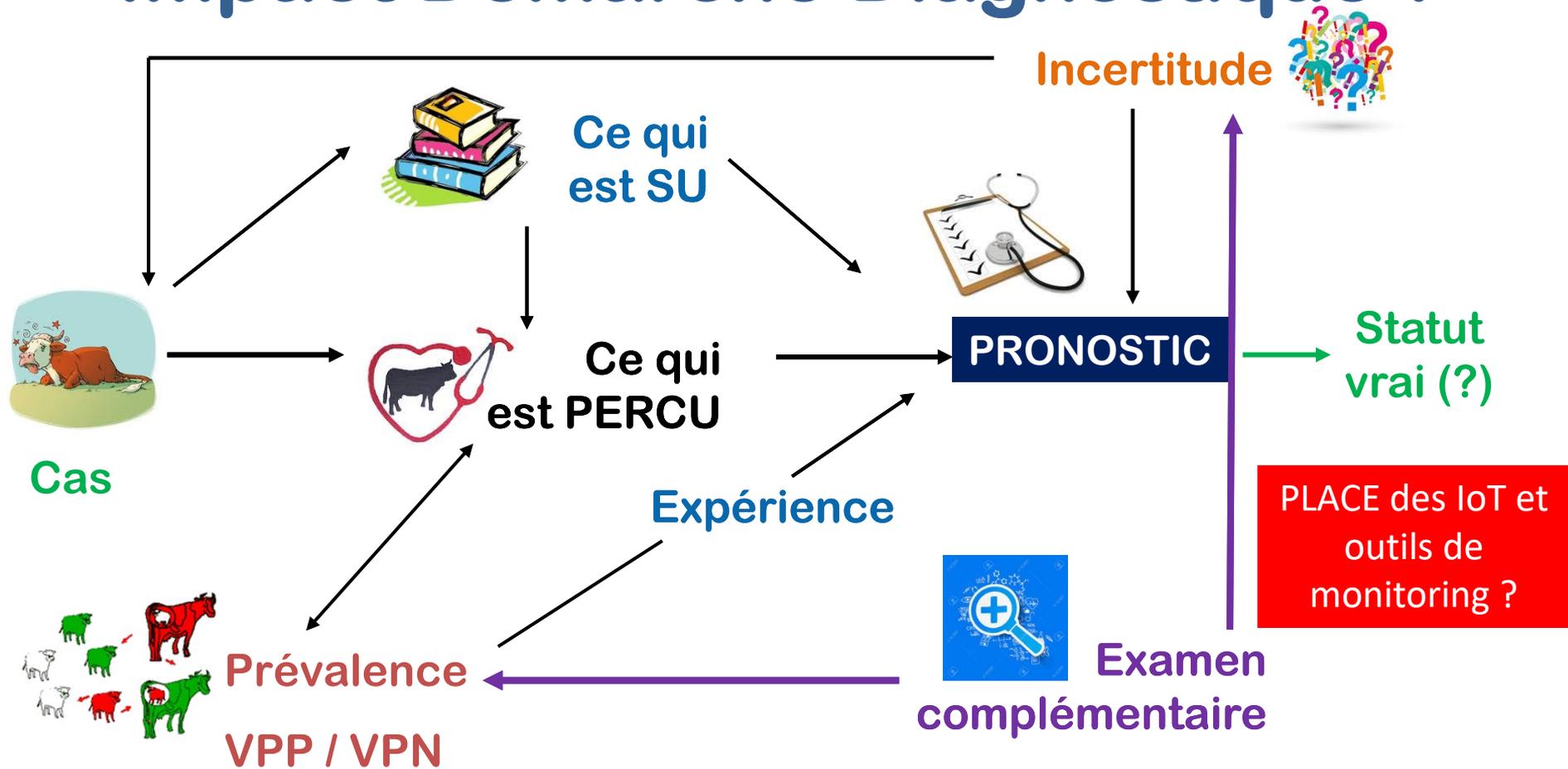
Démarche Diagnostique ?



Démarche Diagnostique ?



Impact Démarche Diagnostique ?



La révolution en marche...

AIHERD analyse l'évolution morphologique et comportementale des animaux

pour détecter et prédire l'apparition des maladies



L'accès à des (nouvelles) informations?

Grandeurs non mesurables avant

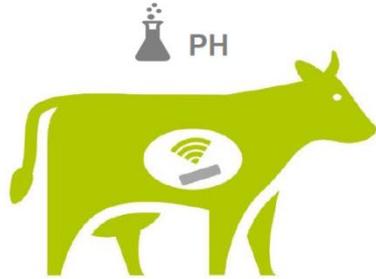
Ex : Activité et Ruminaton



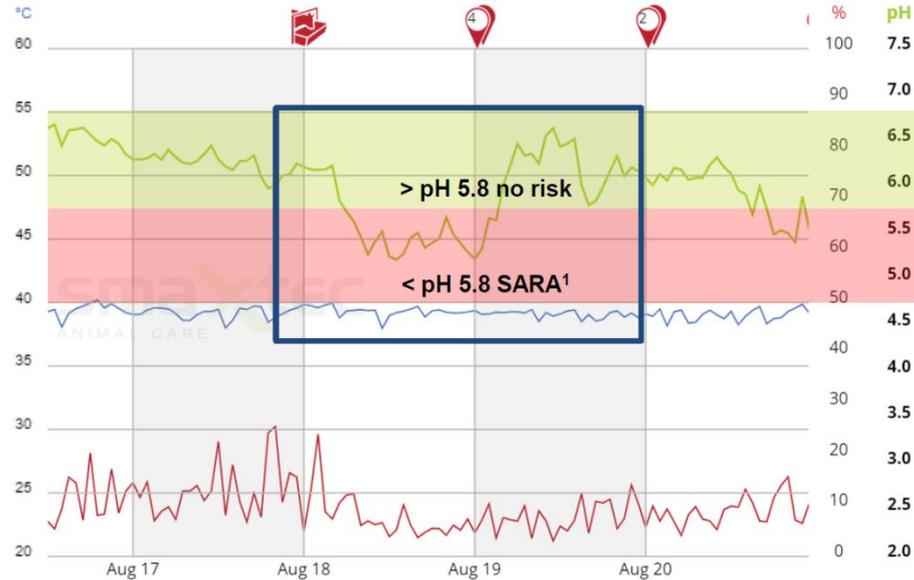
L'accès à des (nouvelles) informations?

Grandeurs non mesurables avant

Ex : pH ruminal (moins invasif, règle 3S)



1 Subacute ruminal acidosis
SOURCE: smaXtec



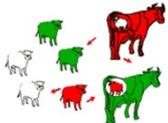
L'accès à des (nouvelles) informations?

Grandeurs non mesurables avant

Pression pas/membres



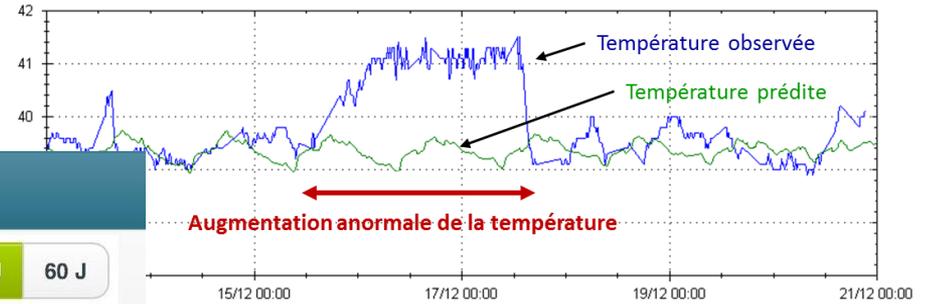
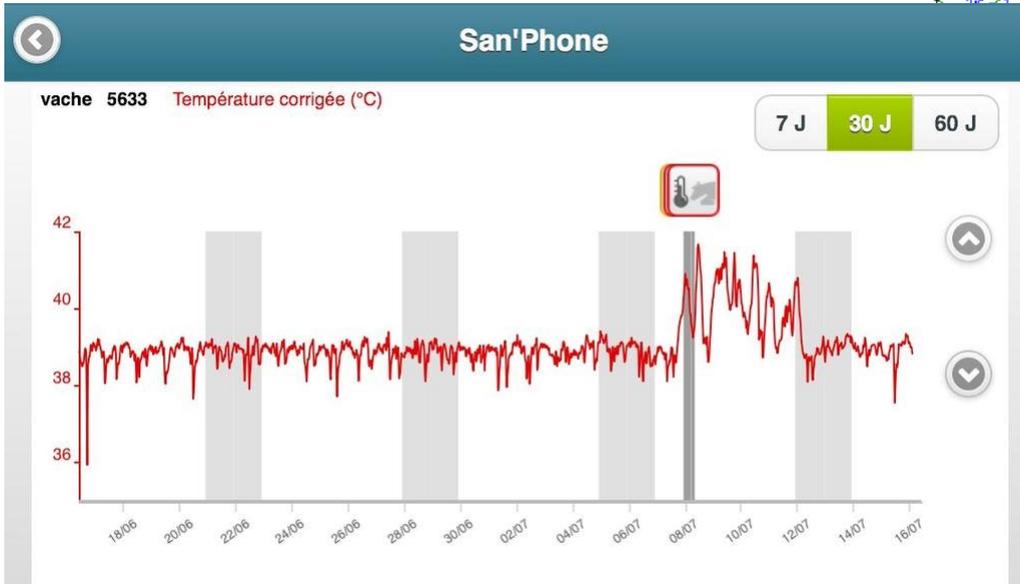
MS Korund (Schippers)



L'accès à des (nouvelles) informations?

Grandeurs mesurables avant, en continu désormais

Température



PRONOSTIC

L'accès à des (nouvelles) informations?

Grandeurs mesurables avant, en continu désormais

Température

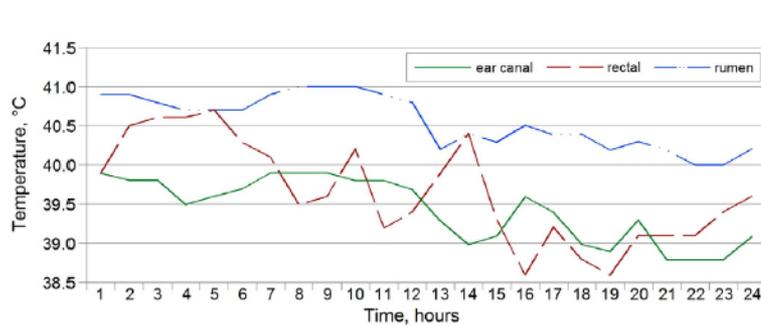


Fig. 3. Changeability of hourly body core temperature measured in different sites (Prendiville et al., 2002).

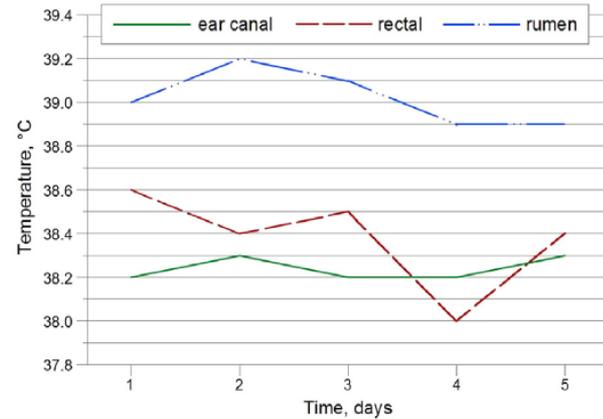


Fig. 2. Daily average body core temperature measured in different sites during 5 days measurement period (Prendiville et al., 2002).

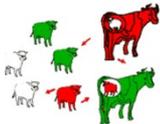
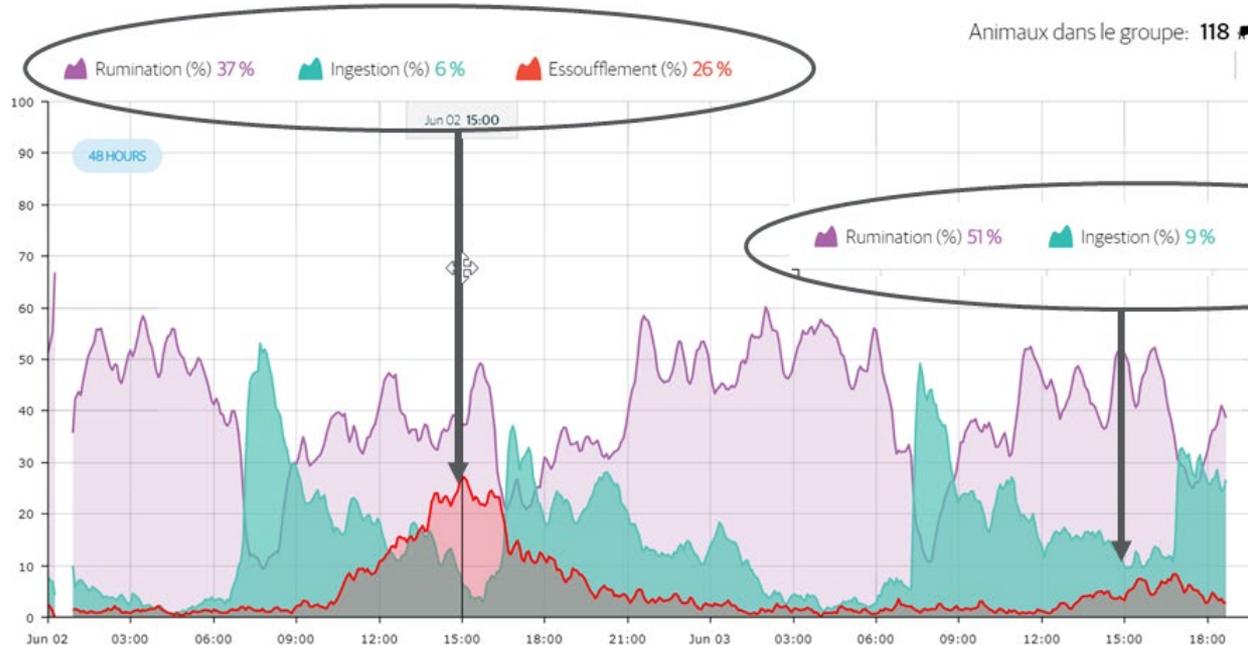


Réviser / personnaliser les normes

L'accès à des (nouvelles) informations?

Grandeurs mesurables avant, en continu désormais

Stress thermique

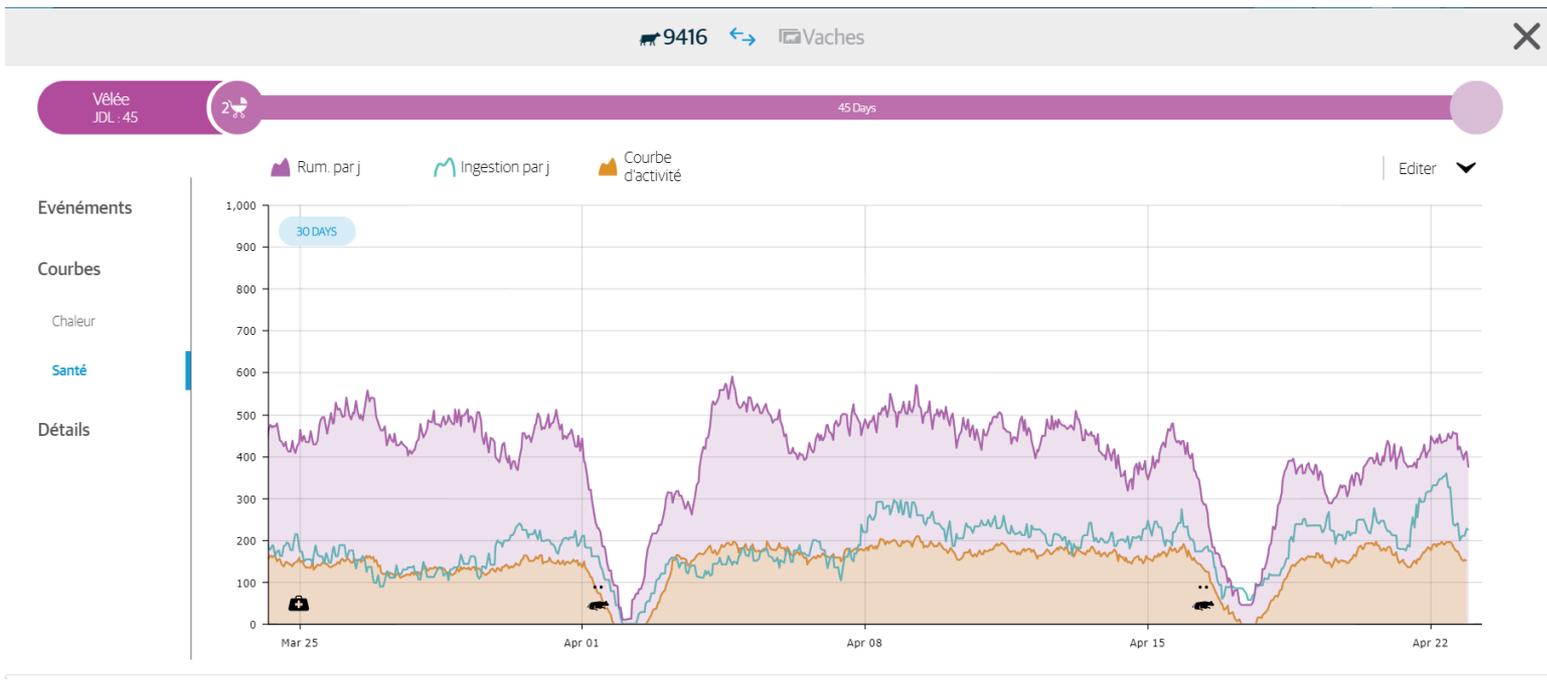


Une anamnèse plus fine ?

Des réponses nouvelles à des questions anciennes

Durée / Chronicité

Courtesy Allflex (VL RPT)

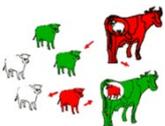
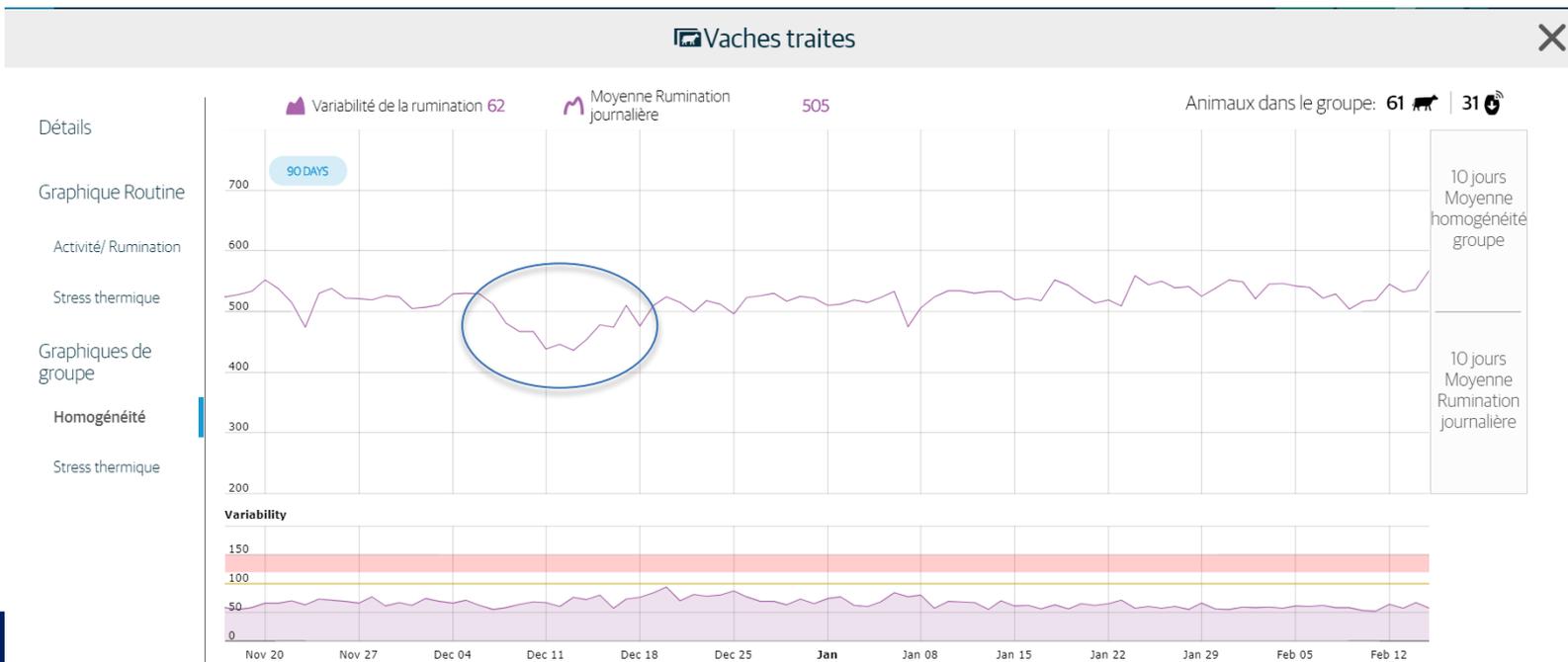


Une anamnèse plus fine ?

Des réponses nouvelles à des questions anciennes

Y en a-t-il d'autres ?

Courtesy SCR

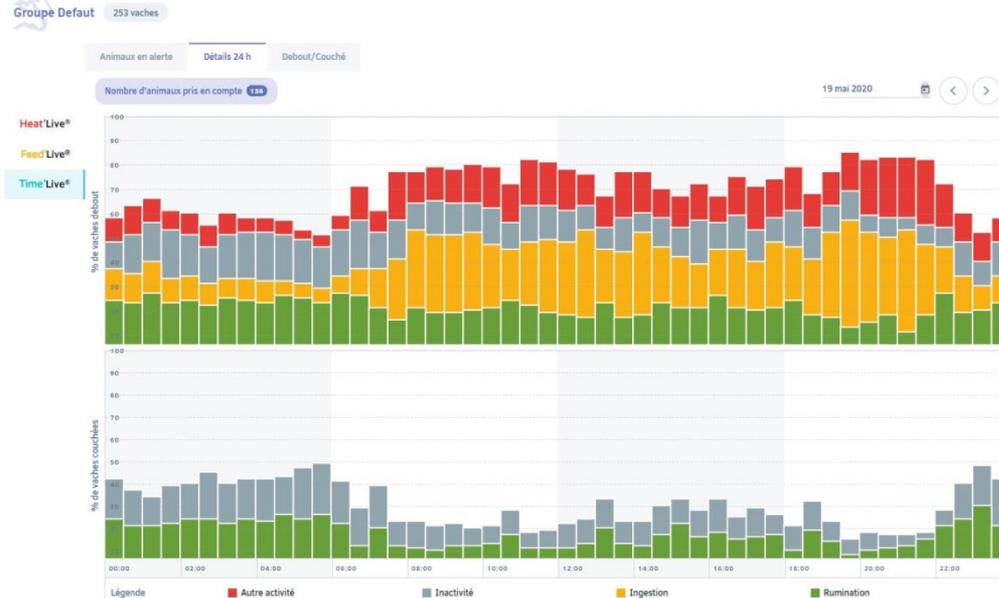


Une anamnèse plus fine ?

Des réponses nouvelles à des questions anciennes

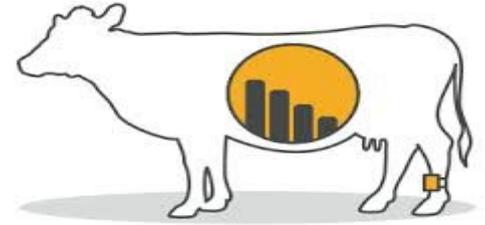
Comportement : modification budget temps

Au delà de la santé : Bien-être animal



Une absence de cadre réglementaire

- Spécialité pharmaceutique : AMM
- Dispositif médical en humaine : ANSM
- **Outils de monitoring : aucun cadre**
- Exception pour Robot Traite et détection MMT :
ISO/FDS/20966 : $Se > 80\%$, $Sp > 99\%$ et en pratique non atteint



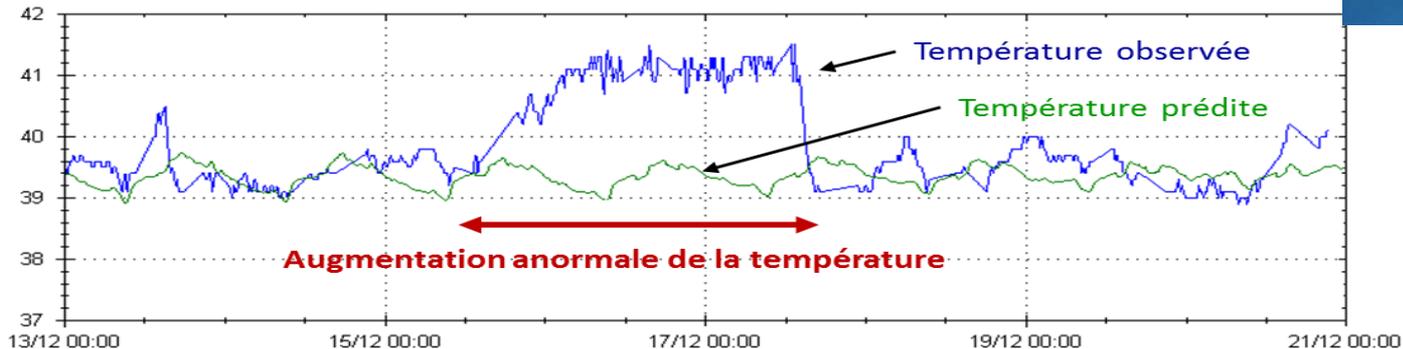
Besoin évaluation standardisée

- Efficacité ? Efficacités ?
- Sécurité : pour l'animal, pour l'environnement (récupération dispositifs, consommation matières précieuses/rares)

Une performance dans quel contexte : ex T°C

Jeunes Bovins

- Forte prévalence de troubles respiratoires
- Concentrés dans le temps (mise en lot)
- Une affection qui représente >90% des troubles
- Un critère fiable et précoce : la température



Une performance dans quel contexte : ex T°C

Vaches laitières

- Faible prévalence de maladies / jour
- Diversité de troubles sporadiques ou troubles fréquents

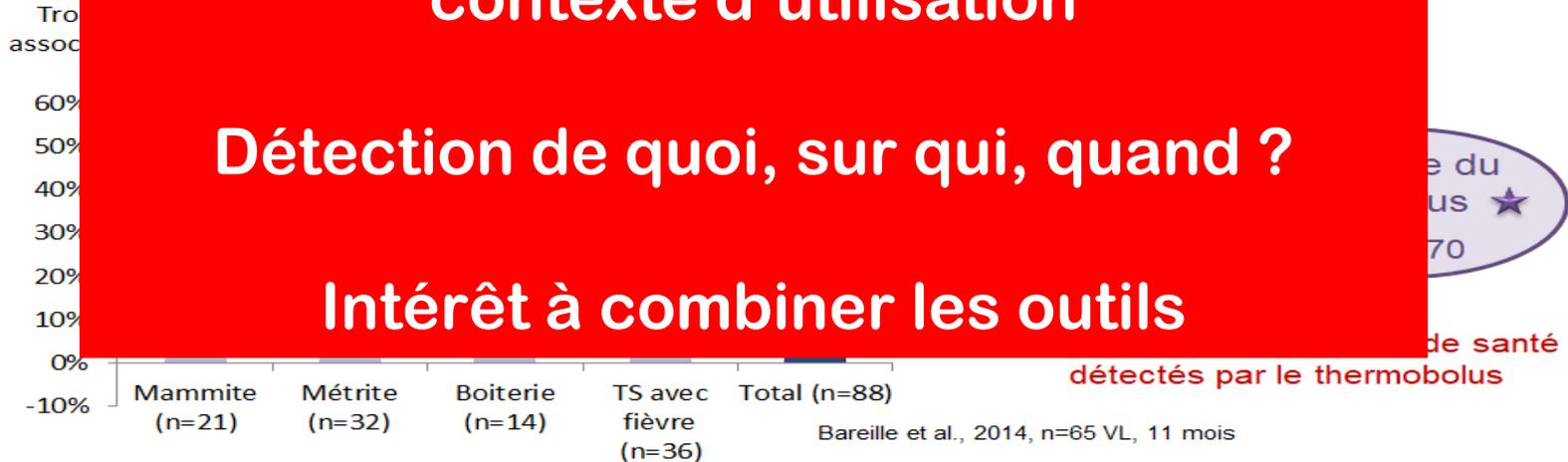


Nécessité

Donc besoin de raisonner l'outil dans son contexte d'utilisation

Détection de quoi, sur qui, quand ?

Intérêt à combiner les outils



Et quid de la safety/innocuité

Dispositifs internes

- Accumulation in vaca ?
- Récupération à l'abattoir (?)



a)



b)

Innocuité

- Quasi aucune étude
- Exemple dispositif iVet birth monitoring (Henningsen et al., 2017)
 - Efficacité : gain de temps p/r aux observations fréquentes
 - **Innocuité : fréquence dystocie plus élevée (58% vs 41%) avec dispositif (constriction vulve)**

En pratique ?



Une donnée ... déclenche ...

Eleveur Examine le bovin en alerte : Aucun signe → Fausse alerte ?

- Intégrer (fausses) alertes antérieures dans l'anamnèse



Eleveur examine le bovin en alerte : identification signe/diagnostic

- Intégrer les alertes générées par les outils dans les protocoles de soins



Eleveur examine le bovin en alerte : identification signe/diagnostic : appel

- A intégrer dans le tableau clinique si signe non mesurable par ailleurs

→ Sécuriser la place des alertes dans la rédaction de protocoles de soins adaptés

→ Télémédecine / Téléconsultation / Télésurveillance : données zoot/subcliniques!!

La donnée accompagne la visite ?

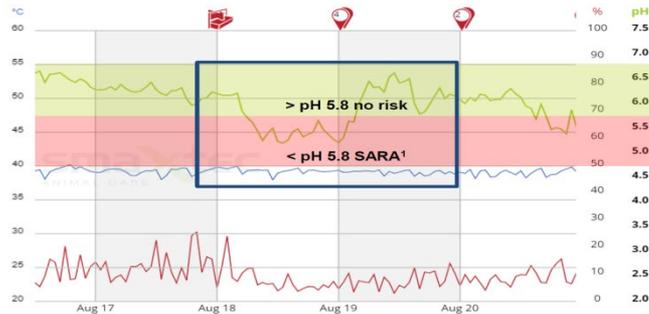
Fiabilité et dynamique de l'alerte

Analyse / prise en compte de la donnée dans l'examen clinique

- Non mesurable autrement , Estimation intensité / chronicité



PRONOSTIC



¹ Subacute ruminal acidosis
SOURCE: smaXtec



La donnée accompagne la visite ?

Ne pas se cantonner à l'animal "en alerte"

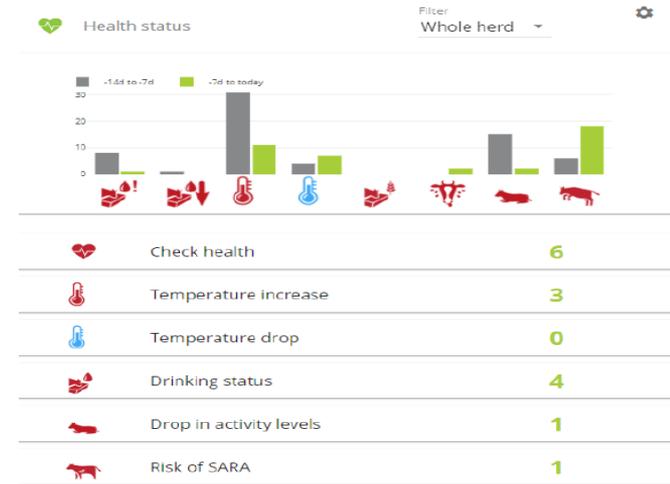
- Détection précoce sur les autres ?
- Mesure prévalence / **SURTOUT SUBCLINIQUE**
- Sélection des animaux



PRONOSTIC

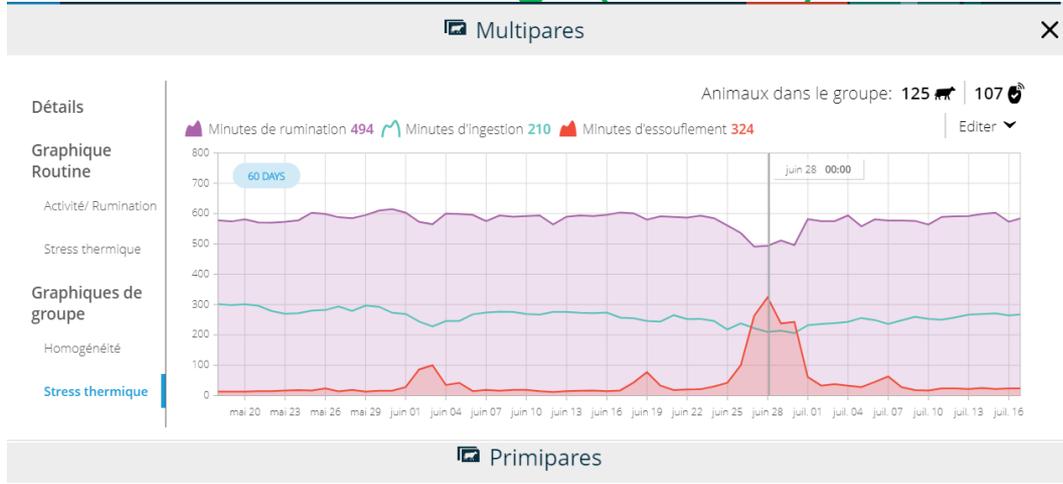
Health status summary: Dernière MaJ: 06/01/2019 01:53

ID vache	Groupe	Statut	Nb de vêlages	J/Vel/Age	Rumination par j	Index santé
—	—	—	—	—	—	—
1528	Nulli & primipare	Prête	1	238	195	75.2
4478	Nulli & primipare	Inséminée	1	471	455	77.5



La donnée accompagne la visite ?

Aide pour les audits d'élevage (confort)



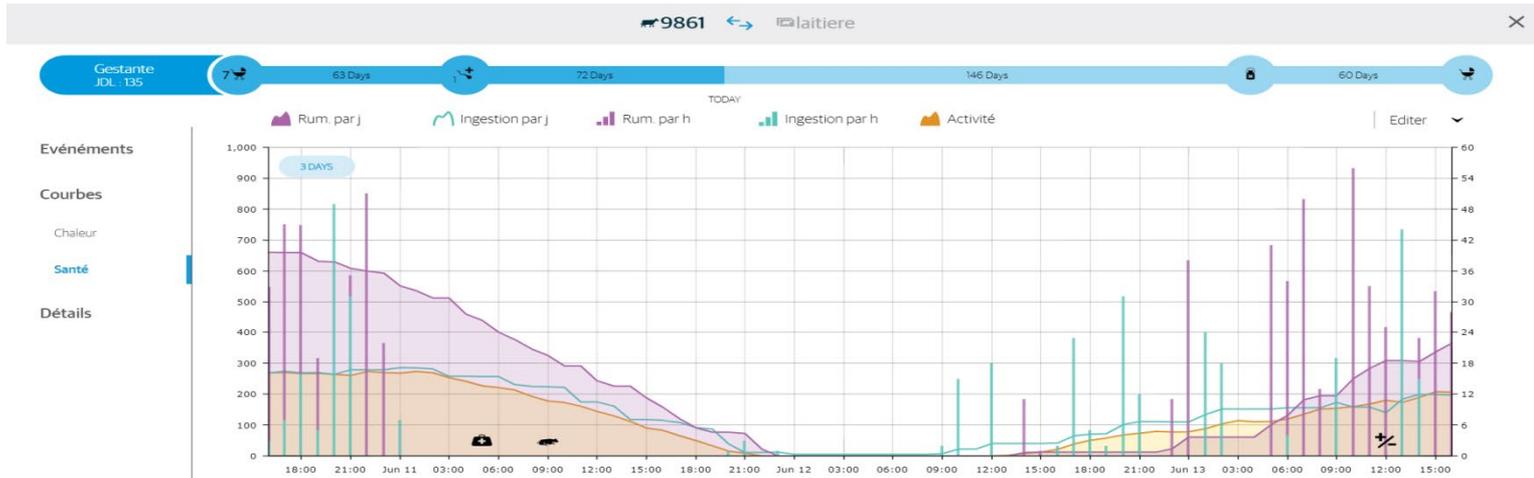
Identification
stress thermique
différent selon
bâtiment

Courtesy Allflex

La donnée pour suivre la visite ?

Monitoring / suivi thérapeutique

- Suivi de l'efficacité (reprise rumination, activité, baisse T°)
- Puce / smart device : observance / enregistrement données-traitements
- Besoin de suivi/routine à distance



Au final : IoT & Santé/Bien-être



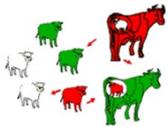
Perçu : plus complet et fin,
examen à distance, observance



Révision des normes,
séquences d'apparition



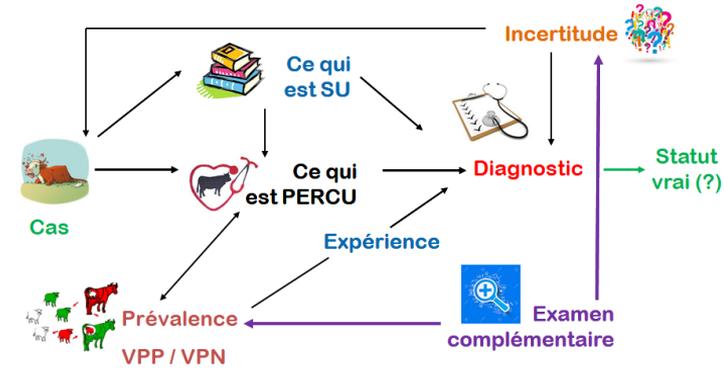
Eviter/économiser des
actes (invasif, coûteux)



Estimation temps réel Prév /
sélection d'animaux



Des limites comme pour
autres signes, IA auto-apprentissage



Performances outils
Accès et tri données
Lien avec logiciel métier
Inter-opérabilité
...Formation des utilisateurs