



Réseau social du troupeau : identification d'animaux représentatifs pour l'équipement en capteurs

J-B. Menassol, R. Degrande, T. Kriszt

SELMET

G. Besche, J-D. Guyonneau, D. Montier, P-M. Bouquet

LE MERLE

G. Bonnafe, S. Douls, C. Durand, N. Jaoul, S. Parisot

LA FAGE

menassol@supagro.fr

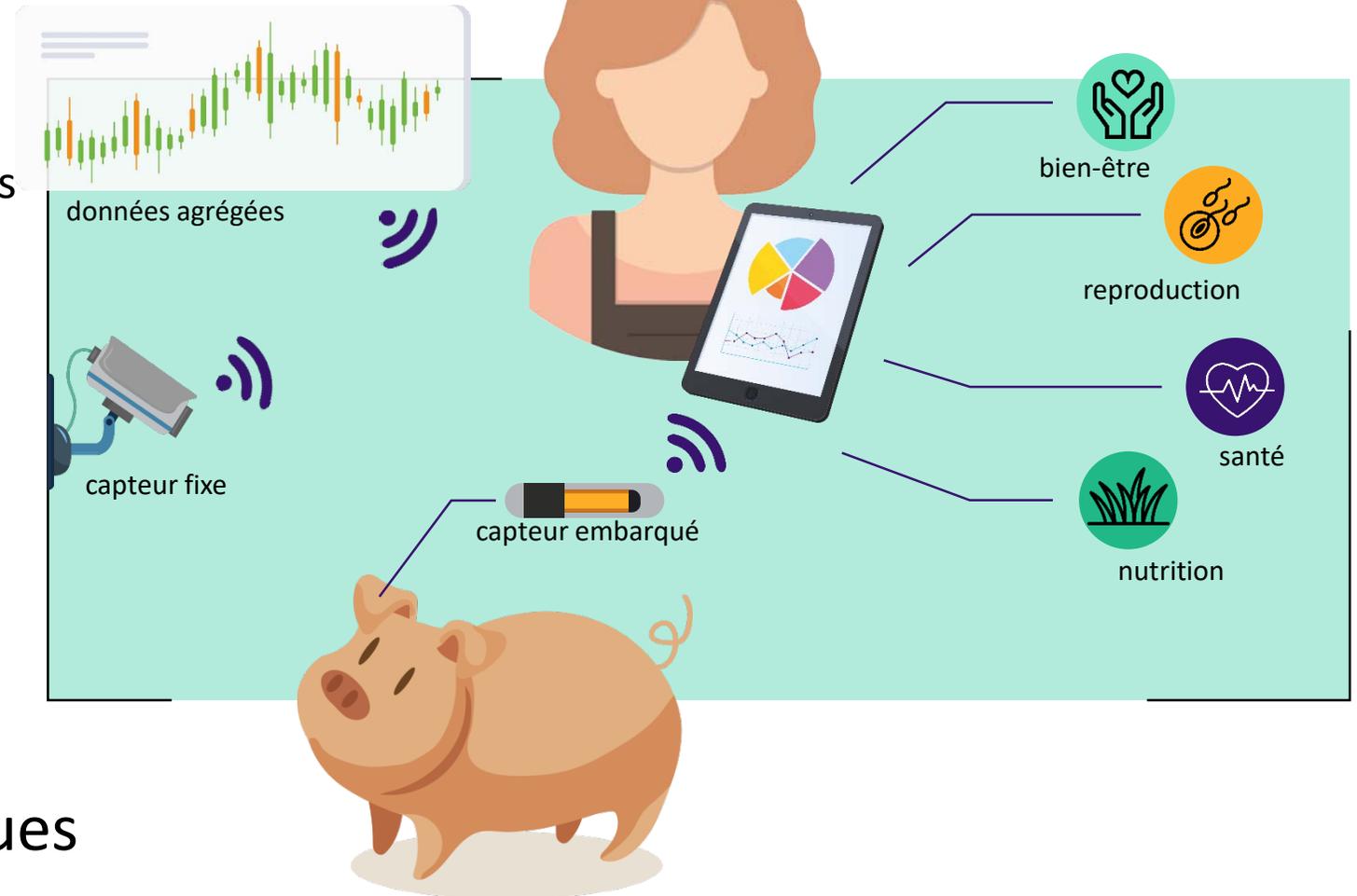
CTS Ovin PACA – 20 Juillet 2020

Les nouvelles technologies en élevage

Une croissance soutenue par des développements technologiques exponentiels

- Capteurs
- Réseau de communication
- Stockage et analyse de données
- Visualisation des données
- Automates

- ↘ pénibilité du travail
- ↗ attractivité du travail
- ↗ performances techniques



Produit des informations sur l'animal, son environnement proche ou lointain et les agrège pour fournir une aide à l'éleveur ou déclencher une action programmée

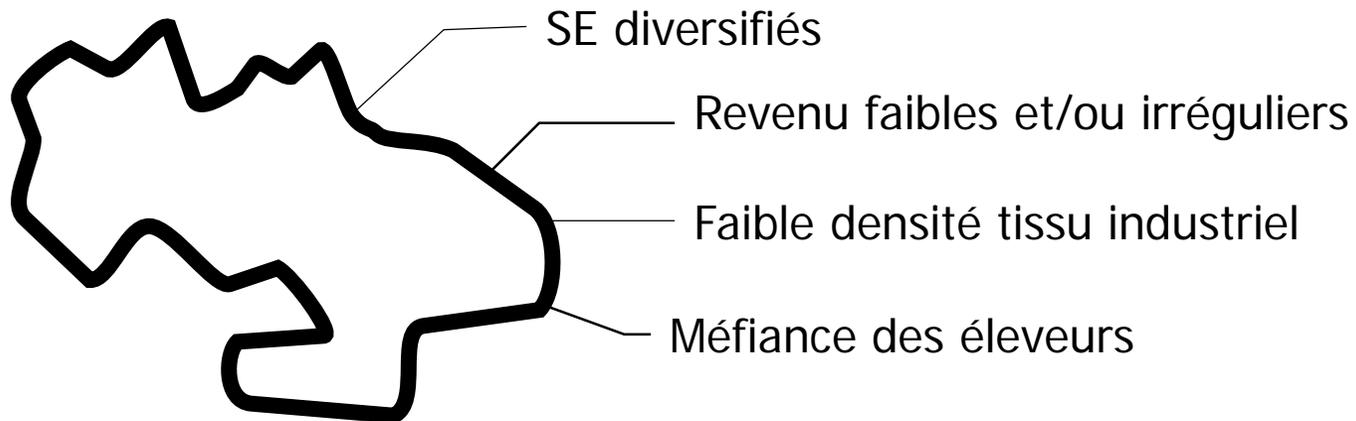
Nouvelles technologies et comportement animal

En espaces « ouverts » et sur de longues durées : des contraintes multiples



- Taille des troupeaux
- Mobilité animale
- Isolement géographique : réseau, maintenances contraignants
- Haute autonomie / cap. stockage
- Contraintes environnementales

A plus large échelle : manque d'outils



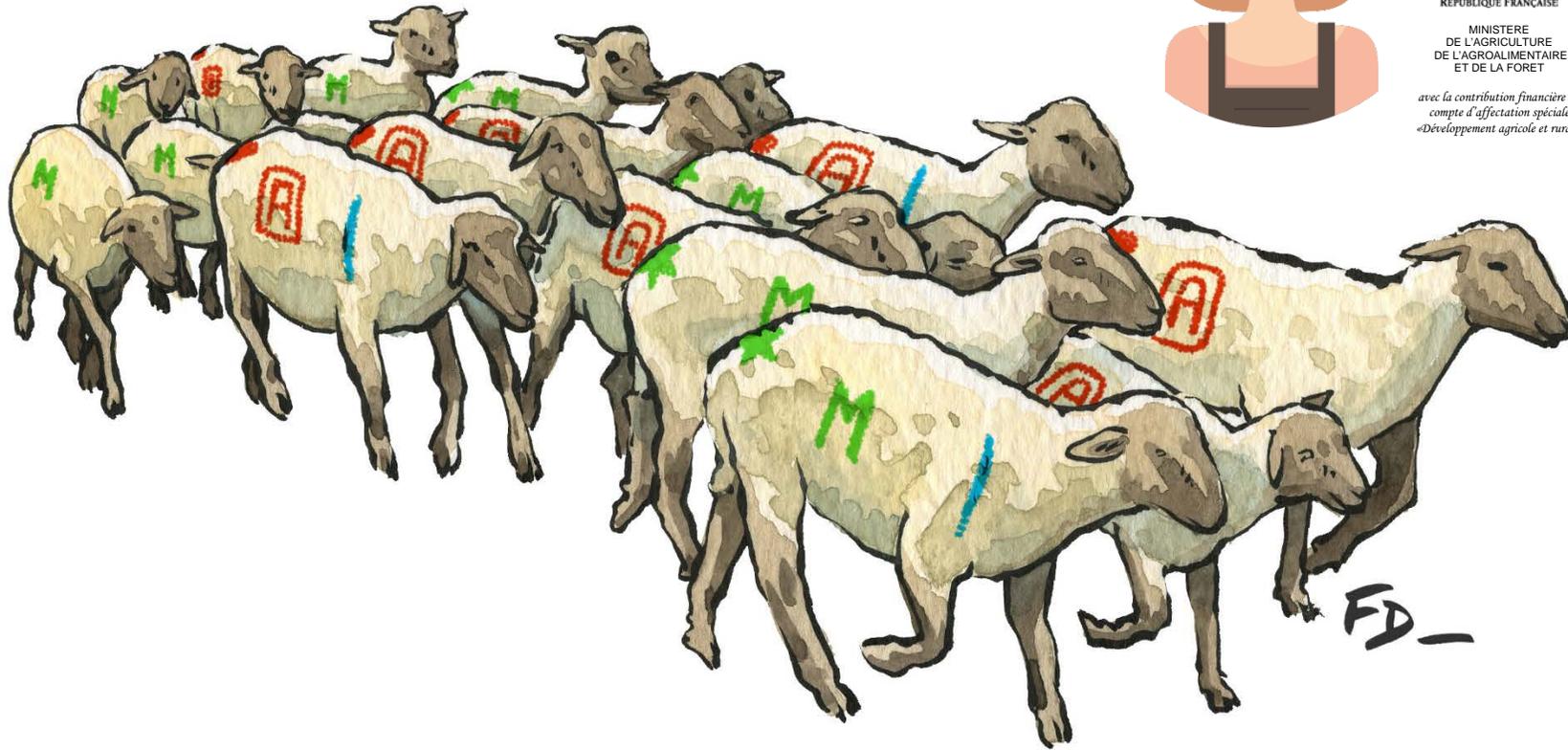
CEPENDANT

La demande, les besoins, sont réels :

- Localisation et activité des animaux
- Utilisation des surfaces
- Gestion du bien-être animal
- Partage des surfaces
- Interactions faune sauvage / domestique



“Je souhaite suivre les déplacements et le comportement de mon troupeau.”
Combien me faut-il de modules à équiper sur mes animaux ?
Sur quels animaux ?



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'AGROALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT

avec la contribution financière du
compte d'affectation spéciale
«Développement agricole et rural»



HYPOTHESES

Il nous fallait identifier une / des solutions innovantes pour mettre en œuvre les paradigmes de l'élevage de précision en systèmes d'élevages extensifs

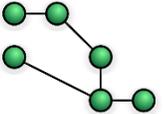


Visant un **compromis entre coûts en équipements et fiabilité des données**, une méthode de **rationalisation du choix des animaux à équiper** favorisera la mise en œuvre d'**outils robustes et rentables** au service d'un élevage de précision

PRINCIPALES HYPOTHESES

1. Certains individus ont une **meilleure représentativité de la mobilité du troupeau**
2. L'analyse de réseaux sociaux peut identifier ces individus, **centraux dans le réseau**
3. **Des tests et observations comportementales** simples permettent de les identifier

METHODES

	52 brebis – race Mérinos d’Arles – Domaine du Merle 19 brebis – race Romane troupeau allaitant sur parcours – Domaine de La Fage
	1 mois d’acquisitions pour le suivi du réseau social
	7 jours d’observations visuelles, tests comportementaux et enregistrements vidéos 15 jours d’observations visuelles, tests comportementaux et enregistrements vidéos

1. Analyse de réseaux sociaux

- Modules RF embarqués sur colliers pour enregistrer les associations spatiales entre individus
→ Nombre et force des associations spatiales entre chaque individus

2. Observations visuelles et tests comportementaux

- Identification de traits comportementaux en conditions d’élevage non perturbées et tests
→ Profils comportementaux individuels influençant les comp. collectifs

METHODES

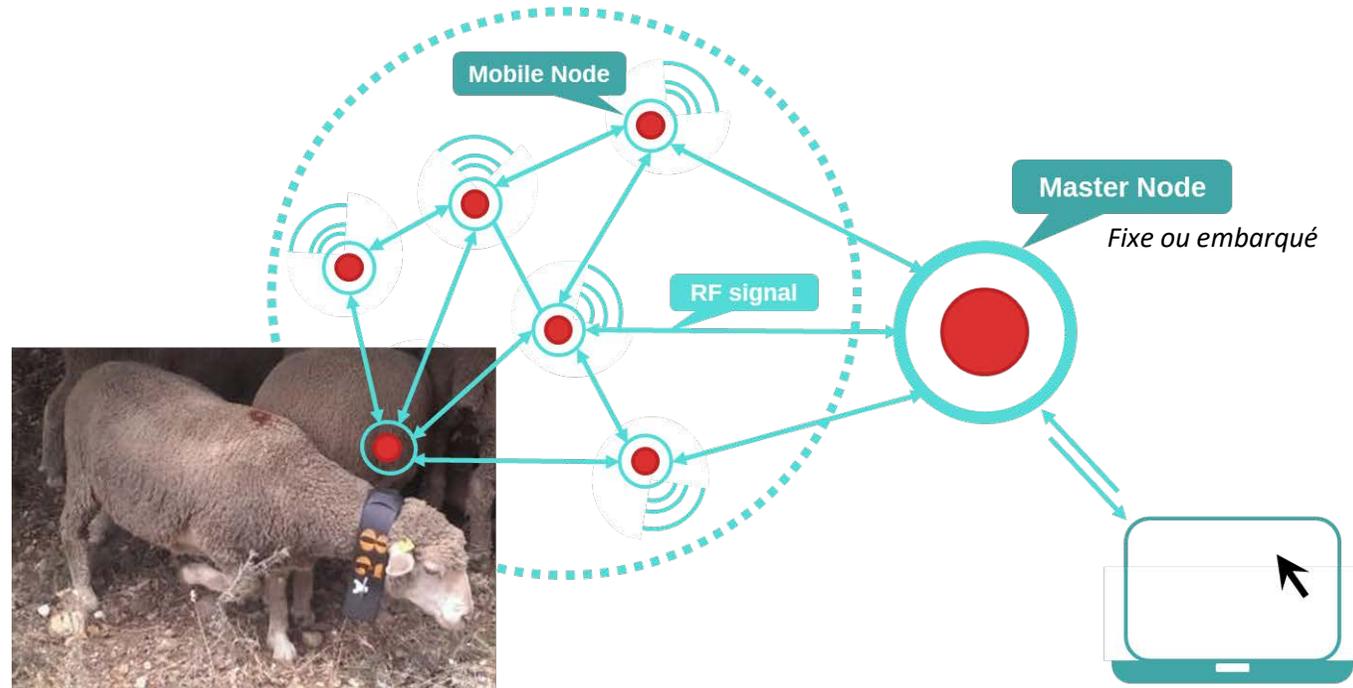
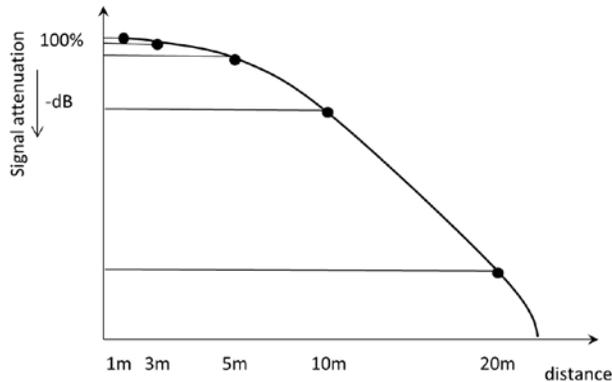
Analyse de réseaux sociaux



AUTONOMIE: 2 mois
FREQUENCE: 5 min
PORTEE: de 1km à virtuellement illimité
COÛTS ≈ 70 €

La “quadrilité” pour des modules numériques embarqués en élevages extensifs

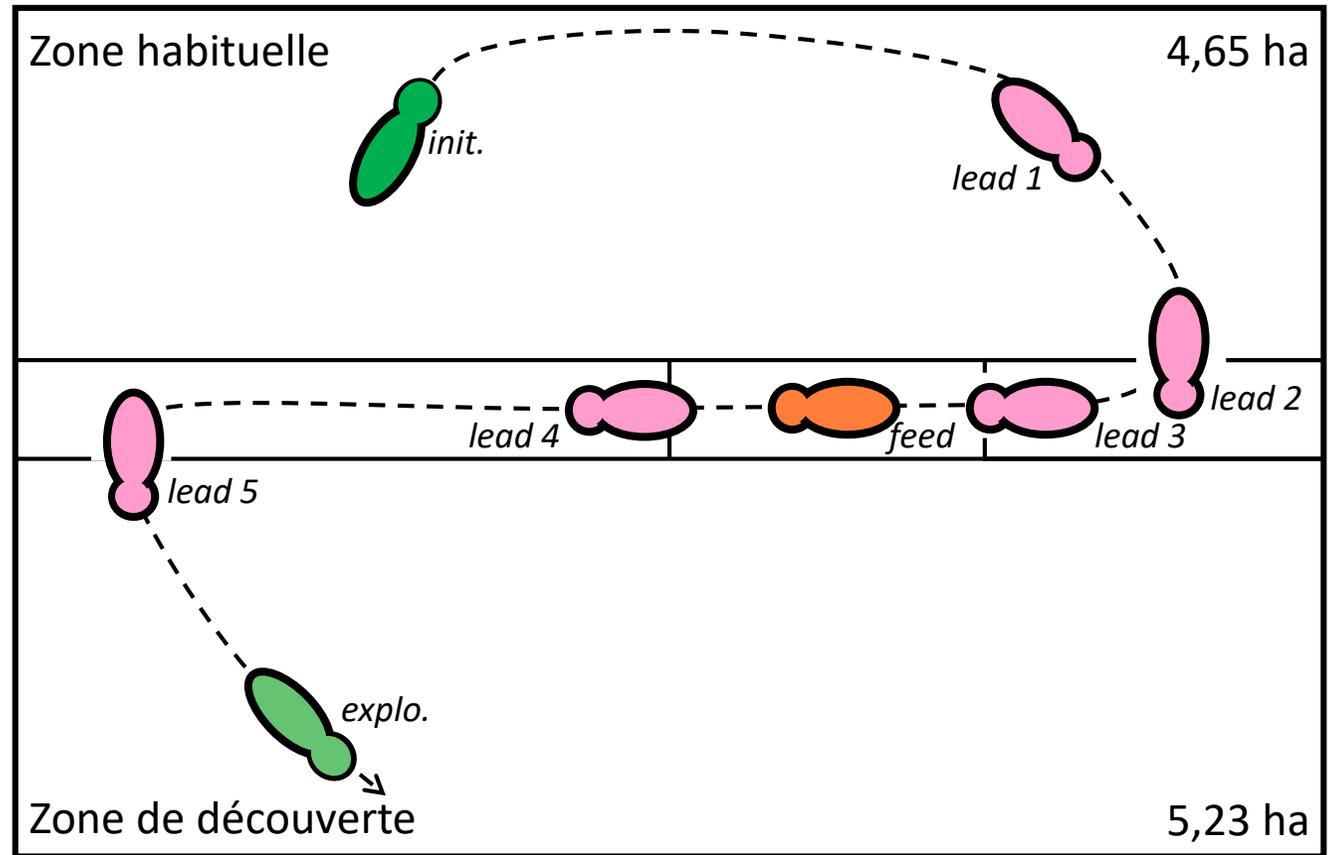
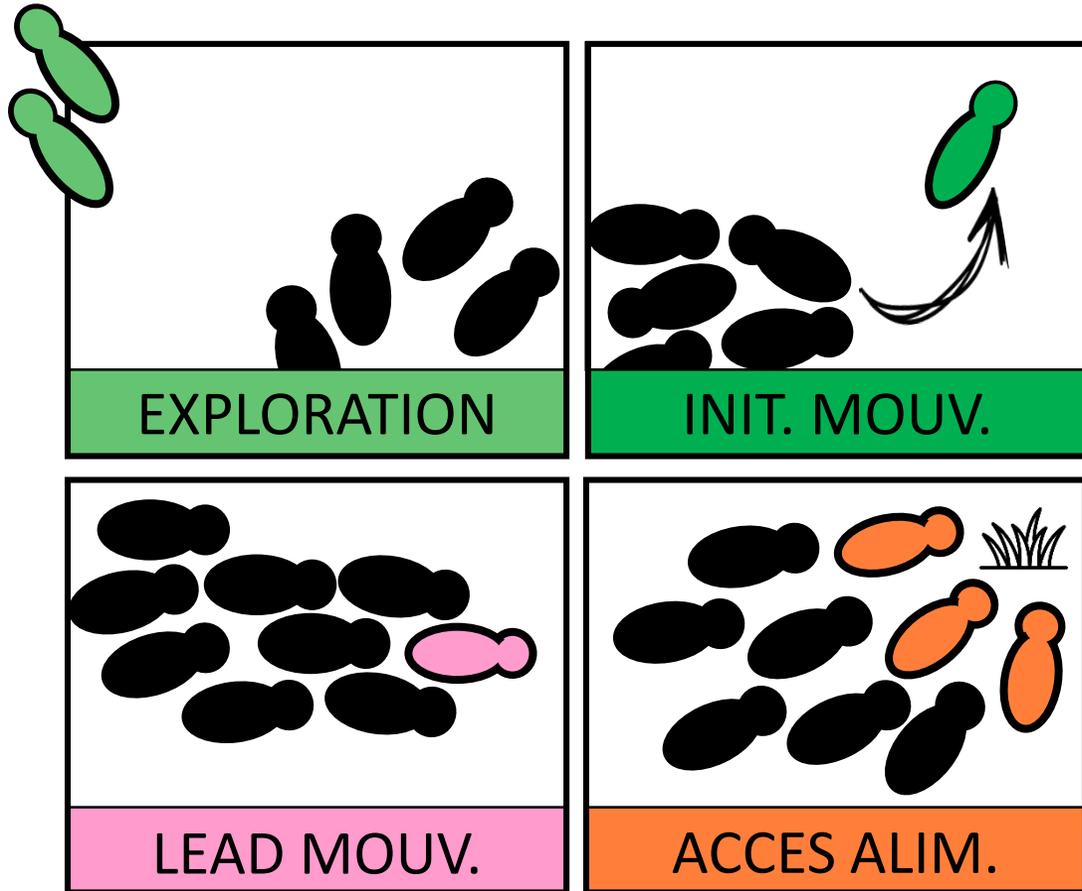
Réseau social établi sur la base d’associations spatiales → reflète la proximité sociale entre individus
La qualité de communication entre chaque colliers est interprétée comme une distance relative entre dyades d’animaux



Parmi les paramètres du SNA nous analysons la centralité: ↗ connexions (nb, force) = ↗ score de centralité
Des animaux avec un score de centralité supérieur sont “marqueurs” des déplacements du troupeau

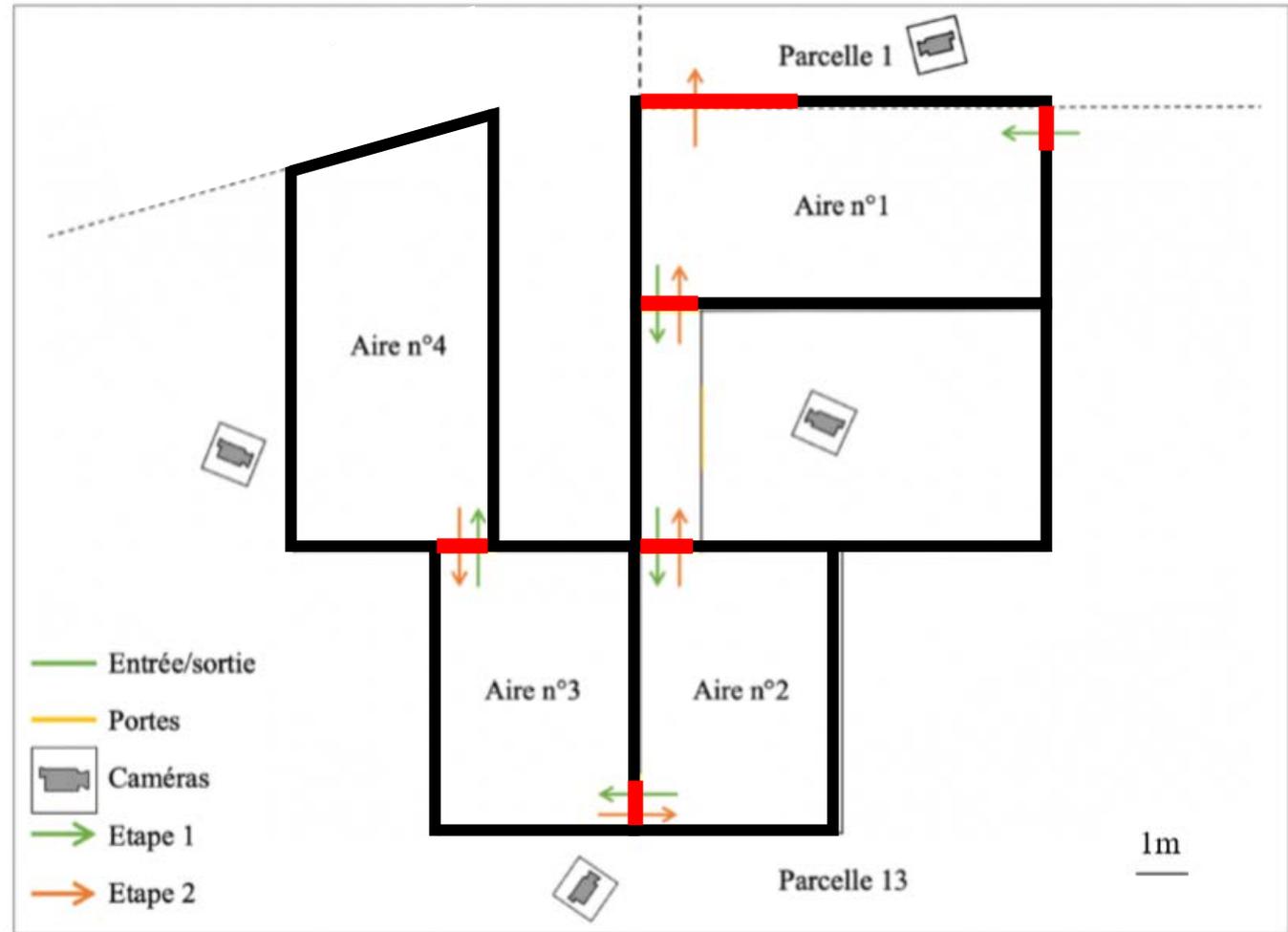
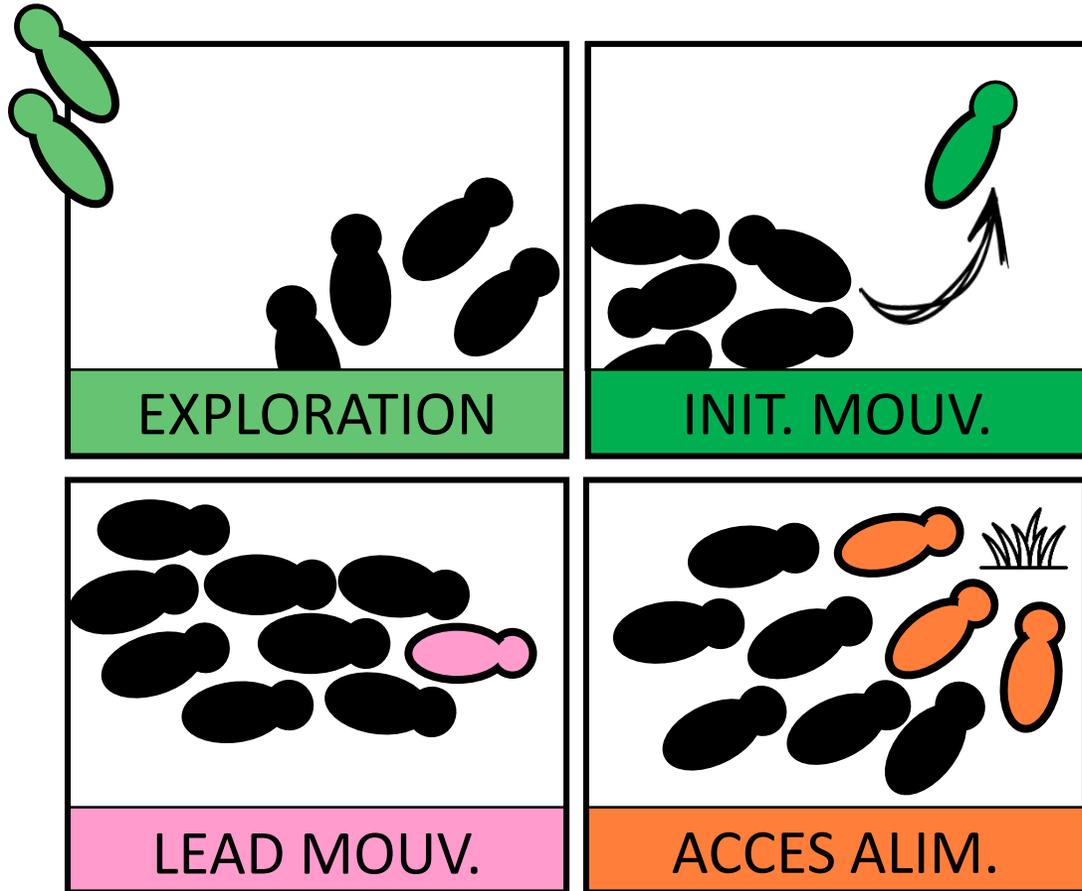
METHODES

Tests et observations Le Merle



METHODES

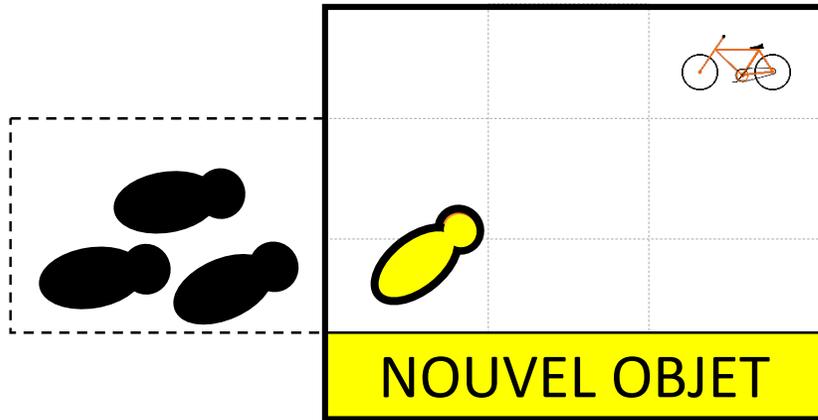
Tests et observations La Fage



Observations et tests comportementaux conçus pour être accessibles pour une application en élevages
Chaque animaux a reçu un score pour chaque trait afin d'établir des profils comportementaux individuels

METHODES

Tests et observations



3 sessions de tests

Enregistrements sons & vidéo :

- Bêlements
- Déplacements
- Activité
- Contacts

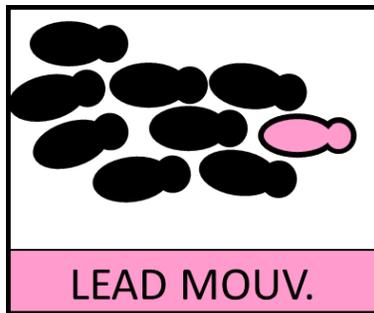


Test de formalisation du trait exploratoire

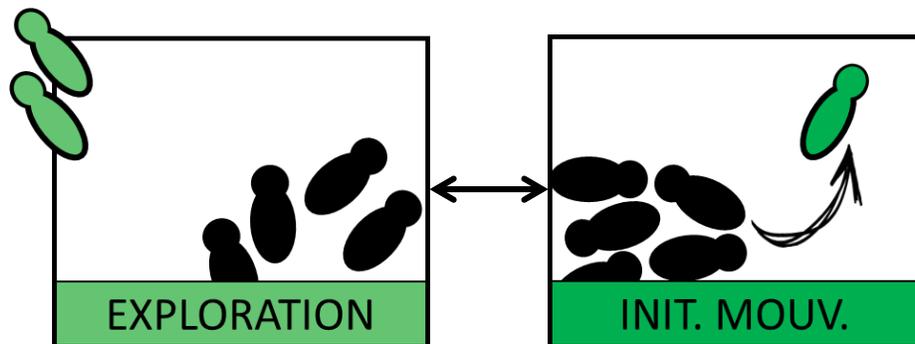
Aborde des aspects du tempérament : anxiété, témérité, sociabilité, ... à relier avec les lignées

RESULTATS

- **Les traits de LEAD MOV et ACCES ALIM ne sont pas corrélés**
→ Amélioration notable du protocole

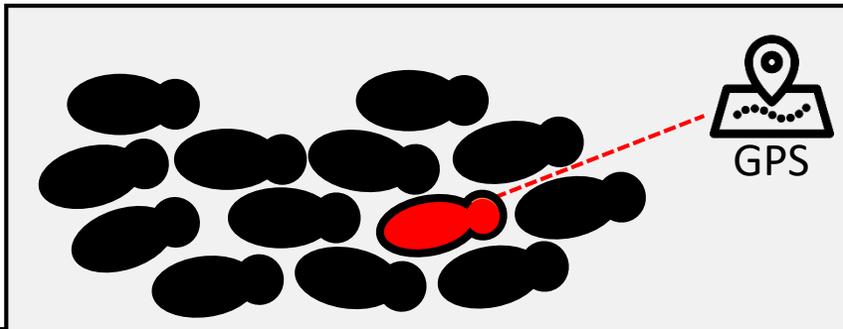


- **Les traits d'exploration et d'initiation des déplacements sont positivement corrélés**
→ Ces deux variables peuvent être fusionnées en un "score d'initiative"



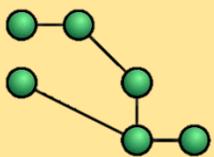
DISCUSSION

La centralité sociale dans un troupeau de moutons peut être déduite de la connaissance individuelle des caractéristiques comportementales de l'accès à l'alimentation et du score d'initiative



Ces individus, qui jouent un rôle dans les déplacements du troupeau, peuvent être considérés comme des **marqueurs** de la mobilité du troupeau et identifiés à l'aide de **simples tests comportementaux**

Cibler les individus pour rationaliser les coûts des équipements et maximiser la pertinence des informations obtenues s'inscrit directement dans les grands principes de l'EdP particulièrement appliqués aux conditions d'élevage extensif où les **principes de parcimonie, de frugalité et de robustesse** doivent être mis en avant.



Dans les environnements appropriés, la SNA est une méthodologie puissante pour explorer le comportement animal aux niveaux individuel et collectif afin de mettre en œuvre des pratiques de gestion innovantes

MODULES DEPLOYES

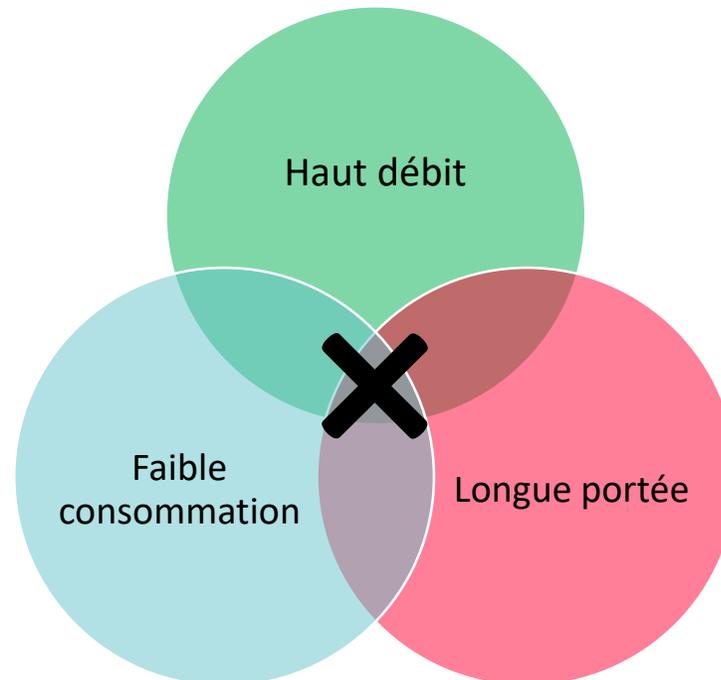


MODULES DEPLOYES

Déployer des outils numériques dans ces conditions d'élevages

→ Contraintes constitutives de ces systèmes

Réflexion plus générale sur les moyens d'intégration de solutions numériques : « du capteur à l'utilisateur »



SOLUTIONS ASSOCIEES

Du déploiement de capteurs à la création de solutions intégrées :

- **Stockage**
- **Transmission**
- **Intégration au serveur**
- **Gestion des données**
- **Visualisation des données**
- **OAD**

<https://clochete.supagro.inra.fr/>

PERSPECTIVES

- **Développer la méthode comportementale d'identification des individus centraux**
- **Communication 3R :**
 - du capteur à l'utilisateur, comment intégrer des solutions numériques en systèmes d'élevages extensifs ?
- Perspectives sur i) déployer une **deuxième génération de capteurs** capables de **positionner** les animaux et déterminer leurs **proximités** sociales ii) **études des lignées génétiques** à La Fage



l'institut Agro
agriculture • alimentation • environnement



INRAE



Réseau social du troupeau : identification d'animaux représentatifs pour l'équipement en capteurs

J-B. Menassol, R. Degrande, T. Kriszt

SELMET

G. Besche, J-D. Guyonneau, D. Montier, P-M. Bouquet

LE MERLE

G. Bonnafe, S. Douls, C. Durand, N. Jaoul, S. Parisot

LA FAGE

menassol@supagro.fr

CTS Ovin PACA – 20 Juillet 2020