

# Avancées sur les expérimentations en lien avec la reproduction

**INRAE**

**l'institut Agro**

agriculture • alimentation • environnement

SupAgro  
Montpellier

- ❖ Attractivité
- ❖ Effet mâle



- ❖ **Détecteur électronique de chevauchement**



N. DEBUS, M. ALHAMADA, G. BESCHE, E. LACLEF, A. LURETTE, J-B. MENASSOL, T. KRISZT

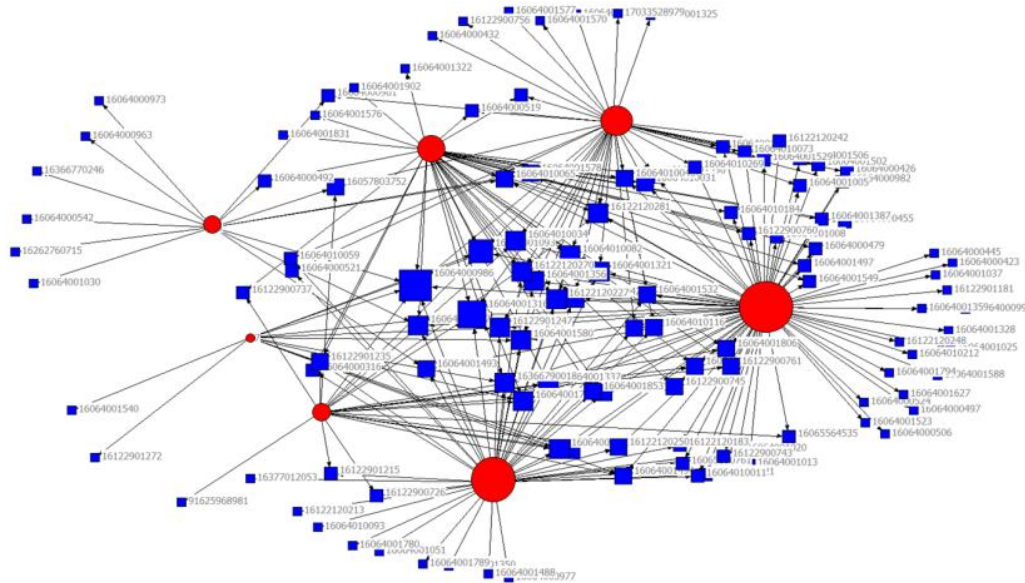
UMR SELMET, INRAE-SupAgro-CIRAD, Montpellier

**INRAE**

CTS Ovin PACA

08/07/21 – Debus *et al.*

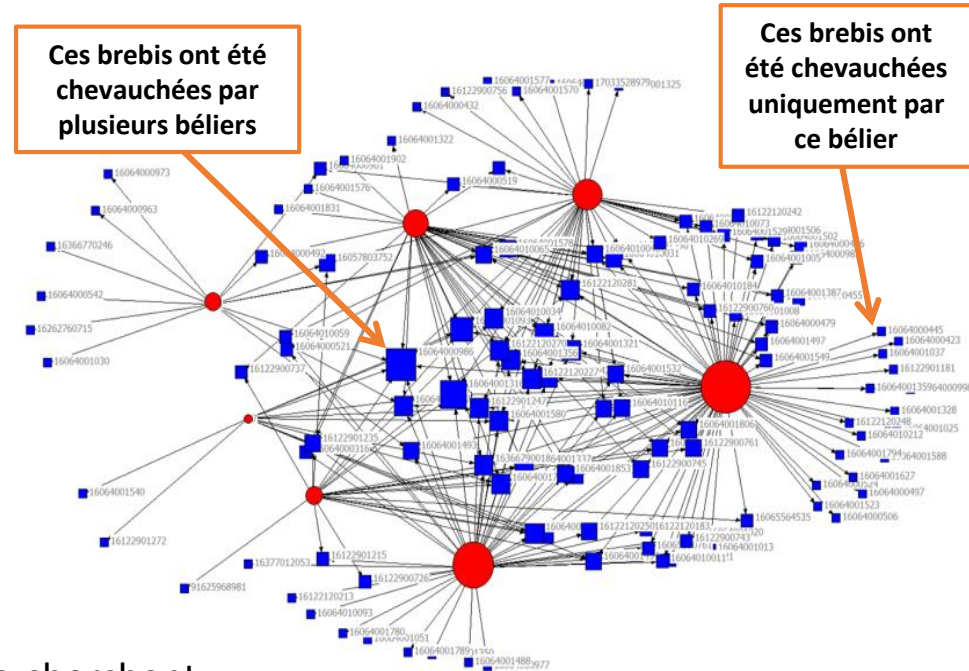
# L'ATTRACTIVITE



# CONTEXTE ET OBJECTIF

- ❖ Dans un troupeau certaines brebis sont chevauchées par tous les mâles alors que d'autres sont chevauchées par un seul mâle. Pourquoi?
- ❖ L'état de sous-nutrition des brebis occasionne une baisse de fertilité.
- ❖ Mais on ne sait pas qu'elle est la part du comportement sexuel dans cette baisse
  - Les brebis en mauvais état nutritionnel ne cherchent pas les béliers?
  - Ou les béliers ne sont pas intéressés par ces brebis ?

Réseau de relations entre les animaux  
Chevauchements des brebis (■) par les béliers (●)



## Objectifs

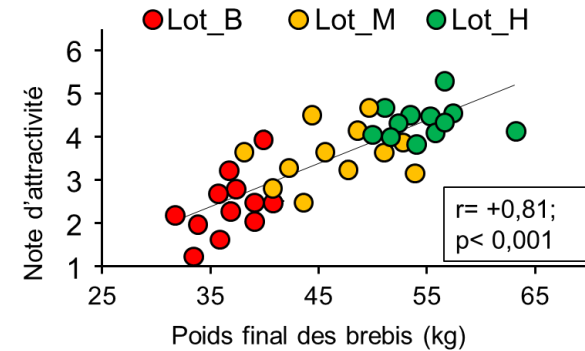
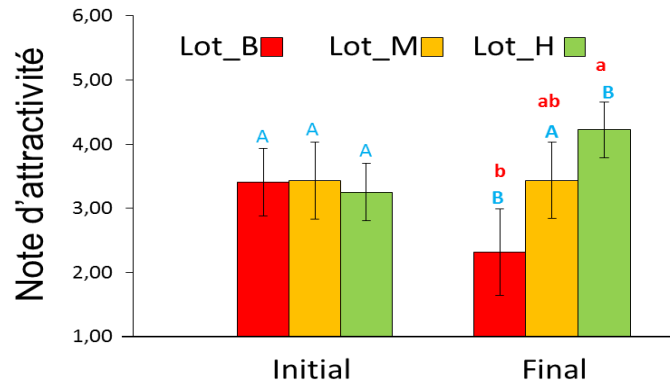
Tester l'impact de l'état corporel des brebis sur leur comportement sexuel et sur leur attractivité pour des mâles

Comprendre les déterminants des choix des béliers

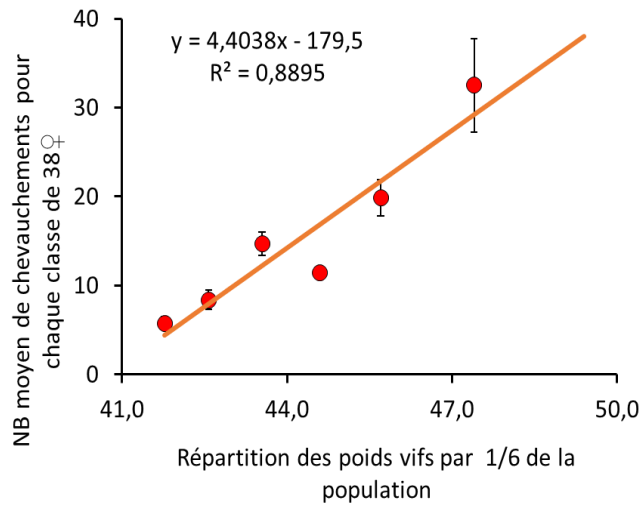


# THESE MOUTAZ ALHAMADA

**Après 3 mois de mise en régime différencié:** Les attractivités individuelles des brebis sont positivement reliées aux variations de poids des brebis



**En troupeau** (228 brebis et 6 béliers): Les béliers discernent les brebis selon leur valeur reproductive



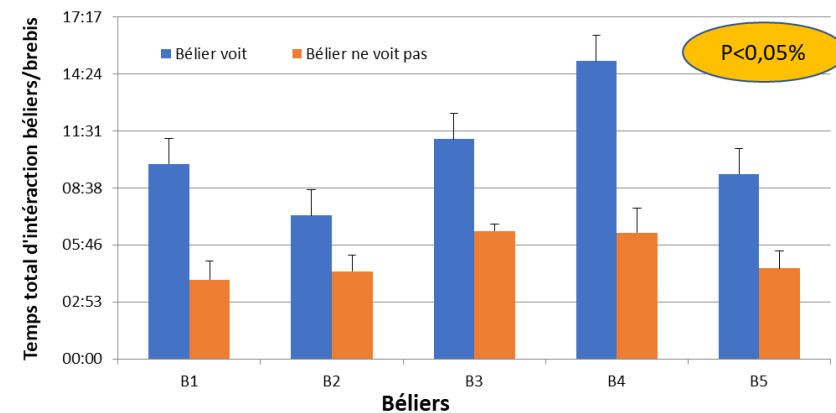
- ❖ Le comportement sexuel des brebis n'est pas changé par l'alimentation
- ❖ Les béliers perçoivent bien l'état nutritionnel des brebis
- ❖ Les béliers choisissent préférentiellement les brebis les plus lourdes: celles susceptibles de mener à bien un cycle reproductif
- ❖ Ces résultats sont confirmés en lutte libre avec le détecteur électronique de chevauchements

# IMPORTANCE DES COMPOSANTES VISUELLES ET OLFACTIVES - MANIP PRELIMINAIRE

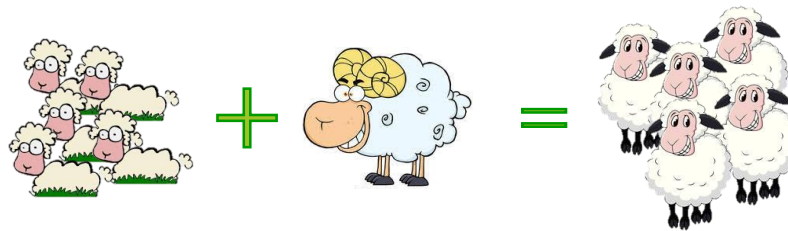
- ❖ Contrôle : les béliers voient et les brebis ont leur laine
- ❖ Composante visuelle : les béliers ne voient plus et les brebis ont leur laine
- ❖ Composante olfactive : les béliers voient, les brebis sont tondues et sont "rhabillées" avec une toison qui n'est pas la sienne. La brebis la plus attractive lors des tests 1 sera équipée avec la toison de la brebis la moins attractive et inversement (brebis 6 vs 1 ; 5 vs 2 ; 4 vs 3).
- ❖ Composantes visuelle et olfactive combinées : les béliers ne voient pas et les brebis sont tondues et rhabillées avec la toison opposée à leur statut initial.
- ❖ Test d'attractivité avec synchronisation hormonale
- ❖ 12 Brebis en bon (n=6) ou en mauvais (n=6) état corporel
- ❖ Problèmes survenus en 2019: brebis deviennent réfractaires au traitement de synchronisation et plus assez d'écart entre les « maigres » et les « grasses » pour voir des différences d'attractivité
- ❖ A reconduire en 2022



Temps moyen d'activité totale de chaque bélier selon son état

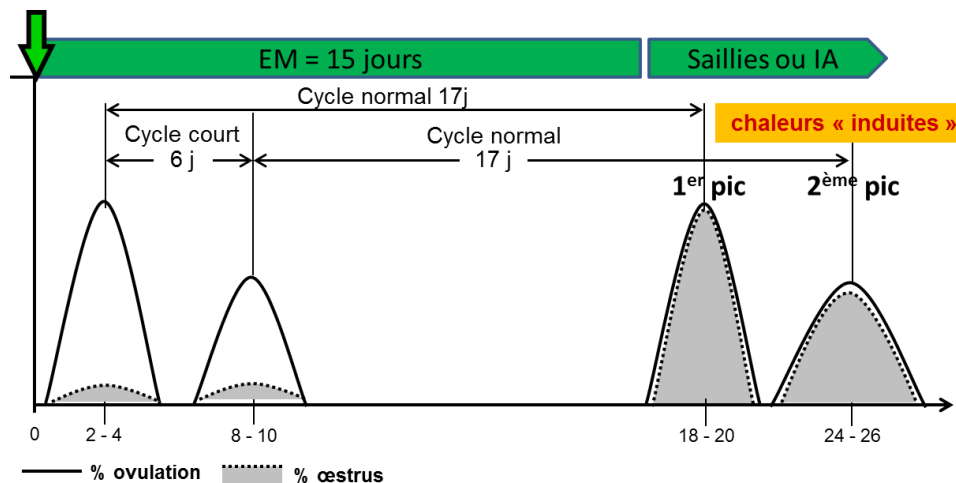


# L'EFFET MÂLE



# EFFET MÂLE ET CYCLES COURTS

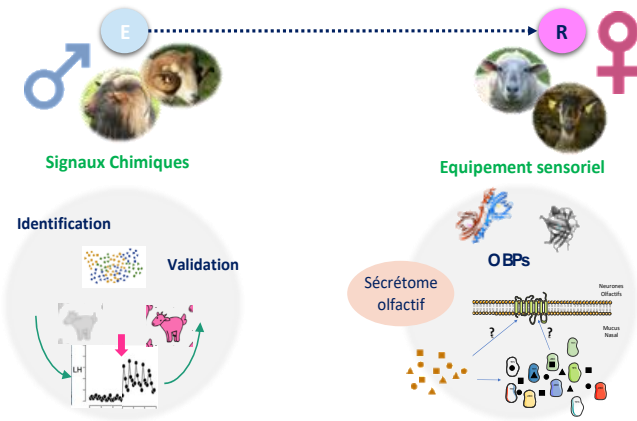
- ❖ **Est-ce qu'une imprégnation à la progestérone avant effet mâle** par l'intermédiaire d'une éponge de FGA **permet de supprimer les cycles courts** et d'obtenir une ovulation des brebis suffisamment groupée pour réaliser une seule IA à date fixe ?
  - 2 lots de 50 brebis: un lot traité à la progestérone (éponge de FGA pendant 12 jours) avant effet mâle et un groupe témoin.
  - L'effet bélier 14j avec 4 béliers vasectomisés (regroupement des 2 lots) équipés de détecteurs Alpha pour suivre l'apparition des chaleurs
  - 2 PS à 10 jours d'intervalle avant la pose des éponges : cyclicité à contre saison
  - Puis 1 PS/j pendant 11 jours à partir de l'introduction des béliers: caractérisation de la réponse à l'effet mâle: % cycles normaux et cycles courts.
  - Lutte des brebis avec 4 béliers entiers équipés du détecteur Alpha pour déterminer le jour de la fécondation.
- ❖ Réalisée printemps 2021: Analyse des résultats en cours





# EFFET MÂLE ET PHEROMONES

- ❖ Effet Mâle -> Echanges de signaux olfactif entre ♂ et ♀
- ❖ Compréhension des mécanismes moléculaires impliqués
  - Emission par le ♂ -> quels signaux sémio-chimiques ?
    - ↪ Reproduire le bouquet olfactif pour améliorer l'induction
  - Réception par la ♀ -> quel équipement sensoriel ?
    - ↪ Choisir les femelles réceptives
- ❖ Travaux sur la voie ♀: Caractérisation de protéines de détection des odeurs spécifiques de la saison et de la réponse à l'effet mâle chez les brebis
- ❖ Collecte de mucus nasaux au cours d'un effet mâle: Expérimentation réalisée dans le cadre du programme cadre CNE de l'ANIO et des recherches d'Allice (Chrystelle Le Danvic)
  - Prélèvements sur 10 brebis (« nettoyage » des nasaux avec gaze stérile) durant un effet mâle
  - Avant introduction du mâle (T0) puis à 30min, 3h, 24h, 48h et 7j après introduction du mâle
  - Echantillons stockés à -80°C jusqu'à l'analyse chimique.
- ❖ Réalisée printemps 2021: Analyses en cours par Allice



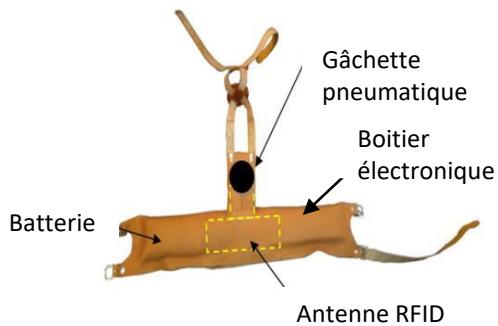


# CONCLUSIONS

---

- ❖ La cyclicité à contre saison avant effet mâle et la réponse à l'effet mâle des brebis est très variable d'une année sur l'autre mais elle augmente avec l'âge des brebis.
- ❖ Pour avoir une bonne réponse à l'effet mâle les brebis doivent être:
  - en bon état corporel
  - avoir mis-bas suffisamment tôt pour avoir eu le temps de reconstituer leurs réserves corporelles et être à nouveau en état de se reproduire
  - ne pas avoir une production laitière trop forte au moment de l'effet mâle
- ❖ **Suite:** développement d'un modèle de simulation de la réponse à l'effet mâle: cf Thèse E. LACLEF

# LE DÉTECTEUR ÉLECTRONIQUE DE CHEVAUCHEMENTS (Ovimate)



❖ **REVE- Projet ALPHA (2020-2021):**  
 « Alternatives durables pour la maîtrise de la reproduction chez les petits ruminants : conception des outils et conception des transitions d'usages »

❖ **THESE INRA Phase / Digitag (2019-2022):**  
 « Conception et performances de systèmes d'élevages innovants utilisant des alternatives aux traitements de synchronisation dans la gestion de la reproduction des ovins laitiers »

### CONTEXTE - IA sur chaleurs naturelles

#### i. Conventionnels

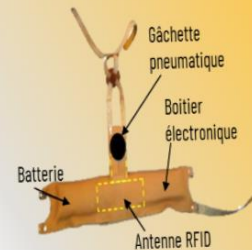
- Actuellement: IA après synchronisation hormonale
- Recherche d'alternatives pour IA sur chaleurs naturelles
- Évolution probable de la réglementation

#### ii. Bio: interdiction d'utilisation des traitements hormonaux effective

#### DISPOSITIF ALPHA

« hardware »

TRL élevé



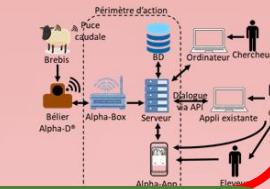
HDX → FDX et/ou HDX

#### SYSTÈME DE SERVICES

TRL bas

#### Analyse automatique des données

- Acquisition, stockage et traitement à distance des données (Alpha-Box -Base données - algorithmes)
- Interface de visualisation d'alertes dédiées (Software-Alpha-App)



#### IDENTIFICATION CAUDALE

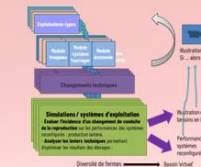
« hardware »

TRL très bas



#### Modélisation de scénarios

- Exploitation
- Filière



Analyse fonctionnelle

Organisation service

#### MARCHÉ

TRL bas

#### i. Nature

- Ovins
- Caprins

#### ii. Capacité

- Monde: >1 milliard d'ovins (18% en prod laitière)
- Europe: ≈ 98 millions d'ovins (40% en brebis laitières)
- Ovins laitiers français : ≈ 1,6 millions de têtes - 816 850 IA (70% en Occitanie)
- Environ 5 000 élevages chèvres laitiers en France - 73 600 IA
- Elevages en Bio: 9%
- Potentiel: Rayon de Roquefort et Pyrénées Atlantiques : ≈ 4000 dispositifs

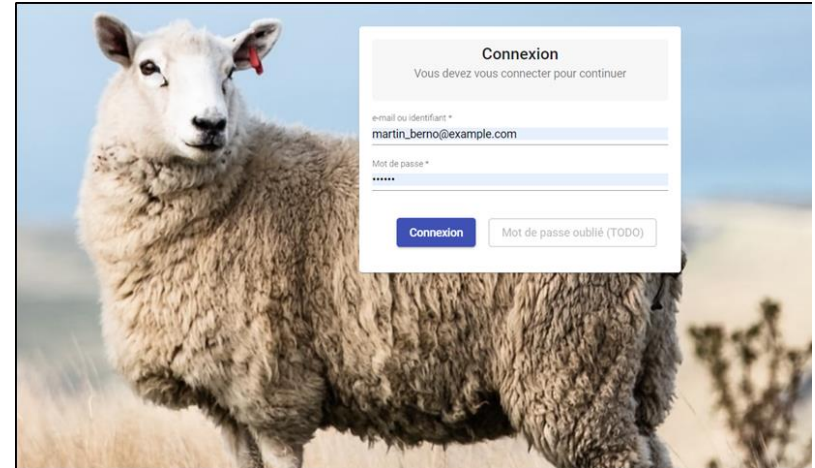
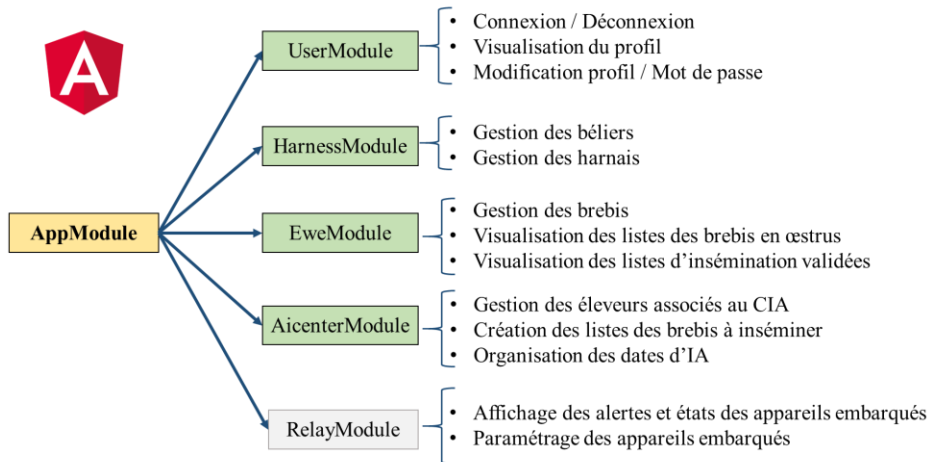


Prolongation 12 mois jusqu'à fin juin 2022

## ❖ L'Alpha-App (Ovimate): interface web permettant l'analyse des données

- Stage Aghiles Abib (Octobre 2020 – Mars 2021)
- Redéveloppement de l'application sur un framework plus robuste (Angular)
- Restructuration et clarification de l'application
- Remodélisation la base de données et intégration de nouvelles fonctionnalités

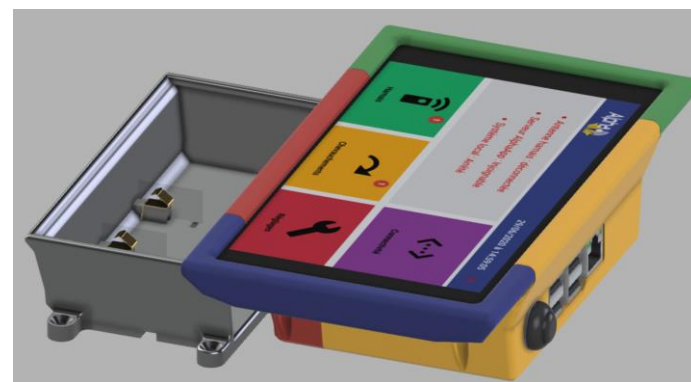
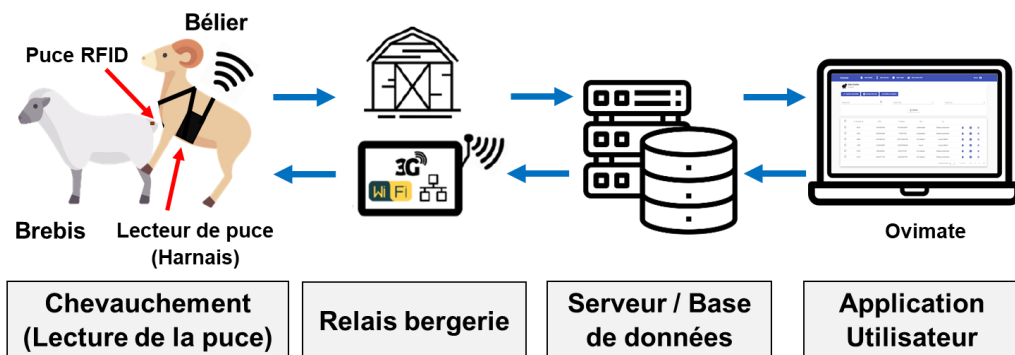
### Modules de l'application et leurs fonctionnalités



<https://ovimate.fr/>

## ❖ L'Alpha-Box (Relais bergerie) : Transmetteur automatique des chevauchements

- CDD Théo Kriszt (Mars 2020 à Juin 2021)
- PCB transmetteur LORA (transmission harnais –relais) intégrée
- Batterie interne pour plusieurs heures d'autonomie
- Micro-ordinateur embarqué avec du Wifi, un port ethernet, ou possibilité d'une clé 2G ou 3G
- Création d'une station de recharge



## ❖ Harnais Apha-D (Harnais Ovimate):

- Modification de la carte électronique pour lecture RFID
- Modification du programme (en cours)
- Modification de la transmission sans fils (en cours)





## ❖ Identification pérenne de la brebis:

### ❖ Analyse et traitement du signal RFID

- Stage Mohammed Elleuch (mi Février 2021 – mi Aout 2021)
- Co-encadrement avec Brice Sorli, l'IES UMR CNRS-UM équipe M2A Matériaux Microcapteur et Acoustique (Montpellier)
- Identification sur les 2 oreilles, triangulation du signal
- Remplacement antenne du mâle par une multitudes de petites antennes

### ❖ Colles longue tenue et non toxidermiques

- Prise de contact avec Pascal Etienne du Laboratoire Charles Coulomb UMR CNRS-UM équipe Matériaux Hybrides & Nanostructurés (Montpellier)
- Mégisserie Alric: pas de réponse malgré plusieurs relances

## ❖ Algorithme Prédicatif

- Stage 6 mois sur « Développement statistique et déploiement d'un algorithme prédictif de détermination du moment propice à l'insémination animale à partir de données comportementales précoces
- Recherche stagiaire en cours suite à désistement

## ❖ Acceptabilité innovation

- Stage césure 6 mois automne 2021



## Avancées sur les expérimentations en lien avec la reproduction



# Merci pour votre attention