

# Journée UMT Santé des Bovins



Intérêt d'un thermobolus  
ruminal pour la détection  
des troubles de santé  
chez la vache laitière

*N. Bareille*





Mémoire d'ingénieur de VIDECOQ Laëtitia, ESA, 2013  
Audrey Chanvallon



# Contexte

## **Difficultés de détection des troubles de santé en élevage bovin**

Signes cliniques peu visibles, variabilité de l'expression des symptômes  
Réduction du temps passé par animal (agrandissement des troupeaux)

- Sous-détection des troubles de santé
- Détection souvent tardive

## **Conséquences**

Diminution de la production laitière (PL), ingestion (QI) et/ou des performances de reproduction  
Réduction de l'efficacité curative des traitements  
Atteinte au bien-être animal

# Contexte

## Développement des outils de monitoring

### Thermobolus (Médria)

Système de suivi de la température ruminale pour détecter les hyperthermies

### Risque d'augmentation des traitements antibiotiques

Détections augmentées

Fausses alertes

→ **Objectifs du projet :**

**Évaluer les aptitudes du thermobolus et permettre son évolution**

→ **Nécessité de trier les troubles de santé à détecter :**

**Focus sur les troubles impactant la PL et la QI**

# Matériel et Méthodes

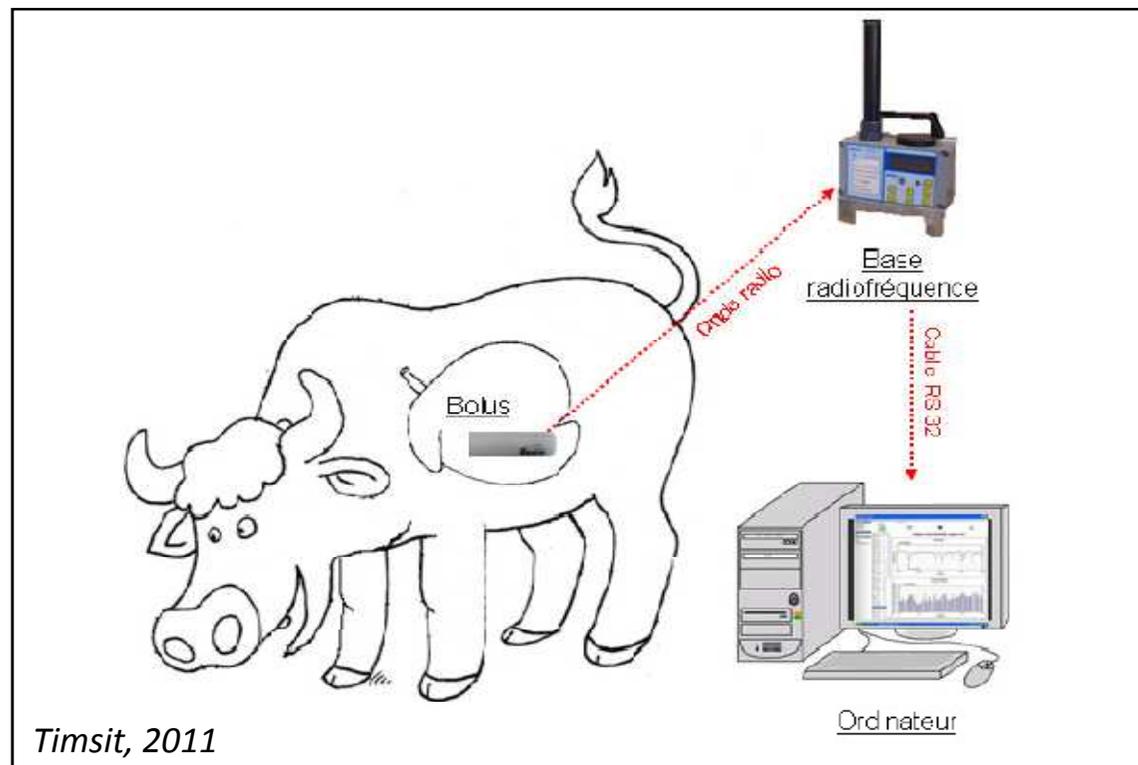
## Essai : ferme expérimentale des Trinottières

✓ 11 mois d'essai  
(août 2012-juin 2013)

✓ 65 vaches  
Prim'Holstein

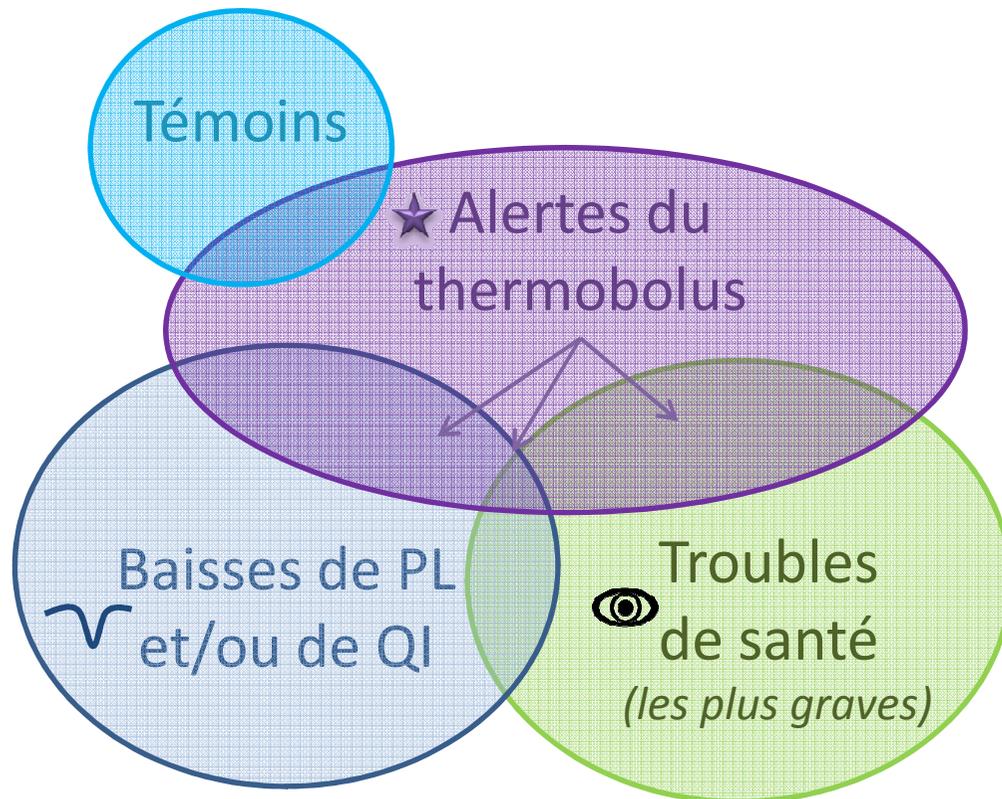
✓ Vêlage : septembre  
à décembre 2012

✓ Thermobolus  
San'Phone 2 puis  
San'Phone 10



# Matériel et Méthodes

## Stratégie d'analyse



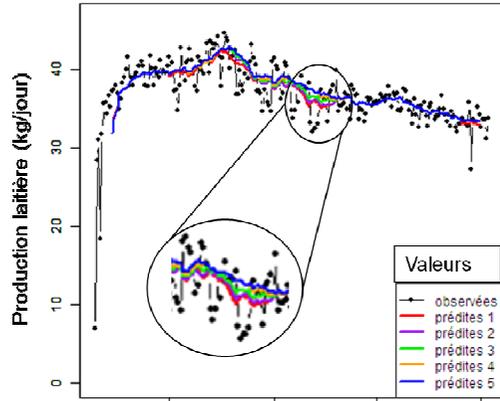
1- Etude des variations de la PL et de la QI pour définir les variations à détecter

2- Etude des TS observés en fonction des variations de PL et de QI détectées

3- Analyse du lien entre les alertes et les évènements (baisses et/ou TS)

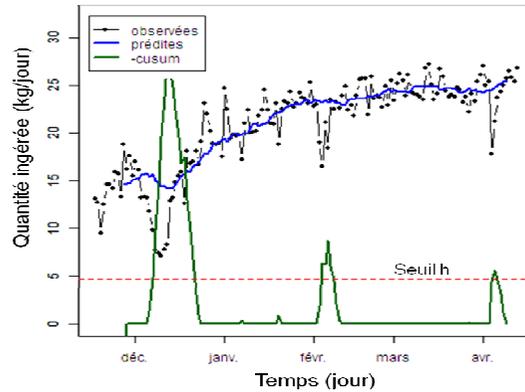
4- Analyse des périodes de référence et calcul de la spécificité et des VPP/ VPN

# 1 – Détermination des baisses de PL et QI



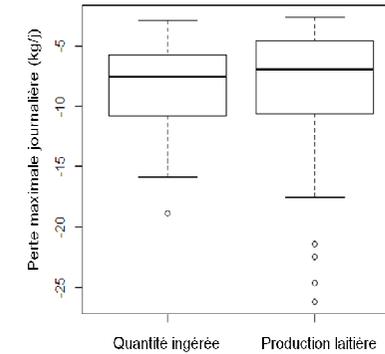
## A - Prédiction des valeurs « normales »

- Moyennes mobiles



## B - Détermination des baisses

- CUSUM



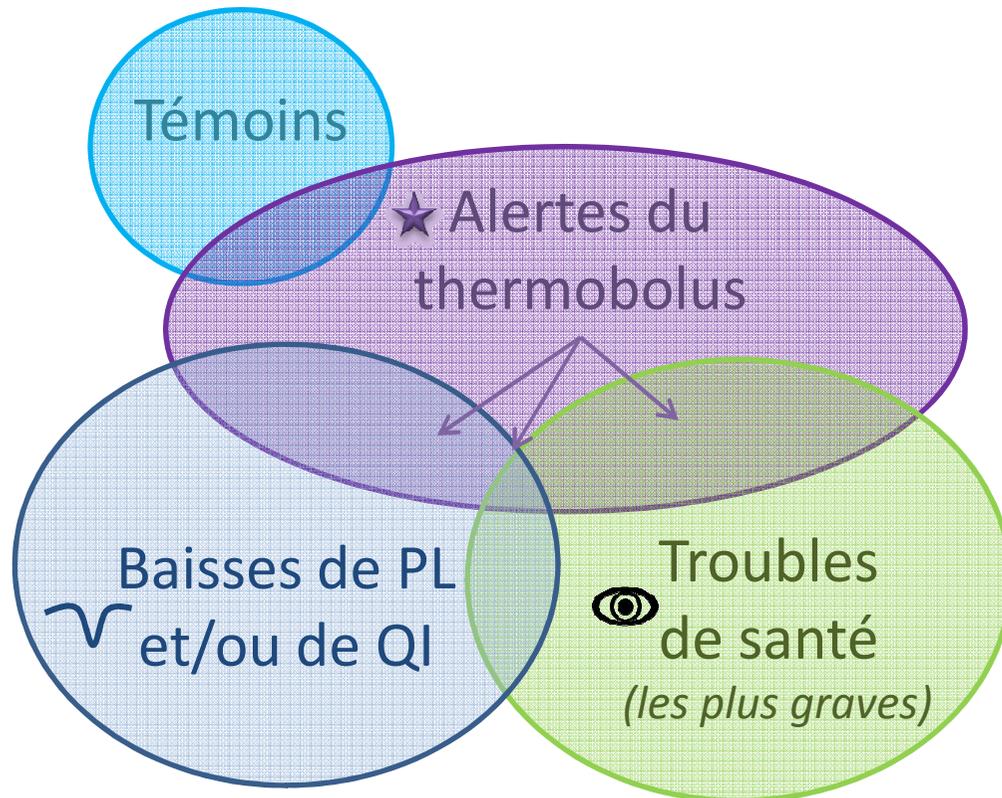
## C - Sélection des baisses importantes

- Pertes moyennes journalières
- Pertes maximales journalières

	Nombre de baisses
<b>Quantité ingérée</b>	48
<b>Production laitière</b>	65
<b>Production laitière et quantité ingérée</b>	57

# Matériel et Méthodes

## Stratégie d'analyse



1- Etude des variations de la PL et de la QI pour définir les variations à détecter

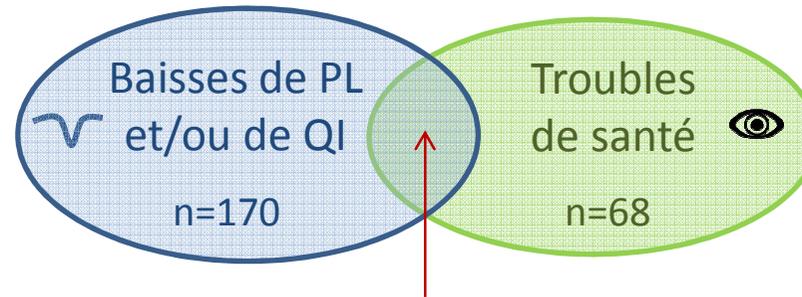
2- Etude des TS observés en fonction des variations de PL et de QI détectées

3- Analyse du lien entre les alertes et les évènements (baisses et/ou TS)

4- Analyse des périodes de référence et calcul de la spécificité et des VPP/ VPN

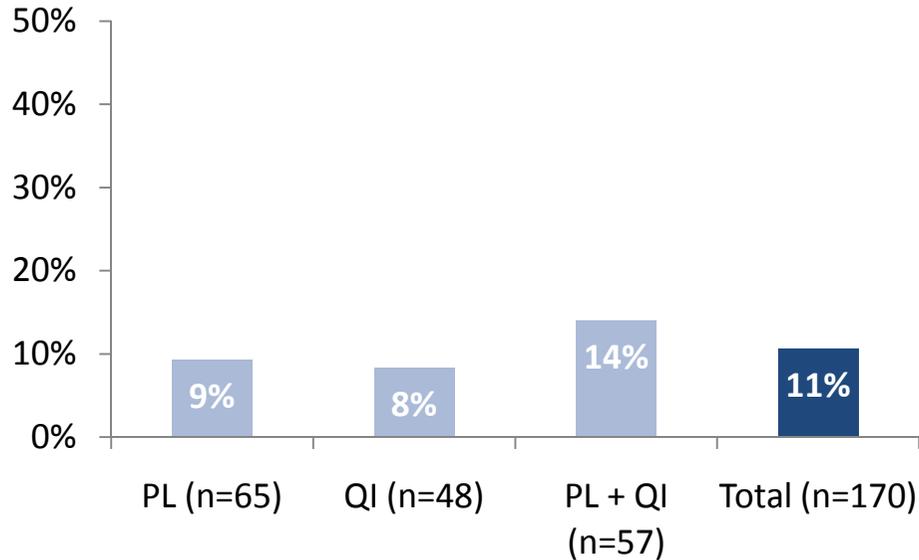
## 2 – Détermination des troubles de santé concomitants aux baisses de PL et QI

Concomitance = +/- 5 jours



% de baisses de PL et/ou QI associées à un trouble de santé

11% (18/170) des baisses associées à un trouble de santé



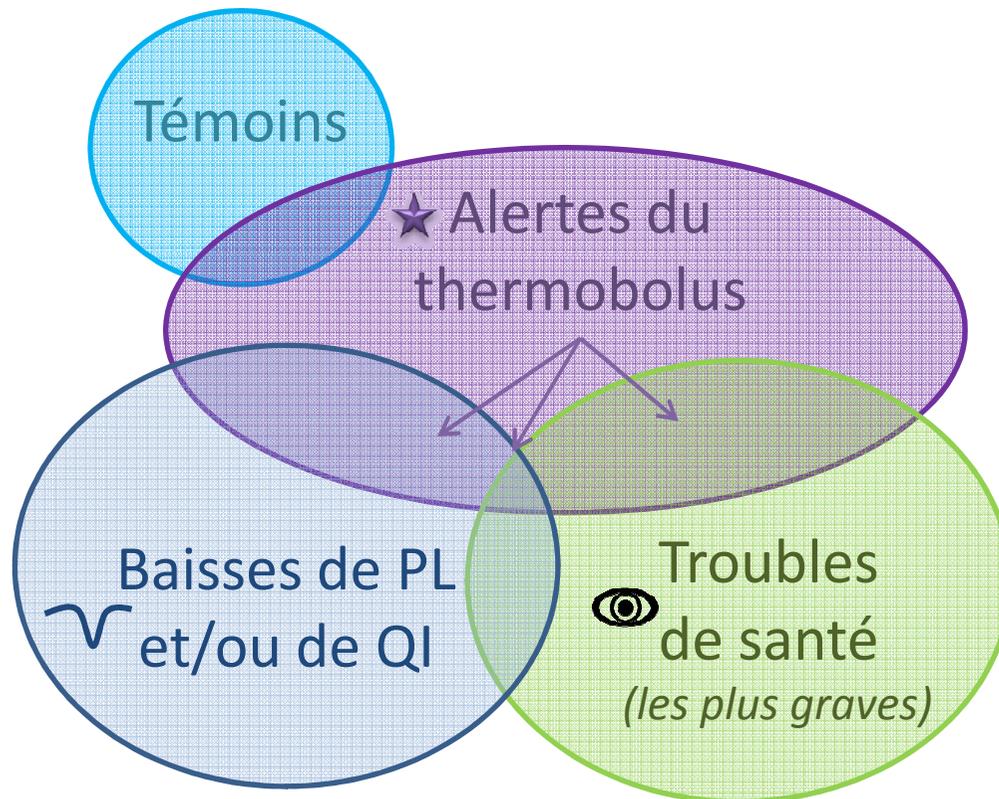
Beaucoup de troubles de santé sans impact sur PL et QI

Faible détection des baisses par l'éleveur (18/170 = 11%)

Définition des baisses à revoir ?

# Matériel et Méthodes

## Stratégie d'analyse



1- Etude des variations de la PL et de la QI pour définir les variations à détecter

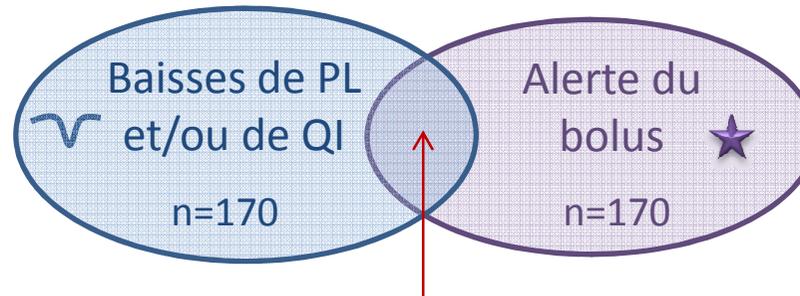
2- Etude des TS observés en fonction des variations de PL et de QI détectées

3- Analyse du lien entre les alertes et les évènements (baisses et/ou TS)

4- Analyse des périodes de référence et calcul de la spécificité et des VPP/ VPN

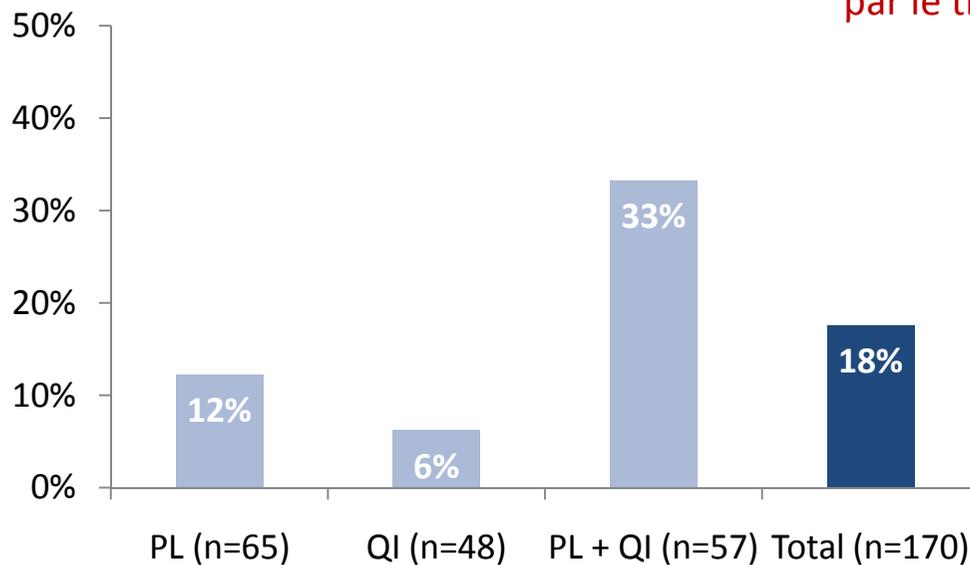
# 3 – Détermination des événements détectés par le thermobolus

San'Phone 2



% de baisses de PL et/ou QI associées à 1 alerte

18% (30/170) des baisses détectées par le thermobolus

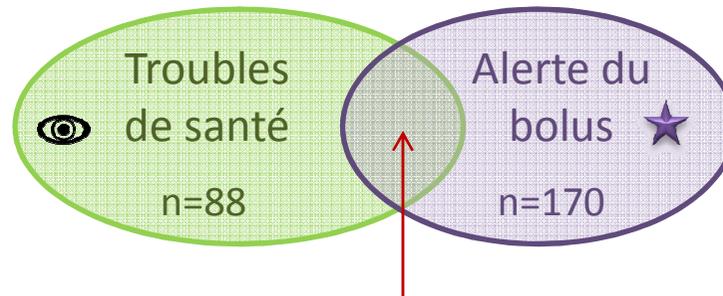


**Sensibilité faible pour la détection des baisses : 18%**

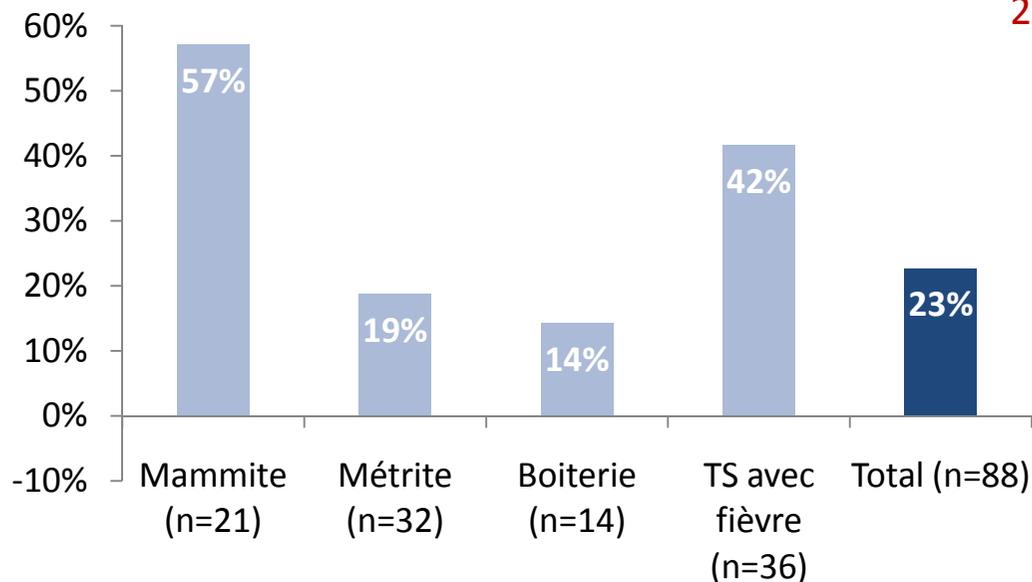
**Baisses concomitantes de PL et de QI sont les mieux détectées**

### 3 – Détermination des évènements détectés par le thermobolus

San'Phone 2



Troubles de santé associés à 1 alerte(%)



23% (20/88) des troubles de santé détectés par le thermobolus

Peu de troubles détectés par le thermobolus

Meilleurs résultats pour les troubles avec fièvre, les mammites

# 3 – Détermination des événements détectés par le thermobolus

San'Phone 2

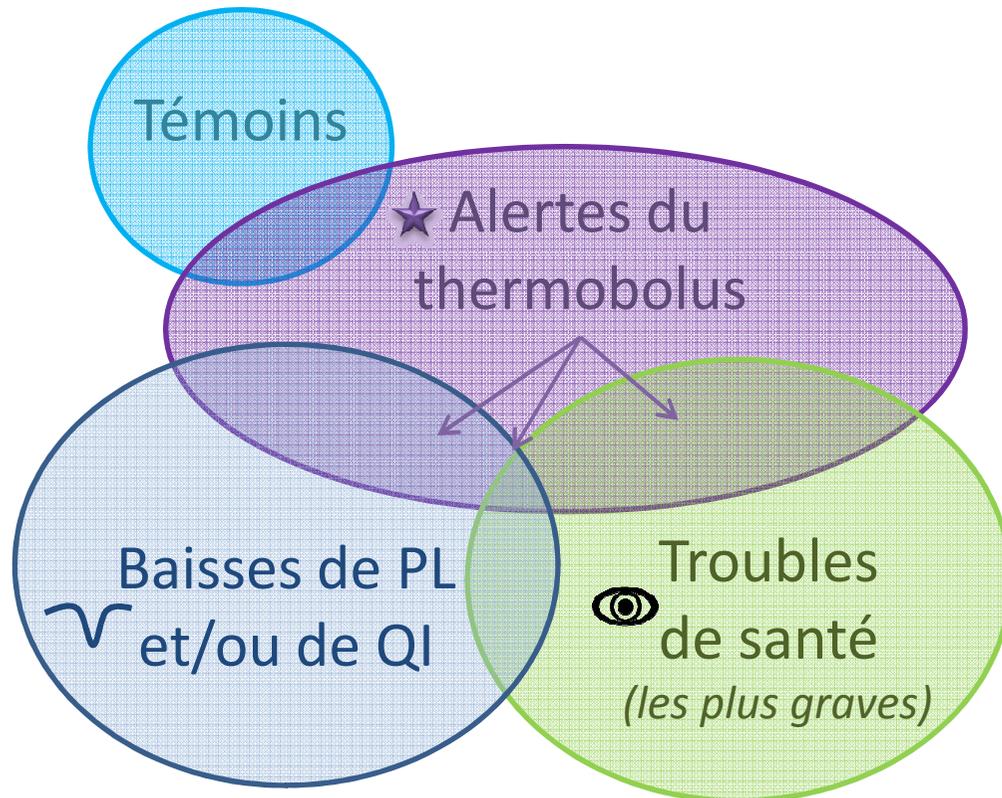
## Précocité des alertes

		Précocité de l'alerte ★						
		- 5 jours	- 4 jours	- 3 jours	- 2 jours	- 1 jour	Date de référence	+ 1 jour
	∇ PL + QI	2		3	4	10		
	TS avec fièvre	0	4	0	3	3	4	1

**Détection des baisses à J-1 avant la date de référence  
Précocité de la détection éleveur plus variable**

# Matériel et Méthodes

## Stratégie d'analyse



1- Etude des variations de la PL et de la QI pour définir les variations à détecter

2- Etude des TS observés en fonction des variations de PL et de QI détectées

3- Analyse du lien entre les alertes et les évènements (baisses et/ou TS)

4- Analyse des périodes de référence et calcul de la spécificité et des VPP/ VPN

## 4 – Calcul de la spécificité & VP des alertes

San'Phone 2

Analyse de zones « témoins » :

Périodes de 11j sans baisse de PL, de QI et sans TS  
2/vaches

4 alertes dans les 124 zones « témoins »

→ **Soit une spécificité de 97%**

Dans les conditions de l'essai :

5% de jours avec des événements à détecter

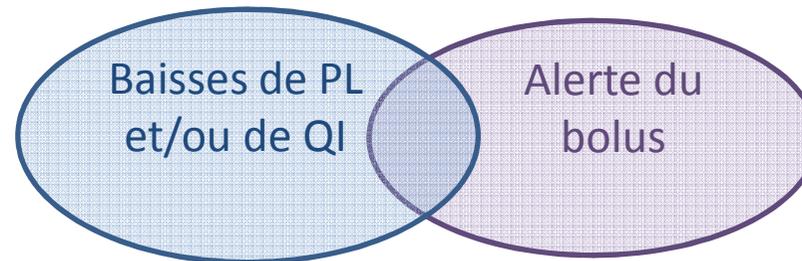
Sensibilité = 18% et Spécificité = 97%

→ **Soit une valeur prédictive + de 24% (76% fausses alertes)**

→ **Soit une valeur prédictive - de 96% (4% absence de détection)**

Une spécificité qui reste insuffisante ?

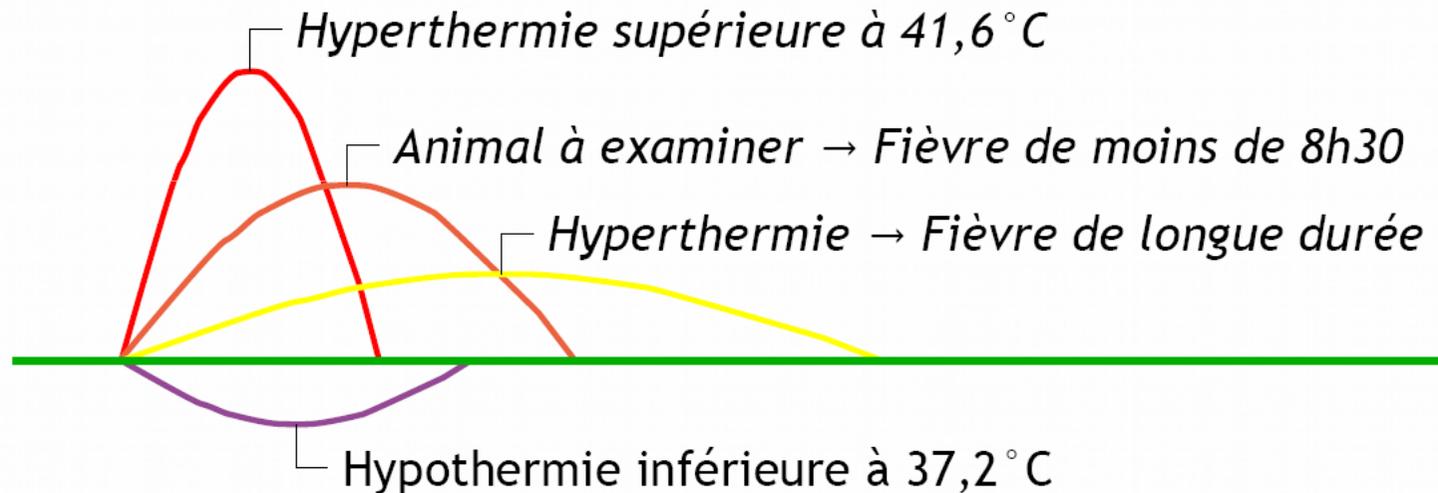
## 5 – Evolution des alertes avec le San'Phone 10



	Se	Sp	VPP	VPN
San'Phone 2	18%	97%	24%	96%
San'Phone 10	<b>46%</b>	96%	<b>37%</b>	97%

## 5 – Evolution des alertes avec le San'Phone 10

Différentier les algorithmes pour détecter les différentes formes de fièvres :



# Conclusion & Perspectives

## **Baisses de PL et/ou de QI : un gold standard d'intérêt**

Complémentaire des troubles de santé : 1 TS pour 3 baisses

Perfectionnement des algorithmes (MEDRIA)

## **Thermobolus : une sensibilité qui reste faible pour les troubles de santé des vaches laitières**

Outil d'intérêt pour détecter les TS avec fièvre mais aussi les baisses de production

Inaptitude pour les autres TS ... ajout d'autres capteurs : FeedPhone

Précocité qui apporte une aide à la détection

## **Détermination du rapport coût/bénéfices**

Variable selon les attentes des éleveurs, la situation sanitaire de l'élevage

# Merci de votre attention

## Questions ?

