



# Application de l'élevage de précision pour des truies gestantes logées en groupe dynamique

**Yvonnick ROUSSELIÈRE – IFIP Institut de la Filière Porcine**

# Depuis 2010, une mise en groupe obligatoire

Avant 2010 : truie bloquée comme en verraterie pendant toute la gestation

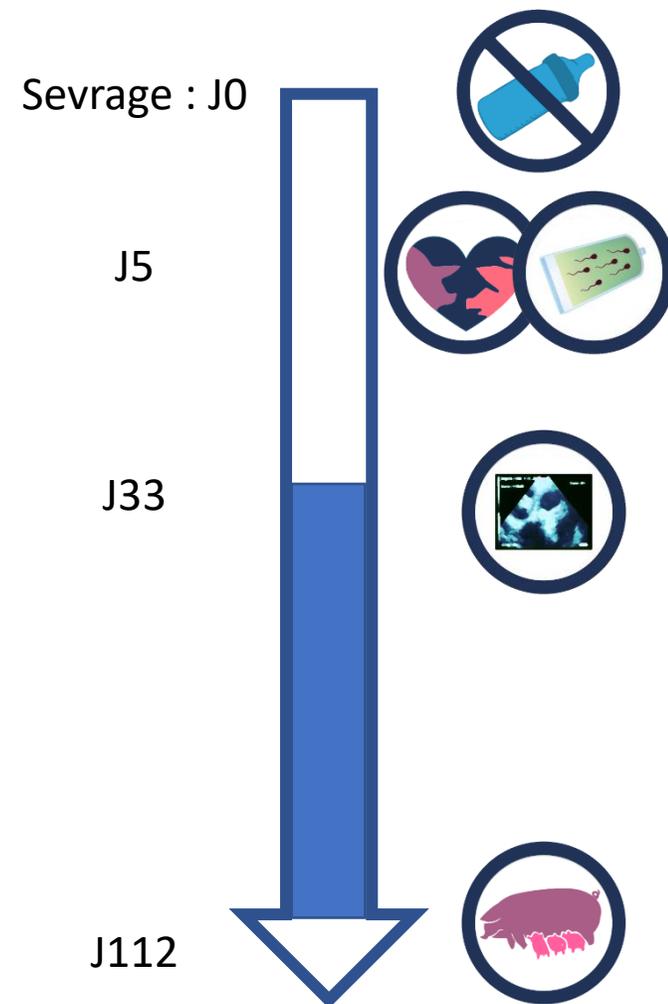


# Depuis 2010, une mise en groupe obligatoire

Avant 2010 : truie bloquée comme en verraterie pendant toute la gestation

Après 2010, rappel de la réglementation :

- Animaux concernés : truies gestantes entre 4sem après saillie et 1sem avant mise bas  
→ soit 79 jours par cycle

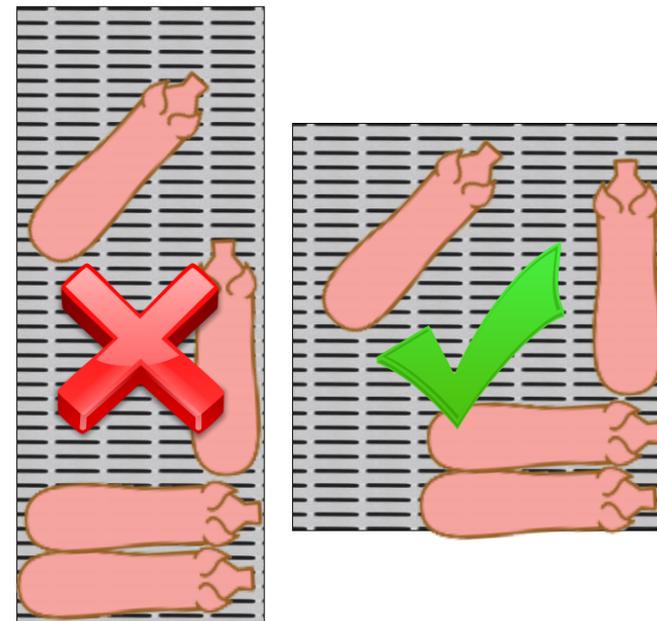


# Depuis 2010, une mise en groupe obligatoire

Avant 2010 : truie bloquée comme en verraterie pendant toute la gestation

Après 2010, rappel de la réglementation :

- **Animaux concernés** : truies gestantes entre 4sem après saillie et 1sem avant mise bas  
→ soit 79 jours par cycle
- **Longueur mini des côtés** : > 2,8 m ou 2,4 m (selon la taille du groupe) → éviter les cases « couloir »



2 cases de 10 m<sup>2</sup> soit 4 ♀

# Depuis 2010, une mise en groupe obligatoire

Avant 2010 : truie bloquée comme en verraterie pendant toute la gestation

Après 2010, rappel de la réglementation :

- Animaux concernés : truies gestantes entre 4sem après saillie et 1sem avant mise bas  
→ soit 79 jours par cycle
  - Longueur mini des côtés : > 2,8 m ou 2,4 m (selon la taille du groupe) → éviter les cases « couloir »
  - Surface :
    - Cochette : 1,64 m<sup>2</sup>/ ♀
    - Truie : 2,25 m<sup>2</sup>/ ♀
- MAIS :  
+10 % si < 6 ♀  
-10% si ≥ 40 ♀



# 3 modes de logement possibles

## Bat-flancs



Observation des animaux pendant les repas

Coût

Infrastructures simples



Blocage des truies pour une intervention

Gestion des agressions lors des repas + isolement

Gestion de l'alimentation : vol → homogénéité des groupes de truies



# 3 modes de logement possibles

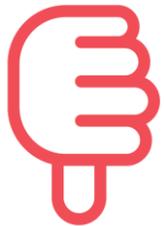
## Réfectoire courette



Possibilité de bloquer la truie pour toute intervention

Consommation de l'intégralité de la ration : pas de vol de ration

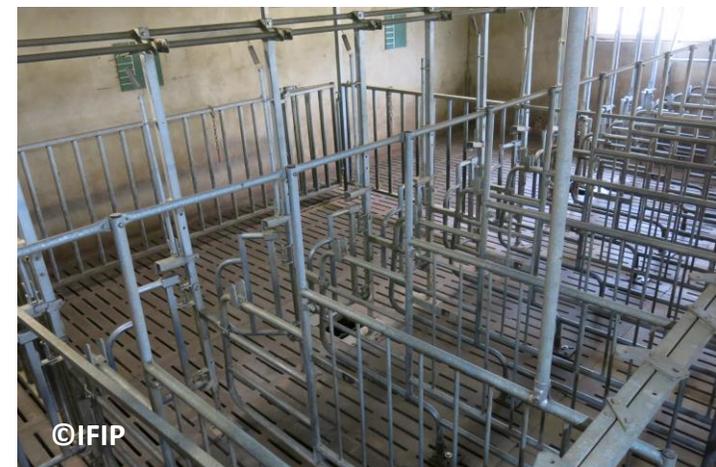
Adaptable à différentes tailles de cases



Ration identique pour un groupe de truies : allottement

Systeme coûteux

Attention : visitabilité



# 3 modes de logement possibles

Grand groupe : > 40 ♀

Rendu possible grâce à l'essor en parallèle de l'élevage de précision :

**Avant**

Gestion du groupe à postériori

**Après**

Gestion de l'individu en temps réel

➔ Développement des puces RFID et des DAC



# 3 modes de logement possibles

**Grand groupe : > 40 ♀**

Truie protégée pour les repas

Espace de fuite en cas de bagarres

Identification individuelle : ration personnalisée

Suivi indiv : système d'alertes, performances et de l'état d'engraissement

Paramétrage à l'installation : vitesse de distribution, délai d'ouverture des portes, prise en main du logiciel

Choisir un système robuste → SAV

Détection des problèmes → être un bon animalier

Entraînement des cochettes



# Exemple de la station de Romillé



200 truies NE en 7 bandes → Groupe dynamique de 80 ♀

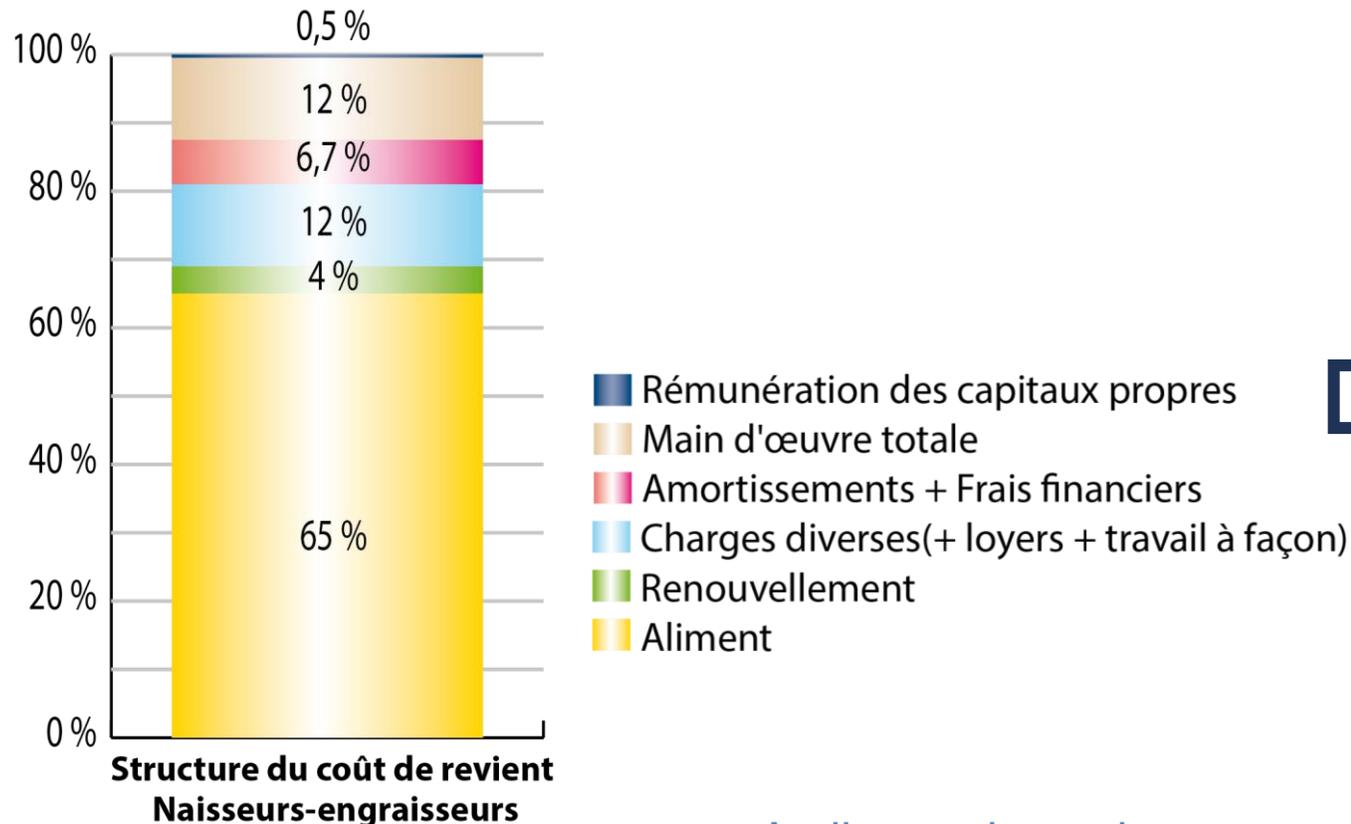




# Alimentation de précision & DAC

Constat initial :

coût alimentaire = 65 – 70 % du coût de production



Leviers d'action :

- Passage en multiphase
- Ration individualisée



# Alimentation de précision & DAC

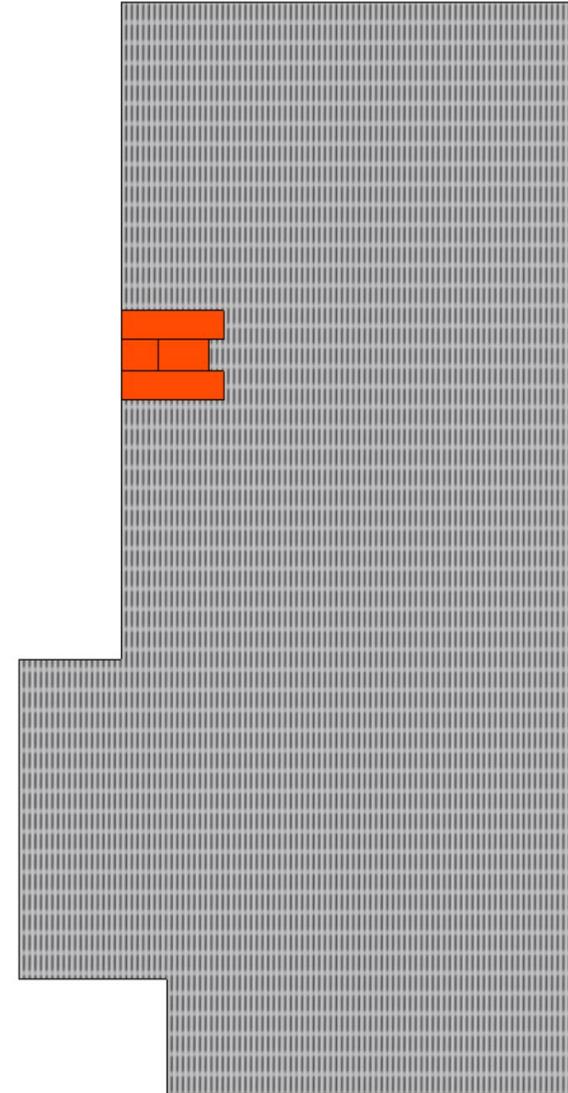
## Alimentation de précision

Ajustement dynamique le plus fin possible des apports nutritionnels aux besoins des animaux :

- Efficacité alimentaire
- Réduction des rejets

Connaissance fine de la situation initiale et des objectifs à venir :

- ELD à l'entrée en gestante et entrée en maternité
- Poids à l'entrée en gestante et entrée en maternité
- Performance indiv : rang portée, prolificité





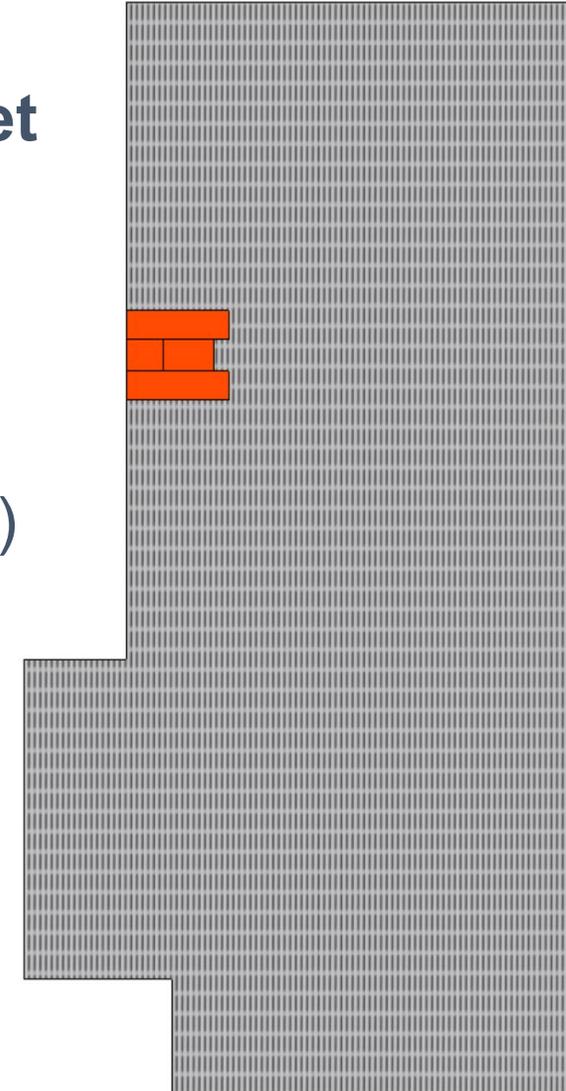
# Alimentation de précision & DAC

## Un DAC, c'est quoi?

Un dispositif où l'on peut distribuer 2 aliments différents et adapter cela aux besoins individuels des animaux

→ Par rapport à un aliment unique :

- - 14% de l'ingestion d'azote
- - 19% de l'excrétion d'azote
- - 8% du coût alimentaire (coût équipement : 5 000 € - 7 000 €)





# Alimentation de précision & DAC

2 variantes possibles



→ DAC 2 voies :  
40 truies



→ DAC 1 voie :  
18 truies

→ MAIS fonctionnement identique



# Alimentation de précision & DAC

## Distribution de l'aliment

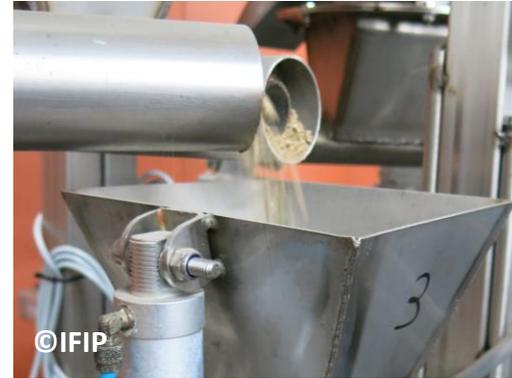
### Pondérale



➔ Précis mais onéreux

Quantité programmée  
≠  
Quantité distribuée

### Volumétrique



➔ Etalonnage à prévoir et suffisamment précis pour des élevages de production



# Alimentation de précision & DAC

## Distribution à la demande et quantité restante dans l'auge

### Palpeur mécanique



→ Forme de l'auge et paramétrage

→ Adapter la dose au rythme d'ingestion + limiter les refus : dose de 200g

### Sonde à sec



→ Forme de l'auge

### Sonde humide



→ Attention liquidité : 0,5/1kg + présence d'ions



# Alimentation de précision & DAC

**DAC 2 voies, sonde humide et contrôle pondéral :**

- Ecart moyen de consommation d'aliment à la consigne :  $1,35 \% \pm 4,39 \%$
- Temps dans le DAC :  $27 \text{ min} \pm 9 \text{ min}$  (détection RFID :  $13 \text{ min} \pm 3 \text{ min}$ )
- 6 passages par jour  $\pm 3$

**Prochaine étape pour aller plus loin :**

- activité individuelle quotidienne
- poids vif individuel en temps réel
- développement fœtal



# Alimentation de précision & Pesée

## Constat initial :

Poids = donnée d'intérêt en production porcine

## MAIS

Information délicate à collecter en routine car :

- Chronophage
- Accidentogène
- Source de stress

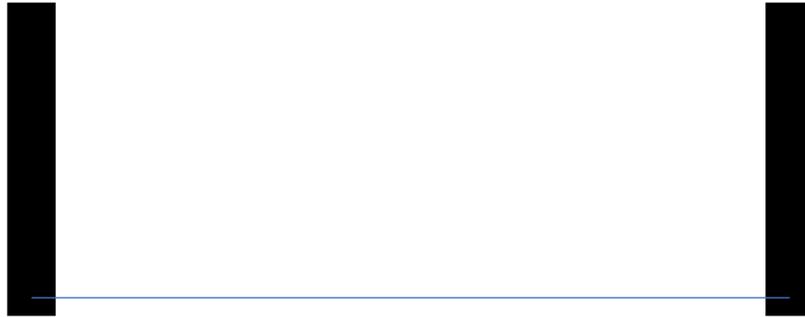
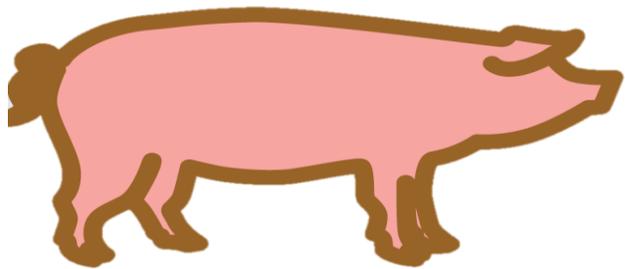


© IFIP



# Alimentation de précision & Pesée

La pesée en marche, c'est quoi ?



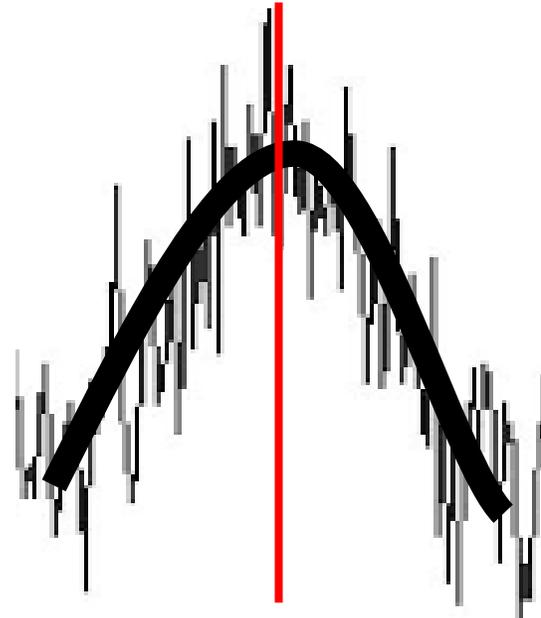
1 donnée toutes les 4 ms

1 caisson suspendu  
pour gagner en fiabilité  
par rapport à des  
barres de pesage



# Alimentation de précision & Pesée

## La pesée en marche, c'est quoi ?



©IFIP



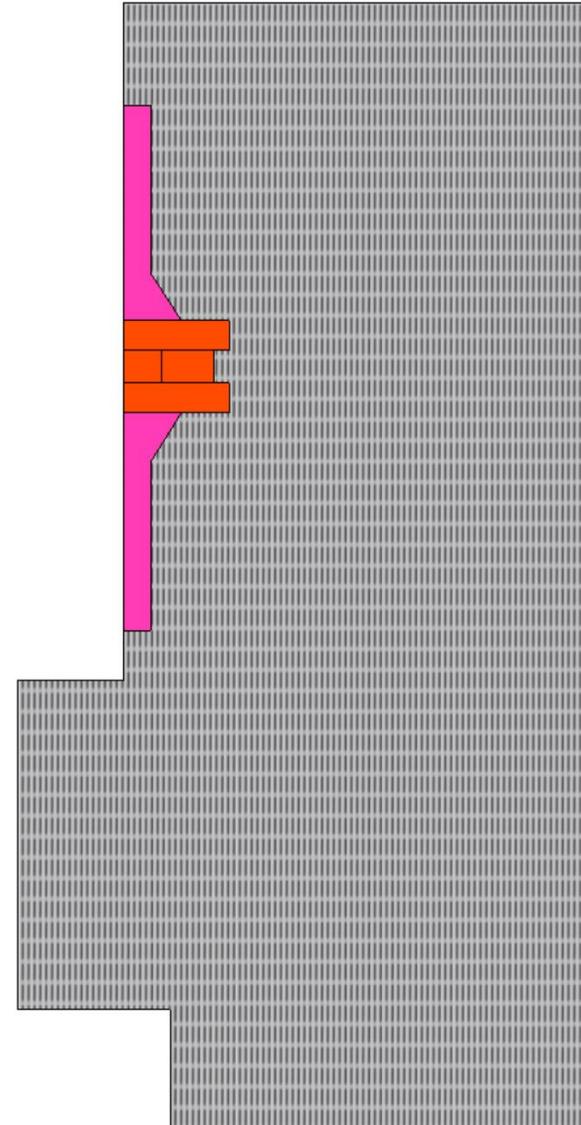
# Alimentation de précision & Pesée

A positionner à la sortie du DAC

Attention à l'analyse des données :

- Truie à jeun
- Truie après repas
- Truie après déjection

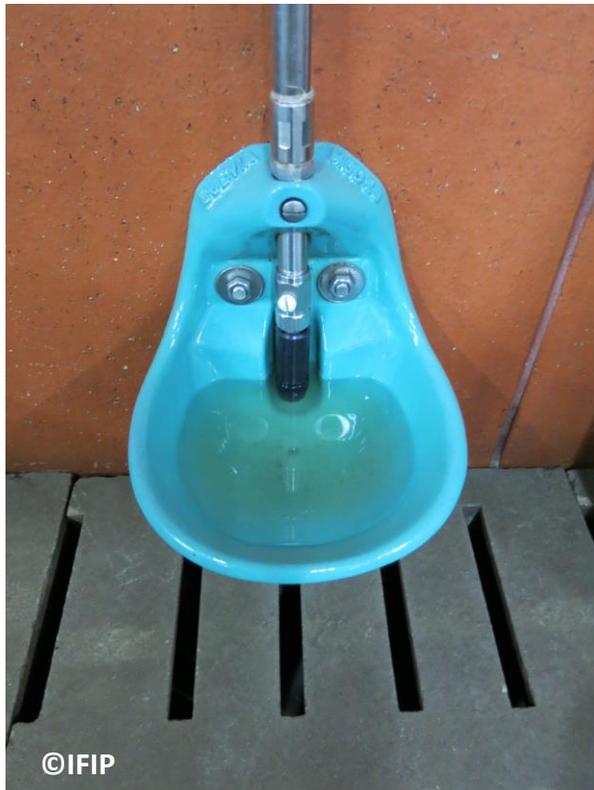
➔ Beaucoup de corrections à posteriori :  
analyse en temps réel plus compliquée





# Santé de précision & Abreuvement

Constat initial : Comportement d'abreuvoir des animaux malades  $\neq$  des animaux sains



- Consommation d'eau par jour et par visite
- Nb de visites par jour
- Horaire des visites

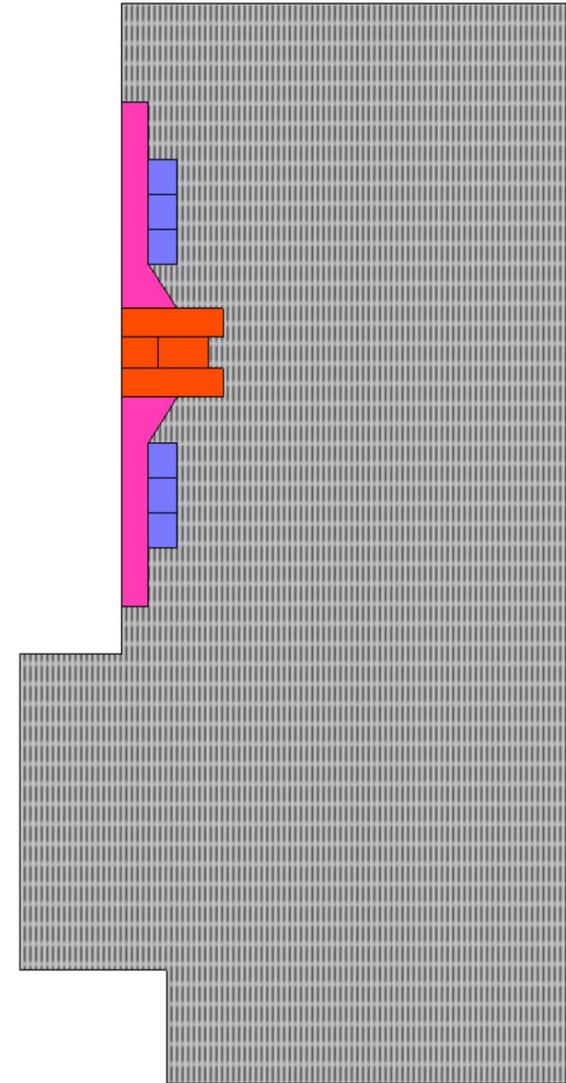
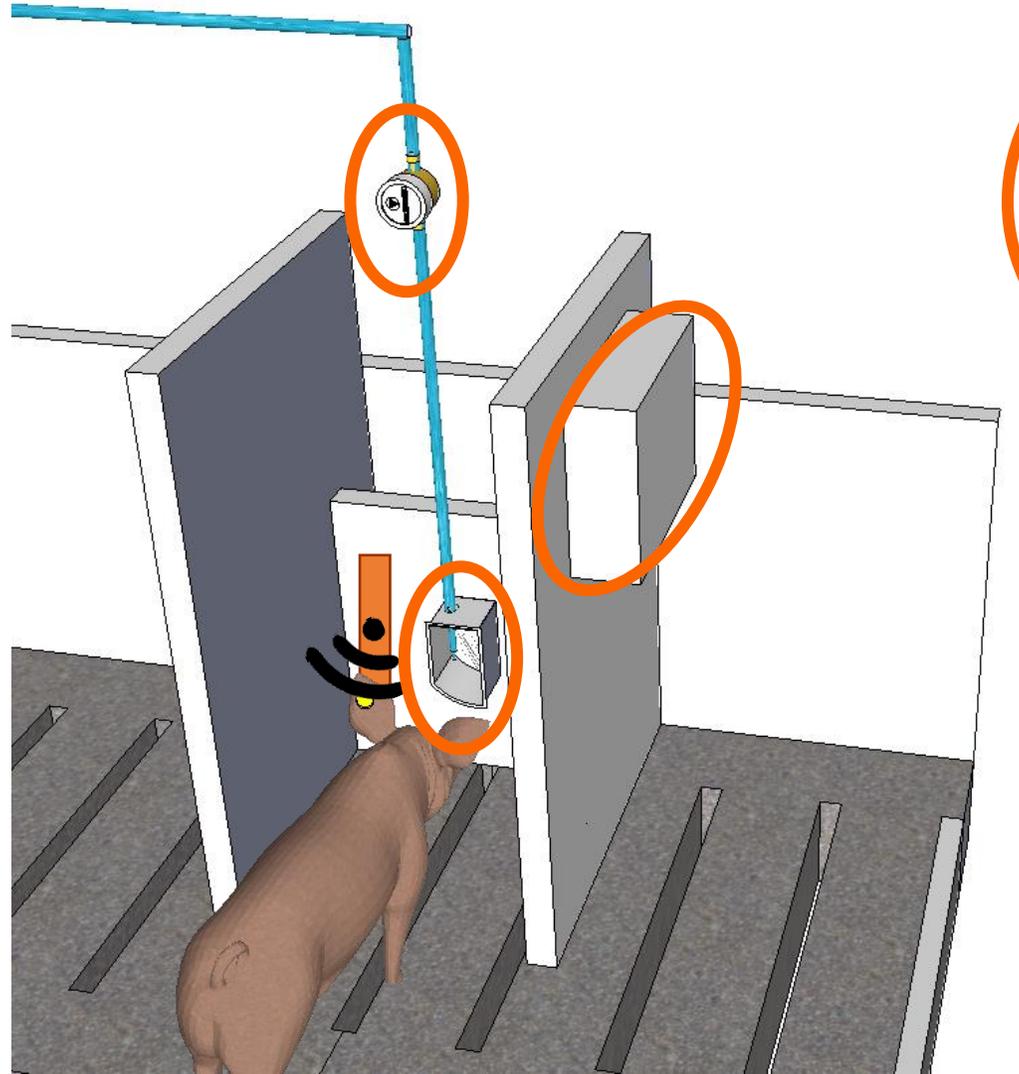


➔ **Pathologie ciblée : les boiteries**



# Santé de précision & Abreuvement

## Un abreuvoir connecté, c'est quoi?



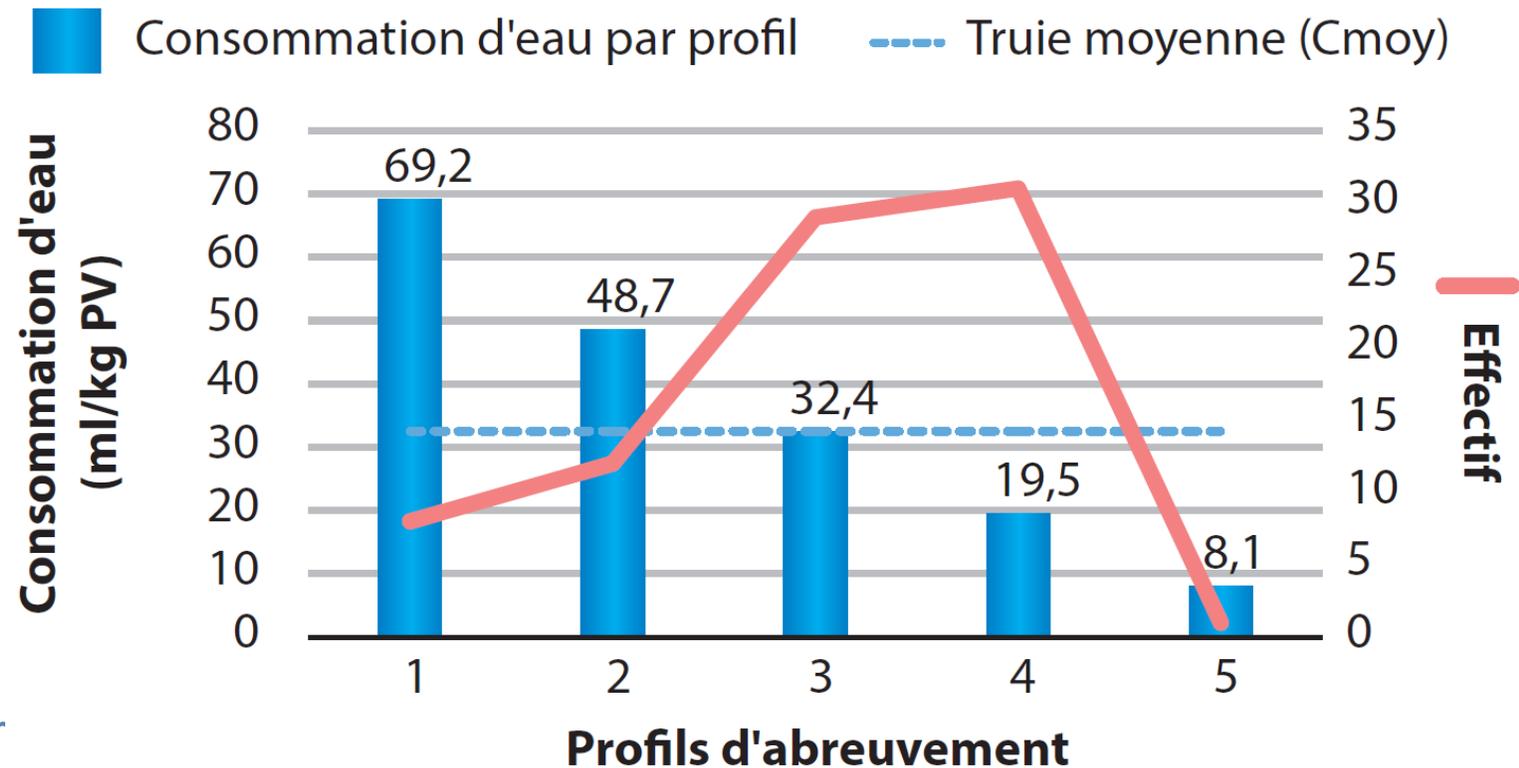


# Santé de précision & Abreuvement

5 profils de consommation déterminés à partir des consommations de la truie moyenne :

1 : gaspilleuse / 2 : forte / 3 : moyen plus / 4 : moyen moins / 5 : économe

→ 70 % des truies ont une consommation moyenne d'eau par jour de 25,8 ml/kg de PV (soit 6,3 l)



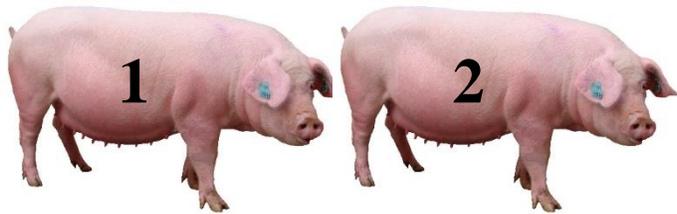


# Santé de précision & Abreuvement

## 81 truies saines pendant 58 jours

Truie moyenne : 252 kg – consommation d'eau de 8,2 l par jour : 1,6 l lors du repas et 6,6 l à l'abreuvoir – consommation d'aliment de 3,2 kg /jour

**Jour J**



Echelle	Paramètre	Valeur
Inter-individuelle	Moyenne, ml/kg de poids vif (PV)	33,2
	Ecart type, ml/kg PV	16,5
	Coefficient de variation (CV), %	50,0



# Santé de précision & Abreuvement

Uniquement 7% de la base de données : score boiterie 1

Stat. descriptive :

→ Non concluante (échantillon faible et forte variabilité)





# Santé de précision & Abreuvement

Uniquement 7% de la base de données : score boiterie 1

## Méthode de machine learning :

Etape 1 : retravailler la base de données avec données alim, eau et pesée  
54 variables → 18 sélectionnées

création de nouvelles variables : cumul sur 6h pour lisser la variabilité +  
moyenne mobile

Etape 2 : sélection de 9 méthodes différentes

Gradient Boosting, Bagging CART, CART, baies naïves, k-nn (3, 5 et 8), régression  
logistique, forêt aléatoire

Etape 3 : base apprentissage et base test → évaluation des 9 méthodes



# Santé de précision & Abreuvement

Uniquement 7% de la base de données : score boiterie 1

Méthode de machine learning :

- **Bagging CART :**
- Moyenne de bonne prédiction : 75 %
- Sensibilité : 74,76 %
- Spécificité : 94,41 %

- Résultats prometteurs
- Insuffisant pour développer un outil terrain
- Coût : 1 500€

- Ajouter de nouvelles variables
- Ajouter d'autres données : limiter la sur-exploitation



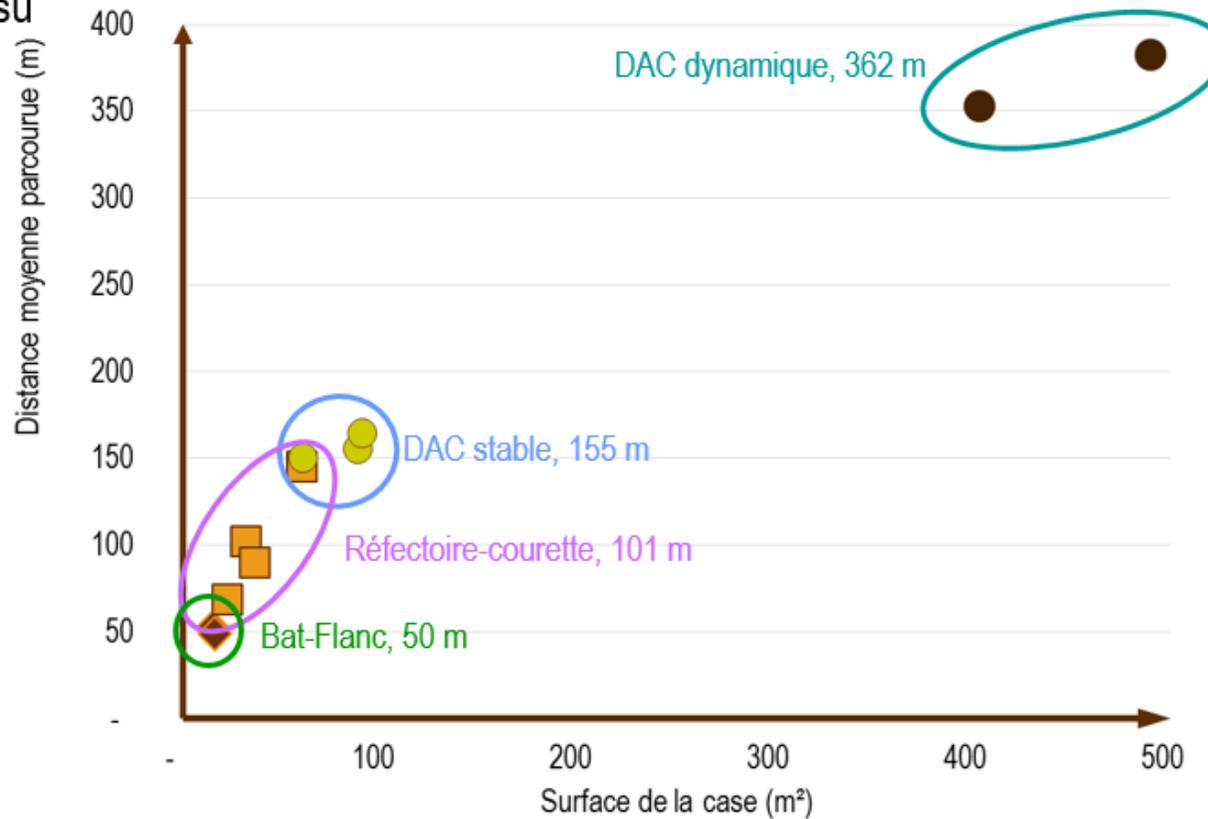
# Alimentation et santé de précision & Activité



## Constat initial :

### Observations de visu

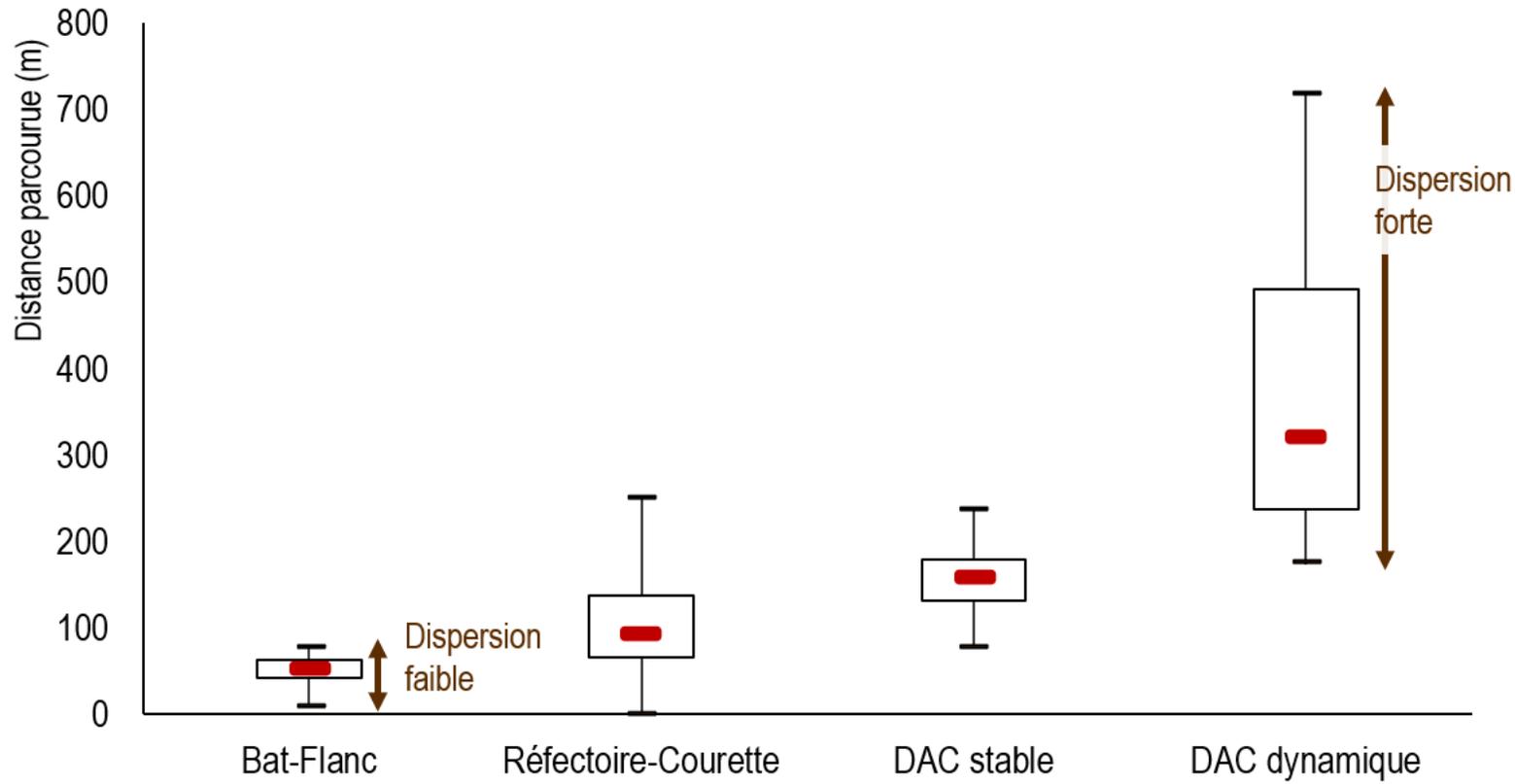
- 11 élevages
- 10 truies/élevage
- 6 heures × 2 jours





# Alimentation et santé de précision & Activité

## Constat initial :





# Alimentation et santé de précision & Activité

Constat initial :

La dépense énergétique dépend de la posture

Couché



Debout immobile



Debout mobile



+ 0,23 kJ/kg de PM



X 2 si marche  
X 4 si course



# Alimentation et santé de précision & Activité

## Un accéléromètre, c'est quoi?

Boitier capable de détecter les changements de posture selon 3 axes

Poids : 20 g

Batterie : 3 ans

Communication : onde radio LORA



Temps passé : couché

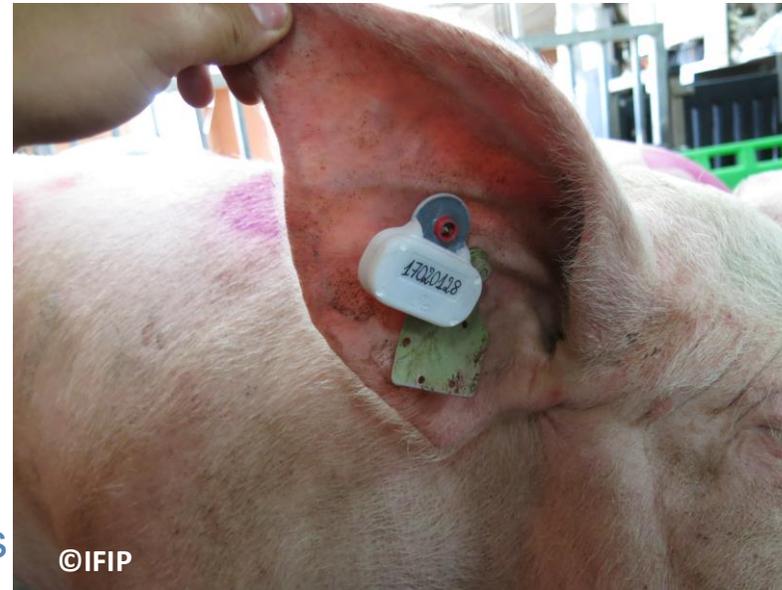
débout immobile

débout mobile

Changement de position



les truies





# Alimentation et santé de précision & Activité

## Niveau d'activité moyen d'une truie

**Couché : 78 %  $\pm$  8 % du temps**

**Debout immobile : 14 %  $\pm$  5 % du temps**

**Debout mobile : 8 %  $\pm$  3 % du temps**

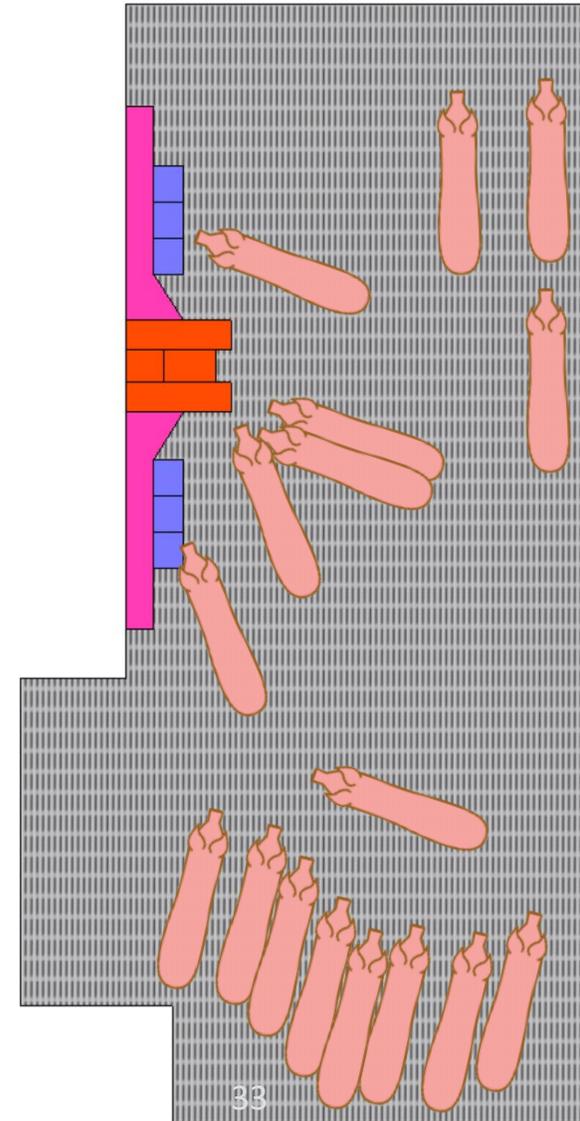
**→ Effet rang de portée :**

6 et + : 20h couchée et peu de changements de position

2 : 18h couchée et beaucoup de changements de position

**→ Effet stade de gestation:**

+ la fin de gestation approche et + le temps couché augmente

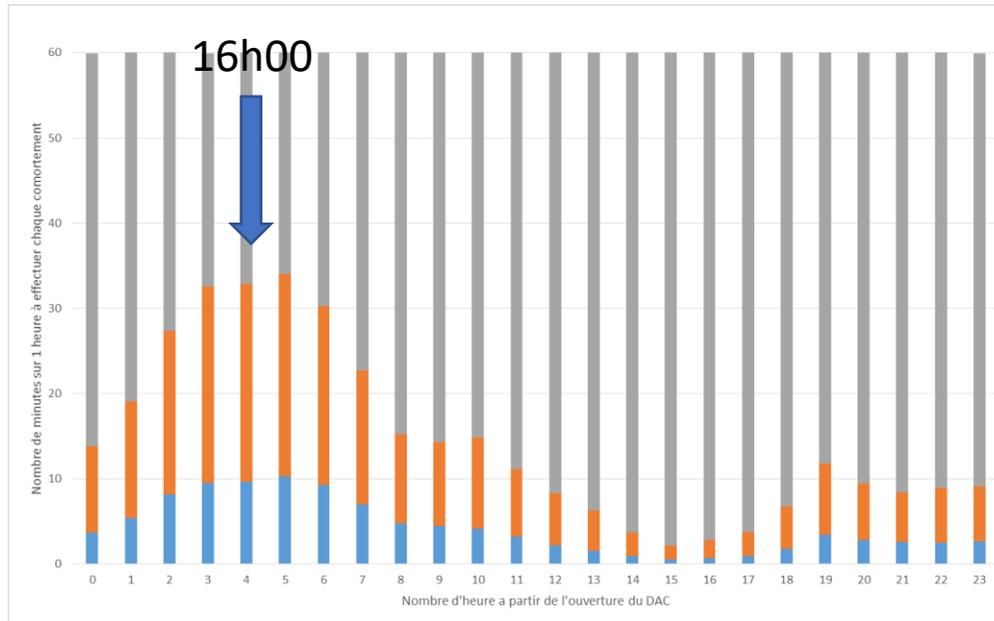




# Alimentation et santé de précision & Activité

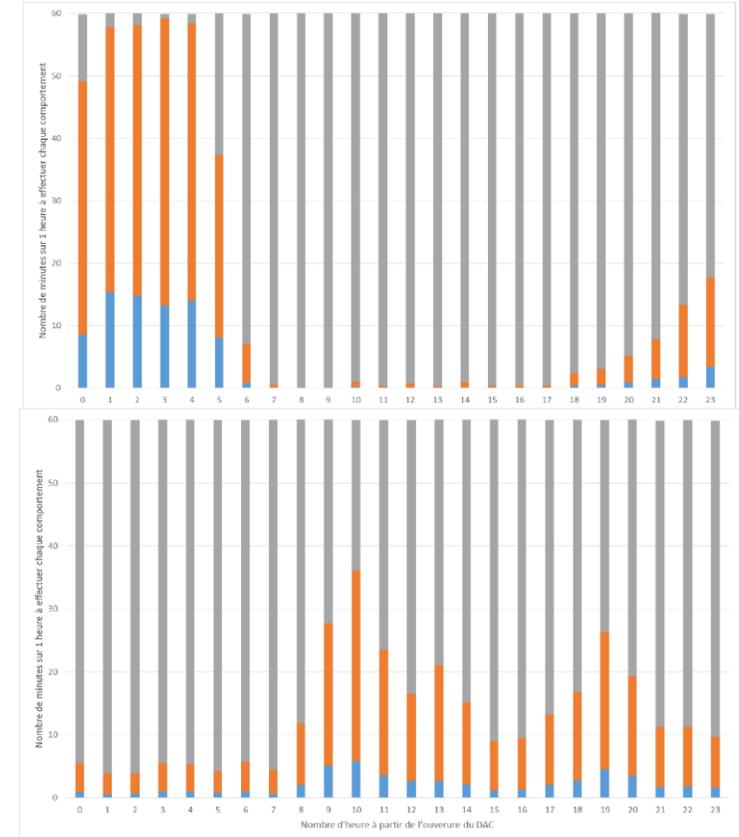
## Quelques exemples et typologie

Moyenne sur 20 truies et 20 jours



Truie Rg de portée 5

Cochette



Couché

Débout immobile

Debout mobile

ifip

Institut du porc



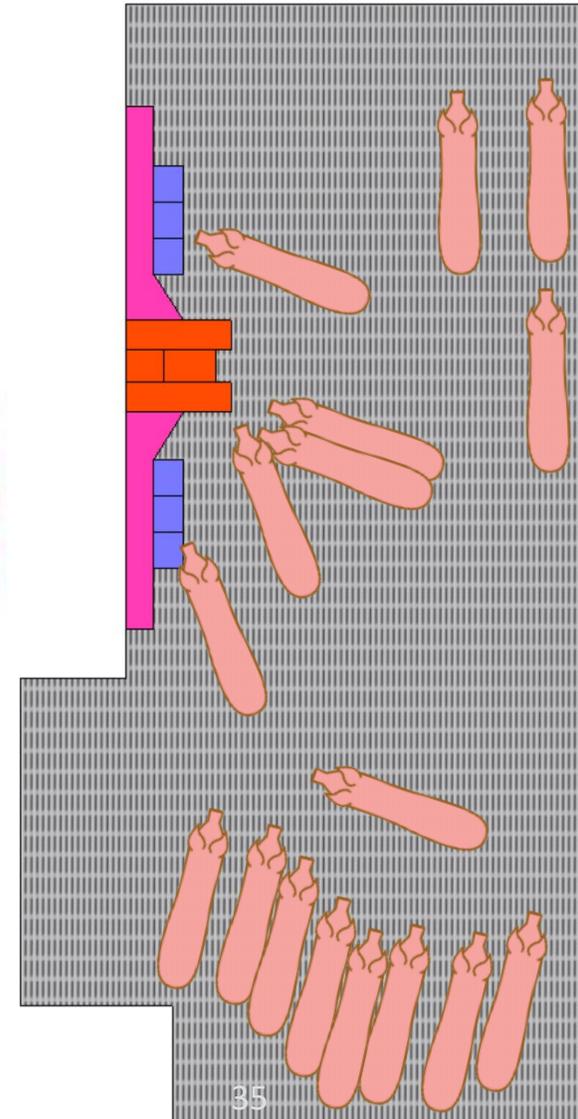
## Détection précoce de boiteries

Ajout des infos activités dans le modèle prédictif

→ Résultats non concluants :

→ Sensibilité : passage de 74,8 % à 76,8 %

→ Spécificité : passage de 94,4 % à 93,8 %





# Alimentation et santé de précision & Activité

## Prise en compte de l'activité dans la ration

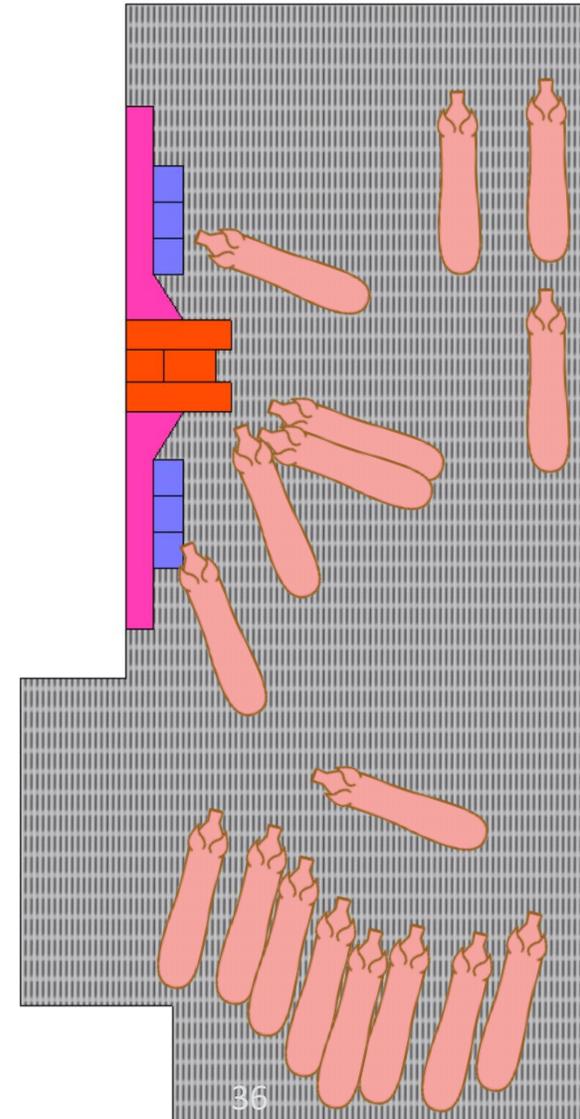
Calcul théorique : écart de - 200g à + 1kg/j par rapport à la ration standard

Essai zootechnique :

Ration indiv avec 6h débout par défaut

Ration indiv avec niveau d'activité indiv

- Apparition de souci mécanique et électronique dans le temps
- Changement du design
- Augmentation du coût : 120 – 150 € / ♀



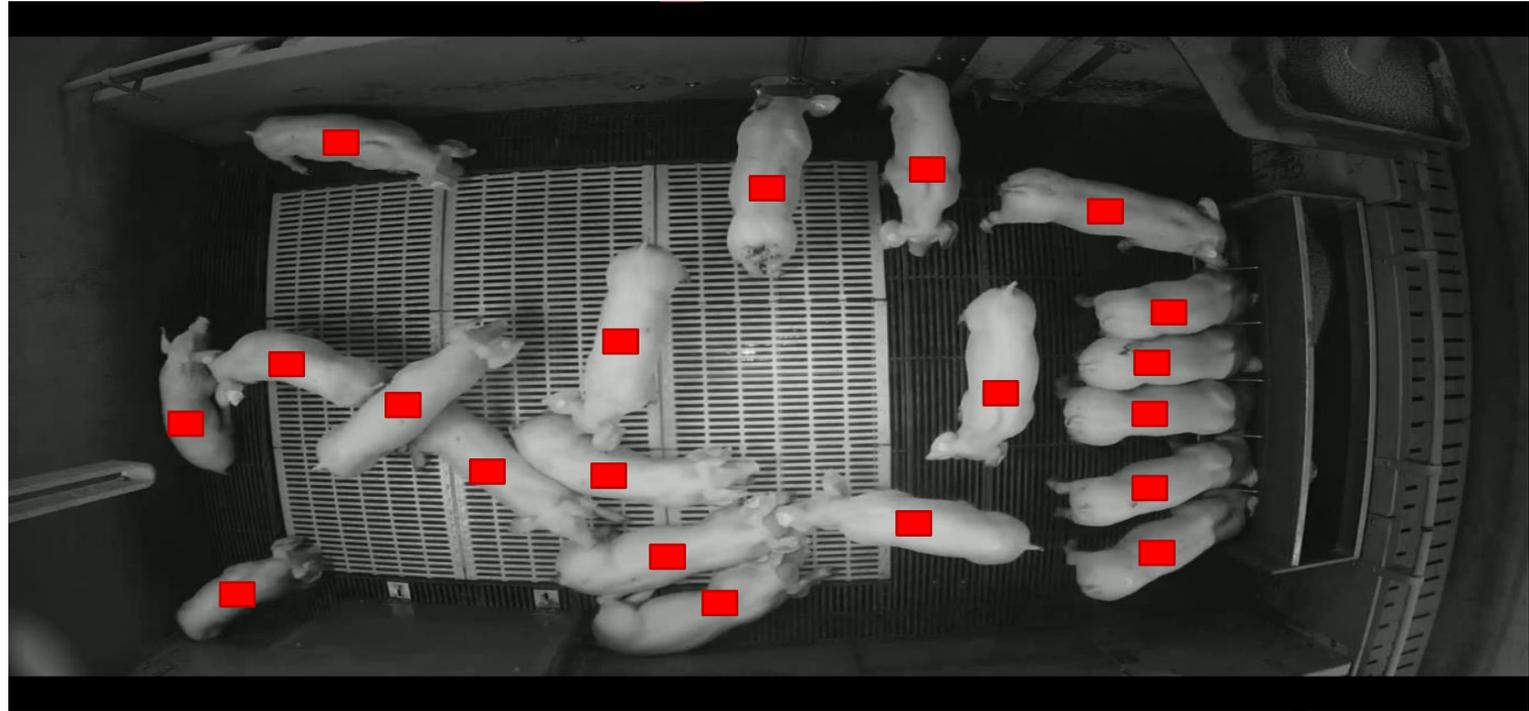


# Alimentation et santé de précision & Activité

Changement de technologie :

Accéléromètre → Caméra

→ Etude du  
comportement  
pour une  
détection précoce  
de pathologies en  
post-sevrage





# Alimentation et santé de précision & Activité

## Caméra et analyse d'images

### Etape 1 : Isoler les animaux du reste de la case



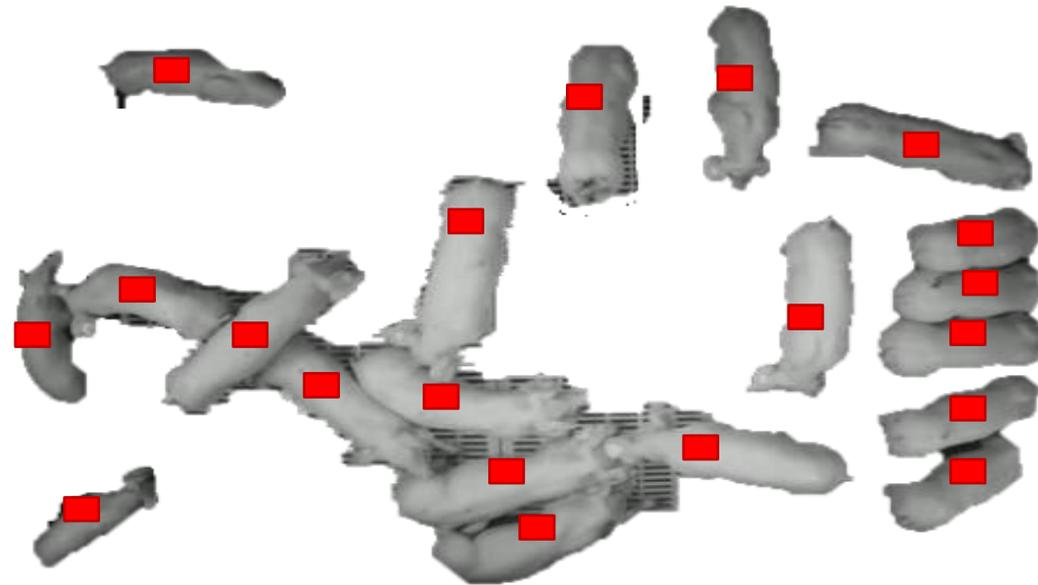


# Alimentation et santé de précision & Activité

## Caméra et analyse d'images

### Etape 2 : Identifier individuellement chaque animal

→ Trouver  
le barycentre  
de chaque  
silhouette





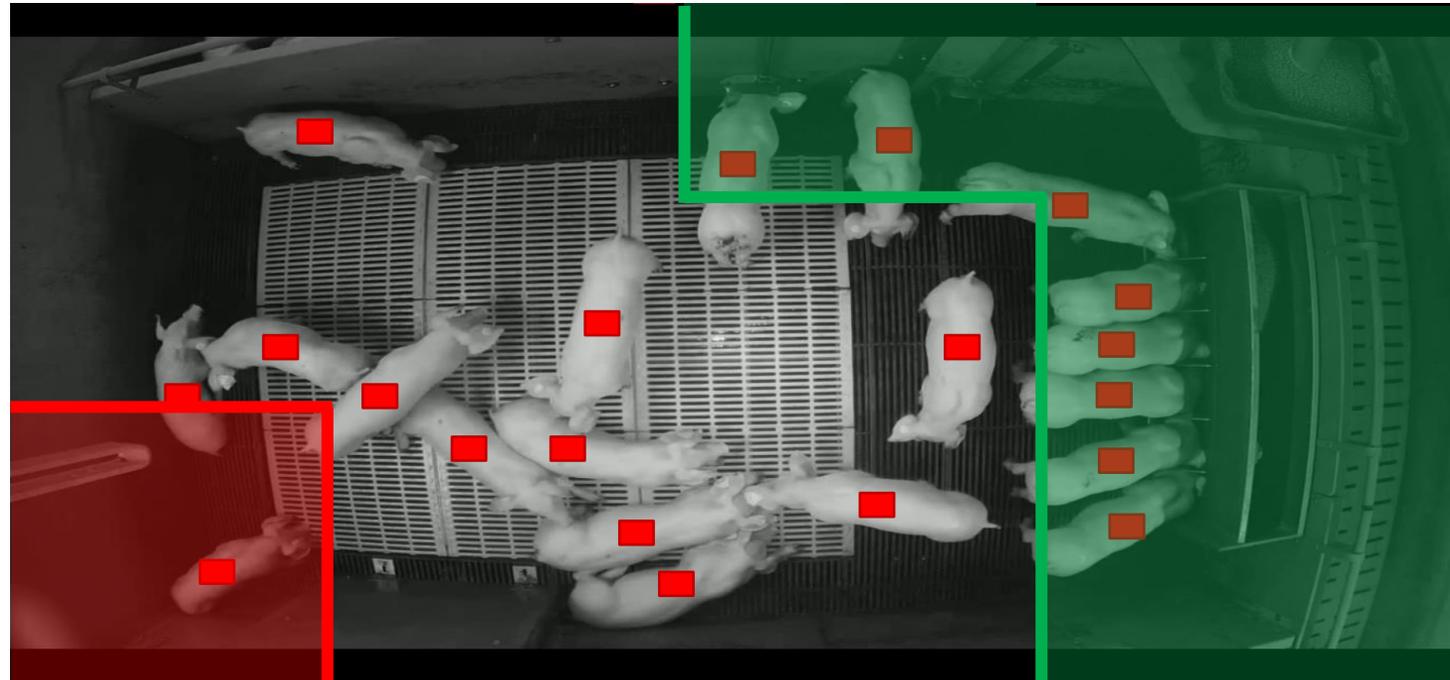
# Alimentation et santé de précision & Activité

## Caméra et analyse d'images

### Etape 3 : Créer des lignes virtuelles

→ Zone de repos

→ Zone de défécation



→ Zone de ressource :  
eau, aliment,  
jouet

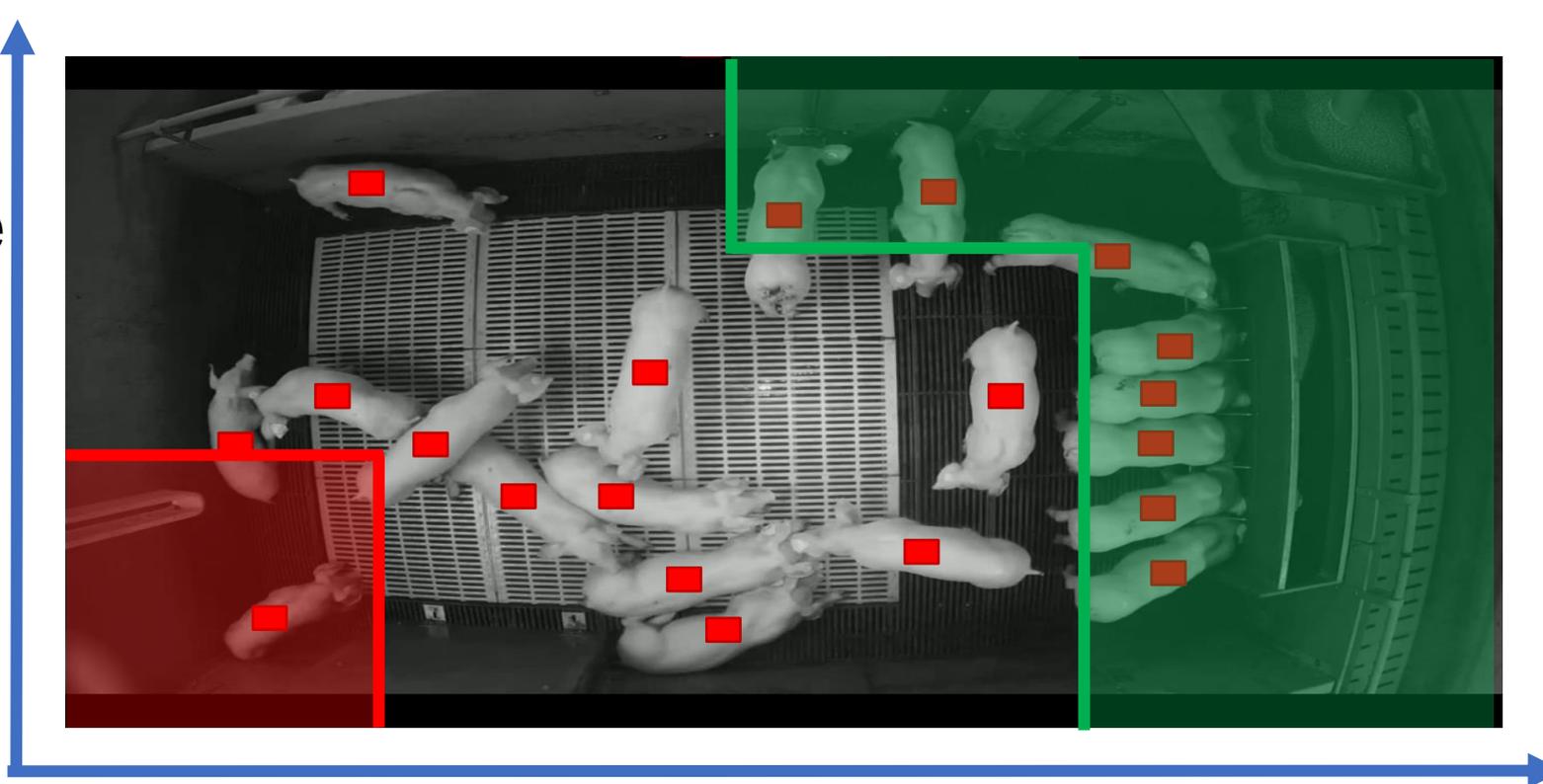


# Alimentation et santé de précision & Activité

## Caméra et analyse d'images

### Etape 3 : Créer des lignes virtuelles

- Position x et y de chaque porc toutes les 10s
- Nombre d'individus par zone





# Alimentation et santé de précision & Activité

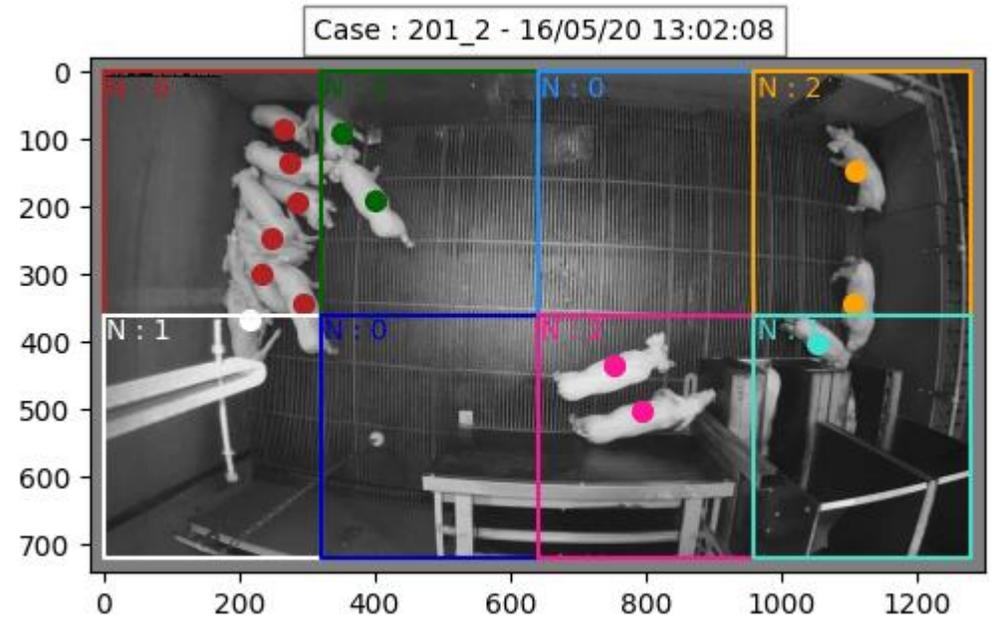
## Caméra et analyse d'images

### Résultats

Découpage de la cage en 8 zones

Attribution d'une fonction à chaque zone

→ Les animaux diarrhéiques passent moins de temps dans la zone de fèces





# Alimentation et santé de précision & Activité

## Projet SowMOVE : en attente de réponse

Tracking de 80 truies

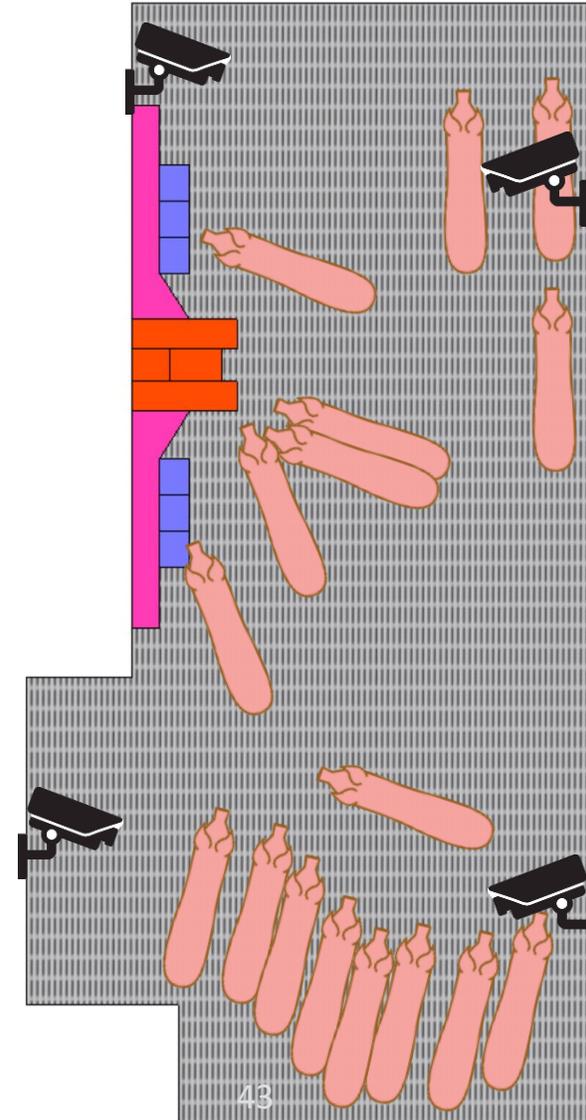
Utilisation des automates pour :

- identifier une trace à un numéro de truie
- recupérer les traces des truies perdues

Objectif : alimentation des truies et étude du comportement

Coût : 300 € / caméra + coût du stockage

Difficultés à lever : traitement en temps réel, volume de données, recoupement entre les caméras, proximité entre les truies



# Reproduction de précision & Antenne verrat



## Constat initial :

**Place de maternité vide : 580 €**

**→ Portée non valorisée**

**Avortement découvert une fois en maternité :**

**→ Aliment consommé pour rien**

**Avortement découvert précocement :**

**→ 45j de gestation : 112 € d'économie d'aliment**

**→ 85j de gestation : 68 € d'économie d'aliment**





# Reproduction de précision & Antenne verrat

Une antenne verrat, c'est quoi?

Positionnement d'une case verrat

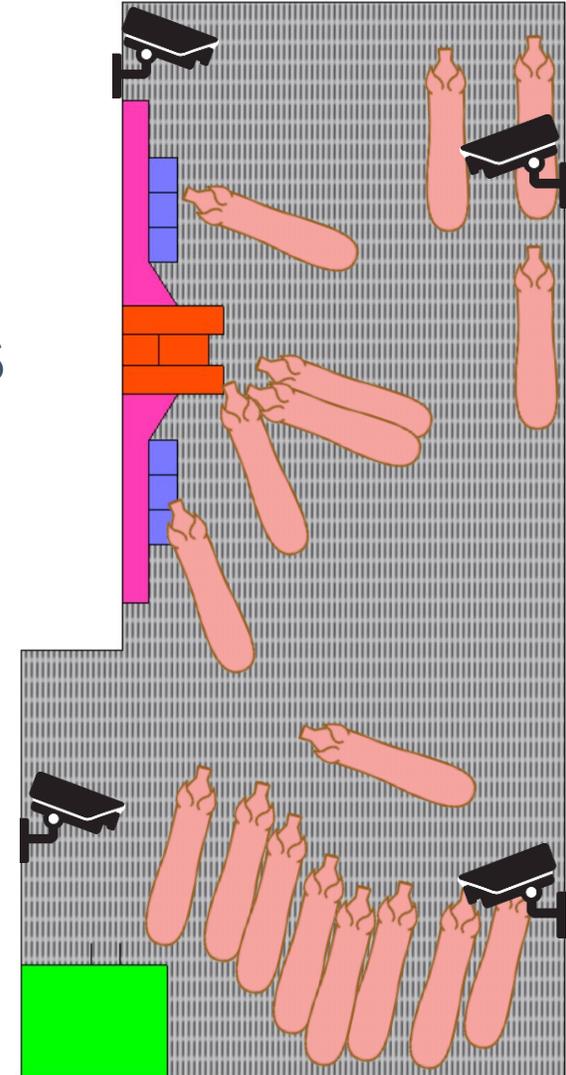
Présence de cloisons pleines

Trou donnant sur des parcs de truies gestantes



©IFIP

Atelier sur les truies en groupe





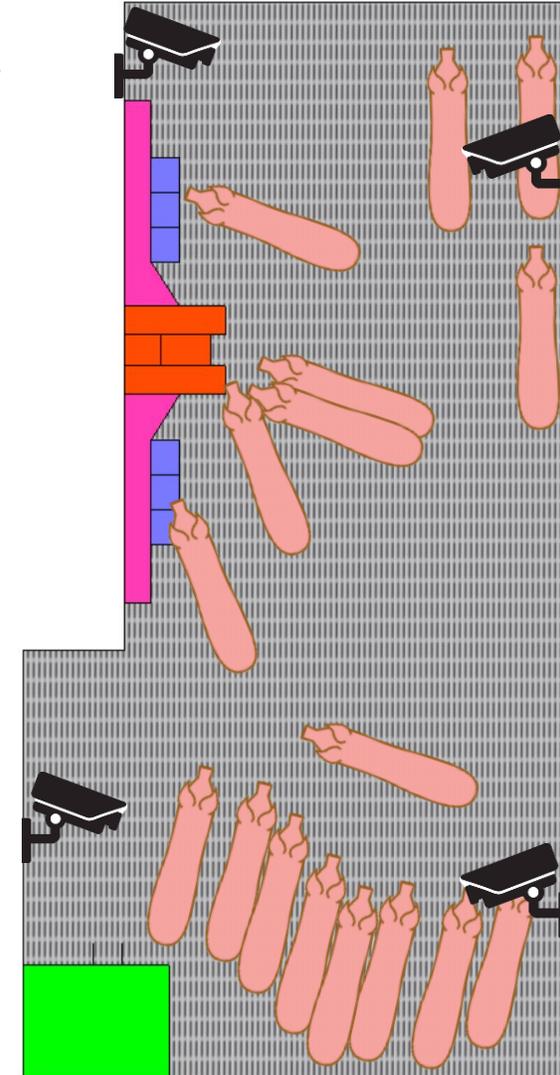
# Reproduction de précision & Antenne verrat

Monitoring en temps réel des truies détectées devant l'antenne avec 2 cas de figure :

- Quelques contacts par semaine → OK
  - Plusieurs dizaines de contact par jour → Retour en chaleur
- Investissement : 250 €



©IFIP



# Elevage de précision MAIS pas que...

## Importance des petits détails : création de logettes

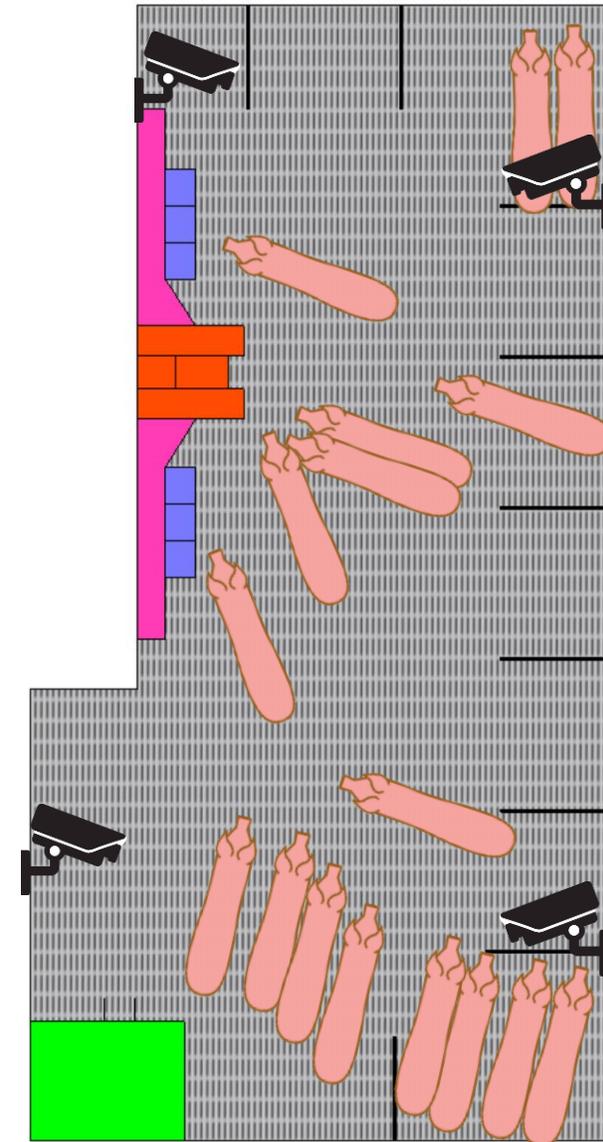
Cloison d'au moins 2m de long tous les 3 – 4 m

→ Meilleure occupation des zones de vie

→ Groupe d'animaux plus calme



©IFIP



# Elevage de précision MAIS pas que...

## Importance des petits détails : zone de tri

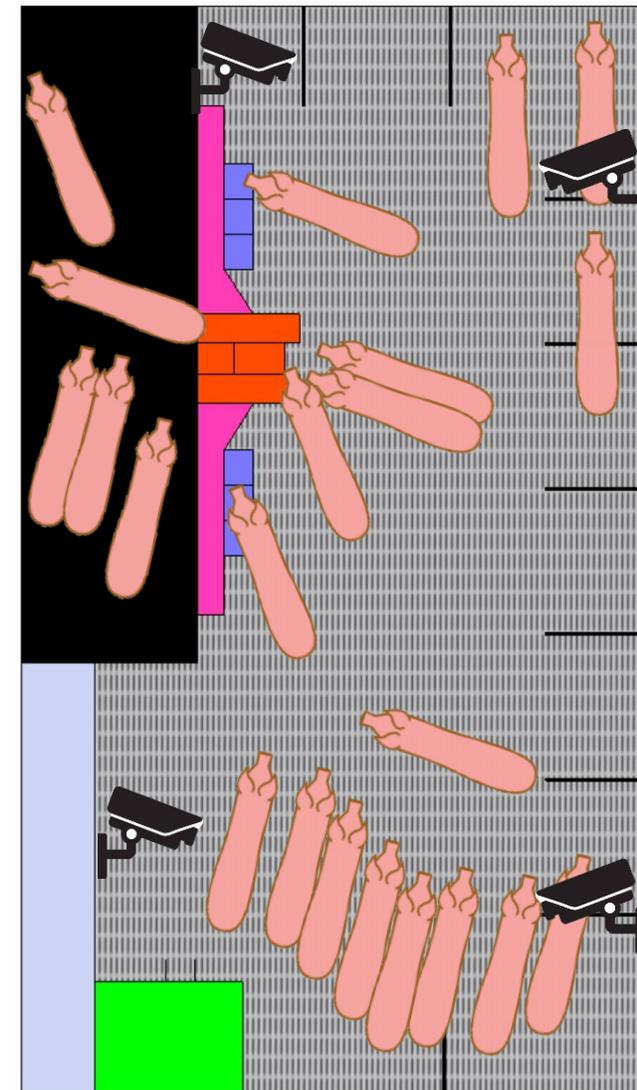
En groupe dynamique :

Prévoir un circuit pour isoler les animaux : sortie du DAC

→ Anticiper les tris 24h avant

Indispensable pour isoler une bande (départ maternité, vaccin, échographie...)

→ Surface improductive donc dimensionnée au plus juste :  $\approx 1,8 - 2 \text{ m}^2$



# Projection dans un contexte canadien



DAC une voie ou deux voies

Station de pesée pour connaître le poids  
28j après l'IA et entrée maternité  
→ Mutualisation possible en DAC 2 voies

Zone de tri → Parc d'isolement

Antenne verrat



# Vers une arrêt de la contention

## Maternité liberté



**Surface** : 6,5 m<sup>2</sup> / case et 4,5 m<sup>2</sup> / ♀  
**Contention** : possible avant la mise bas et jusqu'aux soins des porcelets (environ 10j max sur 33j)  
**→ Déjà en cours**

## Verraterie en groupe



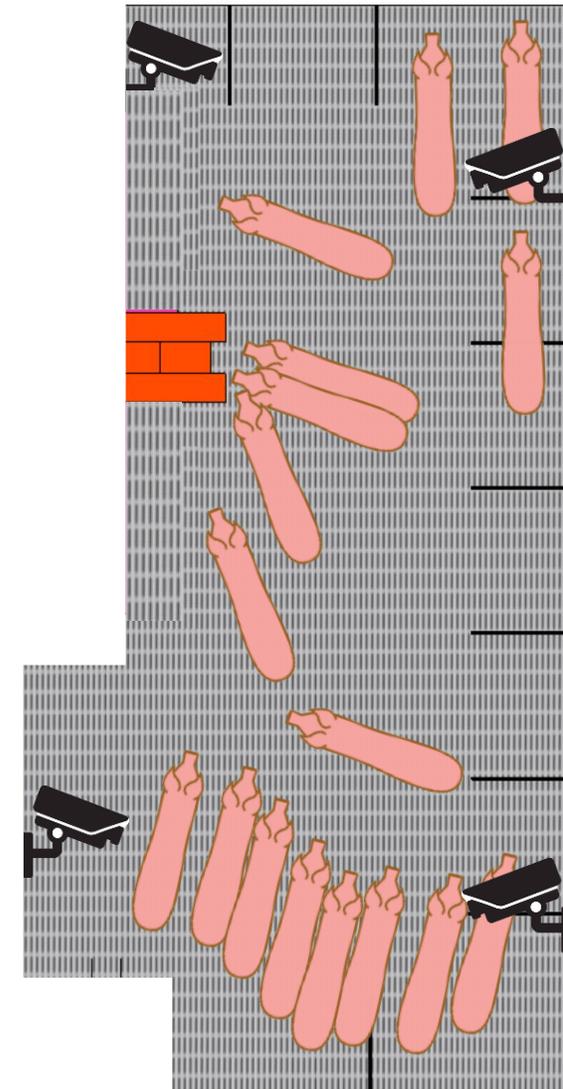
**Surface** : 2,25 m<sup>2</sup> / ♀ → 5 m<sup>2</sup> / ♀ (2029)  
**Contention** : entre sevrage et IA fécondante (environ 5j sur 33j)  
**→ En discussion**

➔ **Contention** ➔  
66j VS 15j max

# Vers un développement des OAD

Elevage plus grand et difficulté de trouver de la main d'œuvre qualifiée

- Développement d'outils de pilotage précis et fiables
- Nécessité de rationaliser les investissements :
  - Caméra, une technologie en devenir : un capteur multitâches
  - Autre capteur monotâche : soit une rentabilité rapide soit un intérêt zootechnique important



# ifip —

## Institut du porc

### Partenaire de vos innovations



@ yvonnick.rousseliere@ifip.asso.fr

+33 (0)2 99 60 98 27

07 62 53 44 86

IFIP – le Rheu

 Ifip Institut du porc

[www.ifip.asso.fr](http://www.ifip.asso.fr)

