

Avancées sur les expérimentations en lien avec la reproduction

INRAE

Montpellier
SupAgro

- ❖ Attractivité
- ❖ Effet mâle



- ❖ Détecteur électronique de chevauchement



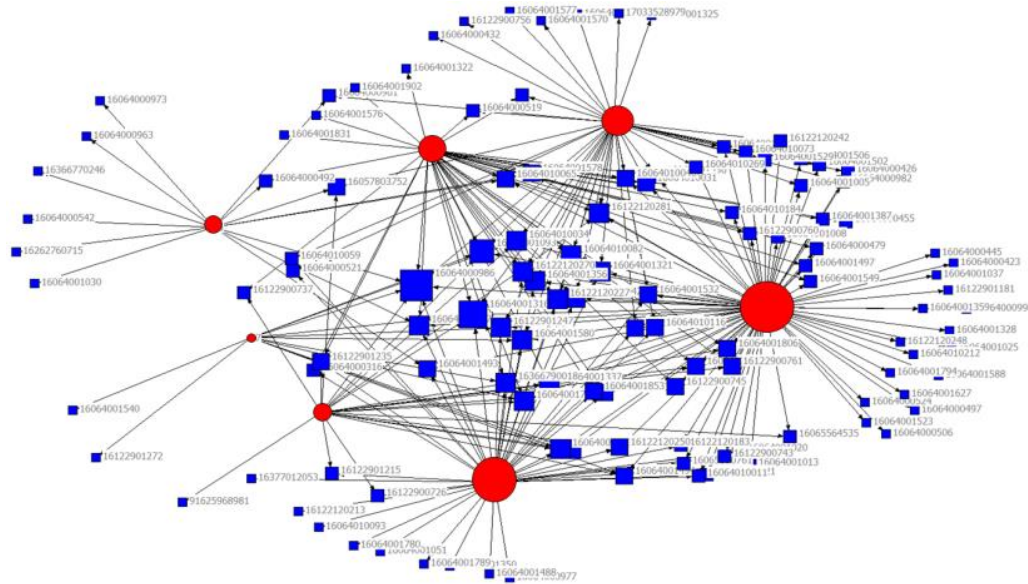
N. DEBUS, M. ALHAMADA, G. BESCHE, E. LACLEF, A. LURETTE, J-B. MENASSOL, T. KRISZT

UMR SELMET, INRAE-SupAgro-CIRAD, Montpellier

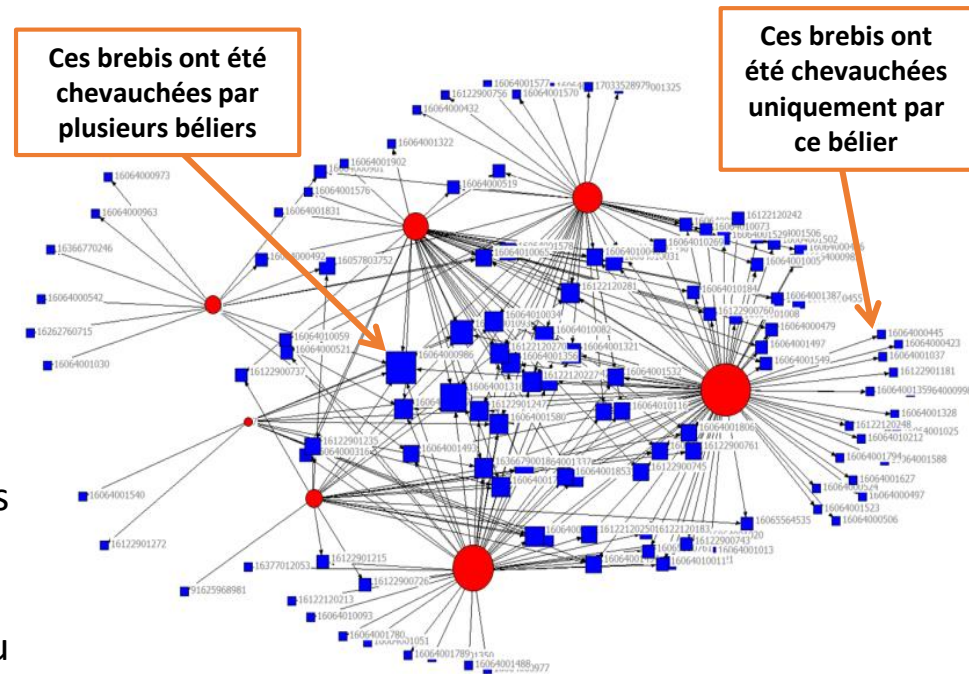
INRAE

CTS Ovin PACA
21/07/20 – Debus *et al.*

L'ATTRACTIVITE



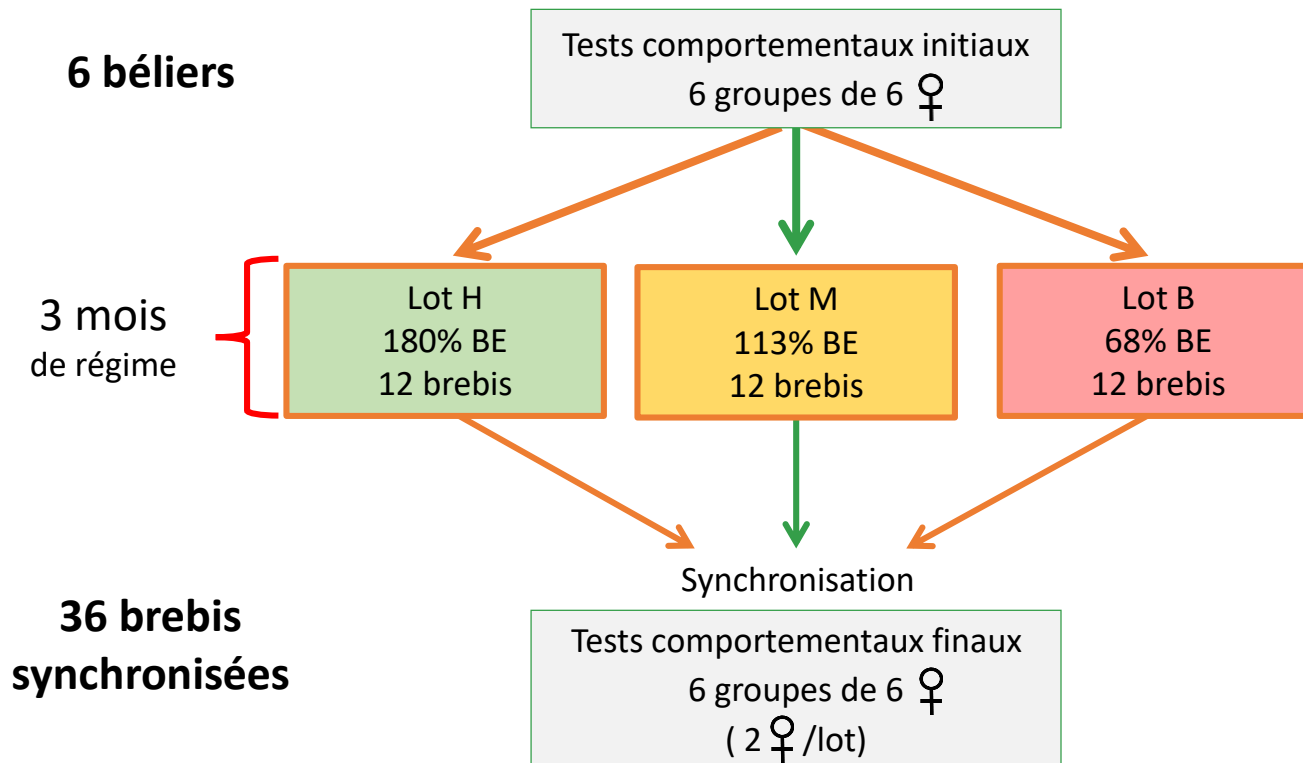
- ❖ Dans un troupeau certaines brebis sont chevauchées par tous les mâles alors que d'autres sont chevauchées par un seul mâle. Pourquoi?
- ❖ L'état de sous-nutrition des brebis occasionne une baisse de fertilité.
- ❖ Mais on ne sait pas qu'elle est la part du comportement sexuel dans cette baisse
 -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



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



DISPOSITIF EXPERIMENTAL



Attractivité

- ✓ 30 min - Enclos 4x4m
- ✓ Toutes les 5 min la brebis la plus courtisée était exclue du lot
- ✓ Score d'attractivité de 1 (la moins à attractive) à 6 (la plus attractive)

Proceptivité

- ✓ 3 min – 2 enclos 4x4m (3 ♀ vs 3 ♂ + 1 ♀)
- ✓ Temps passé près des ♂

Réceptivité

- ✓ 2 min – Enclos 4x4m
- ✓ Nb comportements agonistes envers le ♂

RESULTATS

Après 3 mois

❖ Poids

M: maintenu (+ 0,86 kg)

L: baissé (- 7,8 kg)

H: augmenté (+ 8,2 kg)

❖ Attractivité

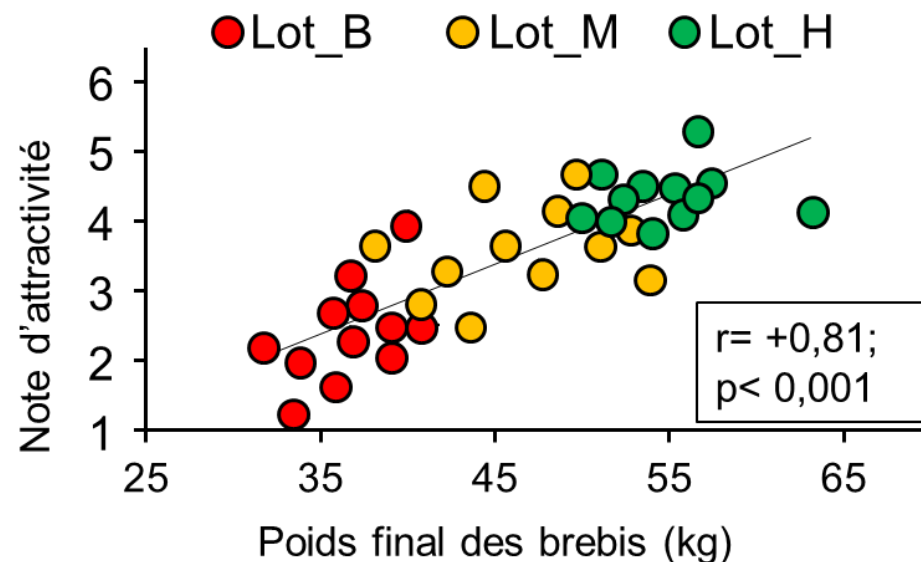
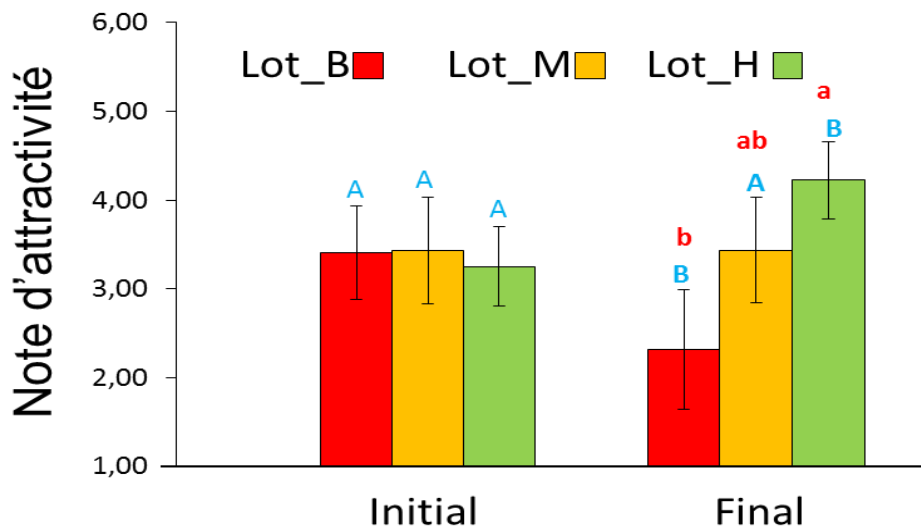
M: maintenue (3,63 vs 3,56)

L: baissée (2,42 vs 3,59)

H: augmentée (4,47 vs 3,57)

❖ Pas de différence de proceptivité ou de réceptivité

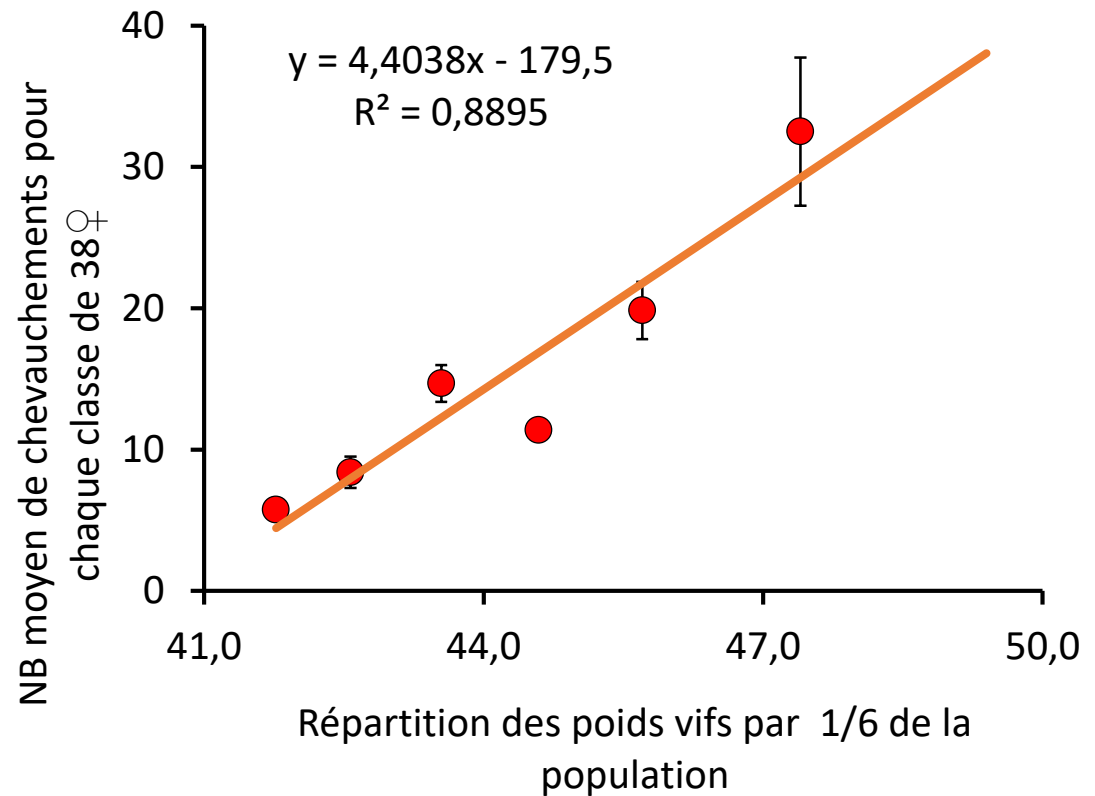
❖ **Les attractivités individuelles des brebis sont positivement reliées aux variations de poids des brebis**



En troupeau

- ❖ 228 brebis (PV=44,2±4,8 kg ; NEC = 2,5 ± 0,3)
- ❖ 6 béliers

- ❖ **Les béliers discernent les brebis selon leur valeur reproductive**



CONCLUSION

- ❖ 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

- ❖ Condition 1 : Contrôle : les béliers voient et les brebis ont leur laine
- ❖ Condition 2 : Composante visuelle : les béliers ne voient plus et les brebis ont leur laine
- ❖ Condition 3 : 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).
- ❖ Condition 4 : composantes visuelle et olfactive combinées : les bélier ne voient pas et les brebis sont tondues et rhabillées avec la toison opposée à leur statut initial.



IMPORTANCE DES COMPOSANTES VISUELLES ET OLFACTIVES

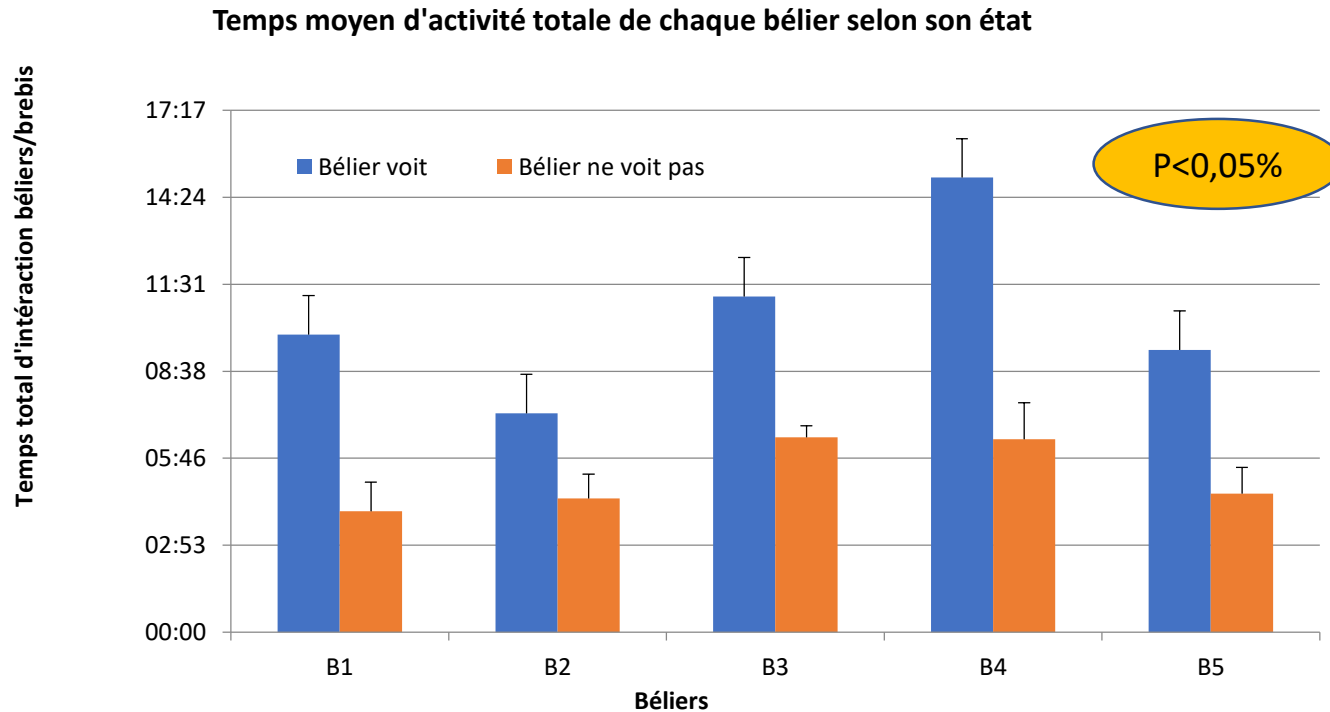
- MANIP PRELIMINAIRE

- ❖ Test d'attractivité
- ❖ 12 Brebis en bon (n=6) ou en mauvais (n=6) état corporel
- ❖ Synchronisation hormonale

- ❖ Problèmes survenus lors de la manip: les brebis deviennent réfractaires au traitement de synchronisation, besoin de les laisser faire un cycle naturel, pendant ce temps reprise de poids des brebis maigres => plus assez d'écart entre les « maigres » et les « grasses » pour voir des différences d'attractivité

- ❖ A reconduire en 2021

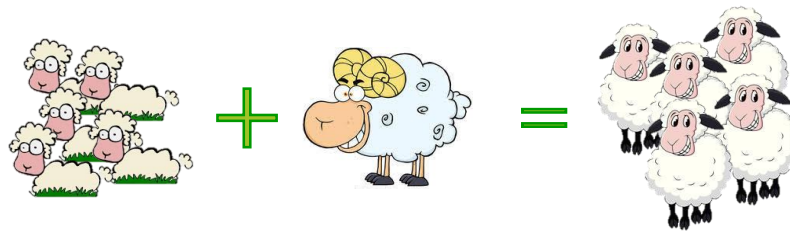
IMPORTANCE DES COMPOSANTES VISUELLES ET OLFACTIVES - MANIP PRELIMINAIRE



Moyenne du temps d'activité totale de chaque
bélier selon son état



L'EFFET MÂLE



FACTEURS INFLUENCANT LA REPONSE A L'EFFET MÂLE

- ❖ Données sur 5 ans (2012-2016)
- ❖ Sur 223 à 280 brebis Lacaune Lait en Agriculture Biologique
- ❖ Lutte en avril
- ❖ Béliers logés dans bâtiment séparé
- ❖ 3 à 12 béliers vasectomisés ou équipés de tabliers (sex-ratio de 1/100 à 1/33)
- ❖ Brebis au pré dans la journée et en bergerie la nuit
- ❖ Brebis en lactation
- ❖ Prises de sang avant et après l'introduction des béliers pour déterminer l'état de cyclicité et la réponse à l'EM des brebis
- ❖ Modèle de régression logistique par année et sur l'ensemble des 5 ans

FACTEURS INFLUENCANT LA CYCLICITE AVANT EFFET MÂLE

Régression logistique sur 5 ans

	Odds Ratio	95% Interv. Confiance	p-value
NEC			
Basse	Ref		
Moyenne	1.803	0.830- 3.913	0.14
Haute	3.333	1.307- 8.502	<0.05
Age	1.112	1.006- 1.230	<0.05
Ctrl 3	0.998	0.998- 0.999	<0.001
Lactation totale	1.007	1.004- 1.010	<0.001
Intev. MB-EM	1.008	1.005- 1.011	<0.001
Taille portée	0.947	0.683- 1.313	0.70

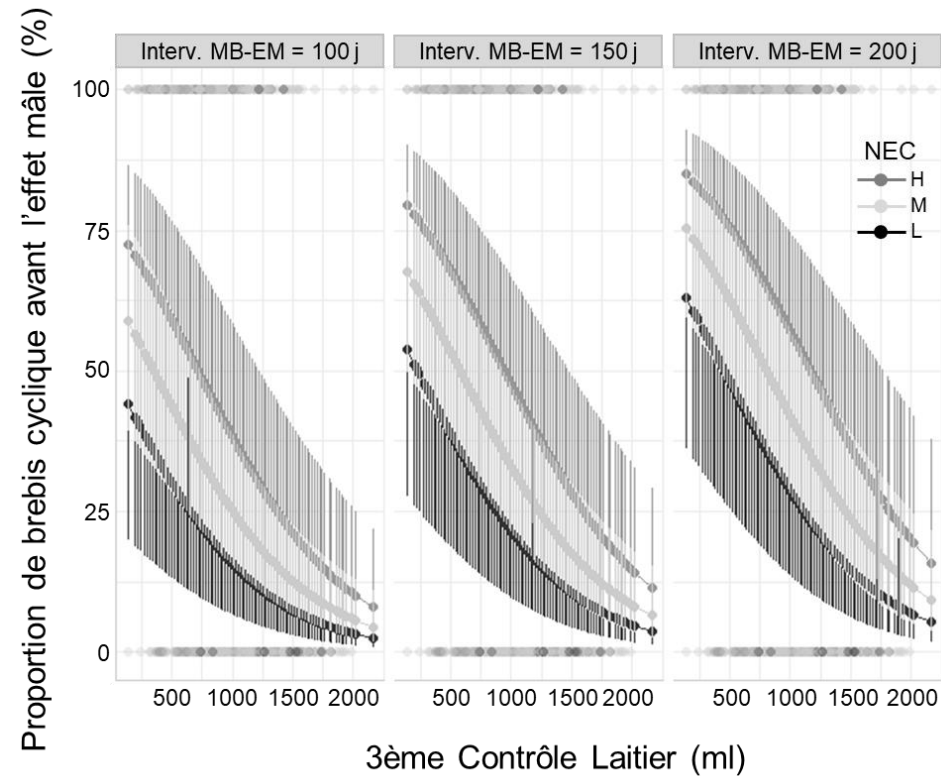
La cyclicité avant effet mâle est ↗ avec

très variable d'une année sur l'autre et varie avec la NEC des brebis selon l'année et elle

- une NEC élevée
- l'âge des brebis

↘ avec

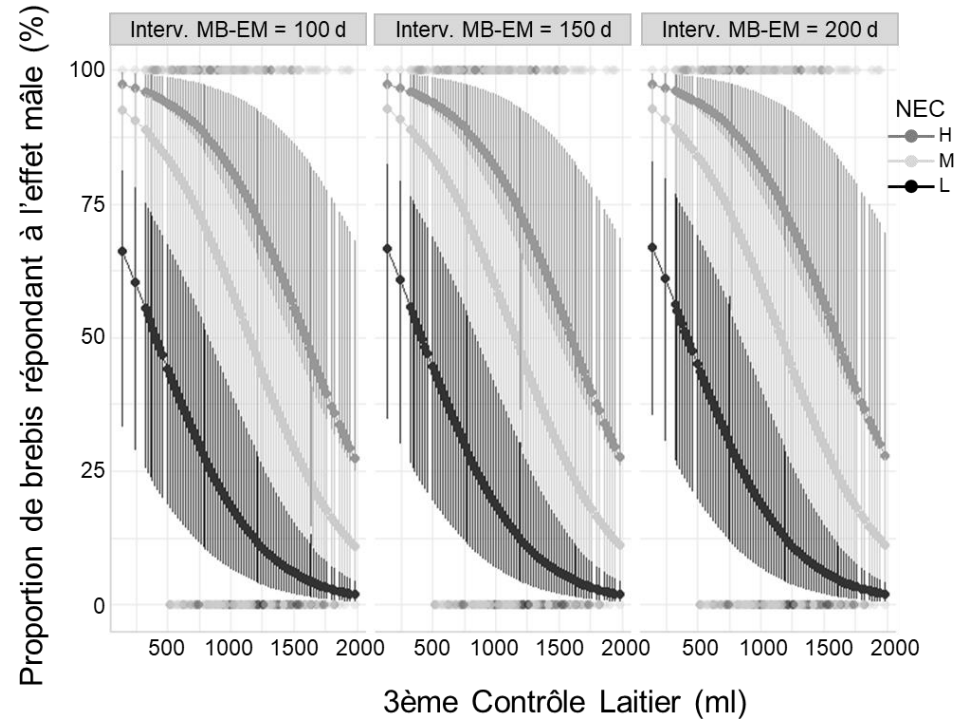
- une production laitière forte
- un intervalle MB-EM court



FACTEURS INFLUENÇANT LA REPONSE A L'EFFET MÂLE

Régression logistique sur 5 ans

	Odds Ratio	95% Interv. Confiance	p-value
NEC			
Basse	Ref		
Moyenne	6.402	2.591- 15.820	<0.001
Haute	19.46	3.868- 97.880	<0.001
Age	1.326	1.160- 1.516	<0.001
Ctrl 3	0.997	0.997- 0.998	<0.001
Lactation totale	1.011	1.007- 1.014	<0.001
Intev. MB-EM	1.000	0.996- 1.004	0.90
Taille portée	0.861	0.542- 1.368	0.50



La réponse à l'effet mâle est très variable d'une année sur l'autre et varie avec la NEC des brebis selon l'année et elle

↗ avec

- une NEC élevée
- l'âge des brebis

↘ avec

- une production laitière forte

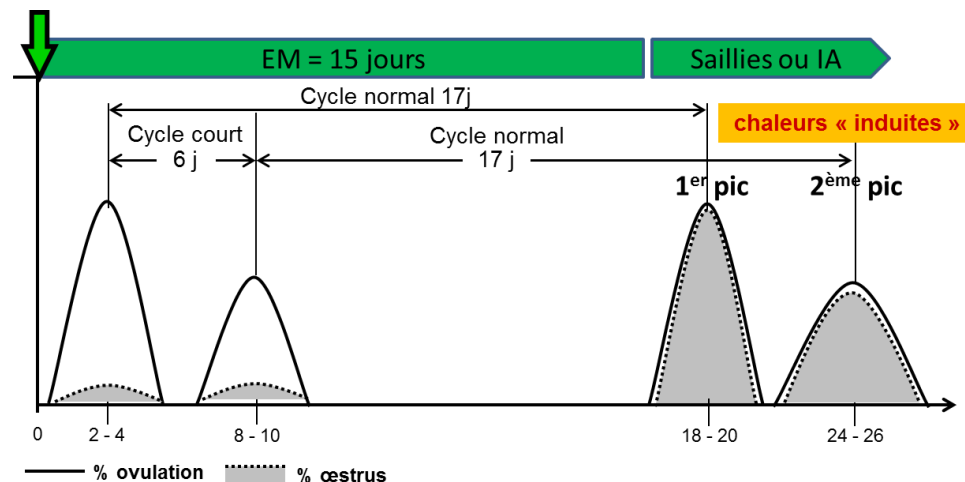
CONCLUSIONS

- ❖ 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
- ❖ Les brebis avec un fort niveau de production lors du Ctrl3 (fortes laitières ou mise-bas tardive) cumulent anœstrus saisonnier et anœstrus de lactation et ne répondent pas à l'effet mâle => Besoin de trouver compromis entre production laitière et réussite de reproduction à contre saison sans hormones
- ❖ Pour limiter ce phénomène et éviter un décalage du troupeau au fils des années nous conseillons d'avoir un intervalle minimum de 3 mois et idéalement de 5 mois entre la mise-bas et l'introduction des béliers et donc de retirer les béliers au plus tard après 4 mois de lutte
- ❖ Article en cours de rédaction
- ❖ **Prochaine étape:** développement d'un modèle de simulation de la réponse à l'effet mâle
 - Utilisation des données Lacaunes et des équations obtenues pour calibrer le modèle
 - Utilisation des données du Merle pour valider le modèle

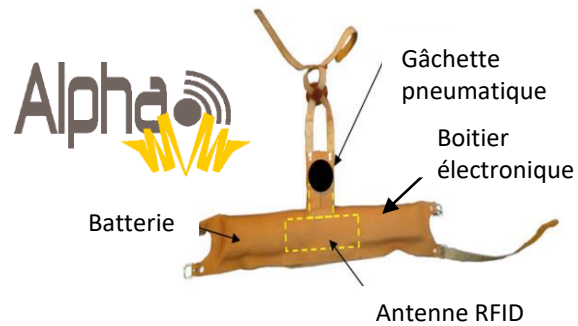


EFFET MÂLE ET CYCLES COURTS - MANIP A VENIR

- ❖ **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.
- ❖ Prévues printemps 2020 – repoussées à 2021 (Covid-19)



LE DÉTECTEUR ÉLECTRONIQUE DE CHEVAUCHEMENTS (Alpha-D)



❖ **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

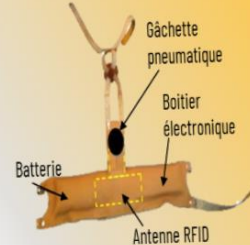
- Actuellement: IA après synchronisation hormonale
- Recherche d'alternatives pour IA sur chaleurs naturelles
- Évolution probable de la réglementation

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

DISPOSITIF ALPHA

« hardware »

TRL élevé



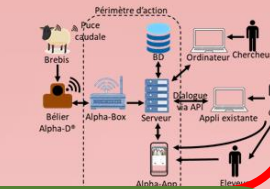
HDX → FDX et/ou HDX

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

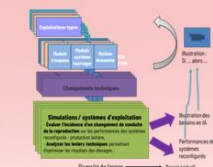
« hardware »

TRL très bas



Modélisation de scénarios

- Exploitation
- Filière



Analyse fonctionnelle

Organisation service

MARCHÉ

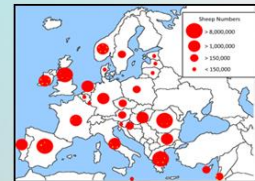
TRL bas

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 : ≈ 400 dispositifs



Alternatives durables pour la maîtrise de la reproduction chez les petits ruminants : conception des outils et conception des transitions d’usages

Début Janvier 2020 - Pour 18 mois - 123 000 euros – Report de 6 mois Covid-19
Lettres de soutien de 19 éleveurs dont 17 bio et des 2 CIA

8 étapes

- ❖ Etape 1: Développement électronique, informatique et mathématique de l’outil
- ❖ Etape 2: Développement d’un moyen d’identification embarqué pérenne sur la femelle
- ❖ Etape 3: Validation opérationnelle du nouvel outil obtenu
- ❖ Etape 4: Création d’une interface dédiée (Alpha-App) pour visualiser les données et échanger les informations
- ❖ Etape 5: Automatisation du processus de transmission, intégration et traitement de l’information – Alpha-Box
- ❖ Etape 6: Etude sur la faisabilité de l’IA en semence congelée chez les ovins
- ❖ Etape 7: Elaboration du business-model de la solution globale
- ❖ Etape 8: Diffusion des résultats, transfert et valorisation



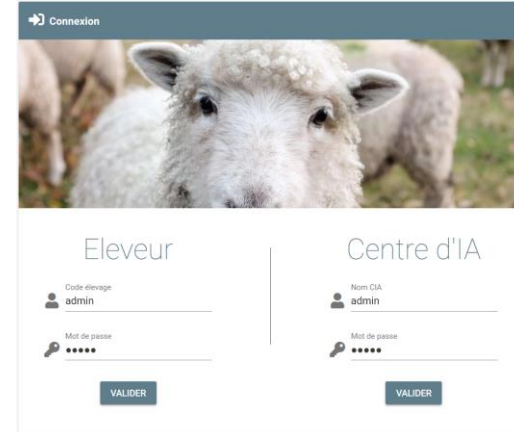
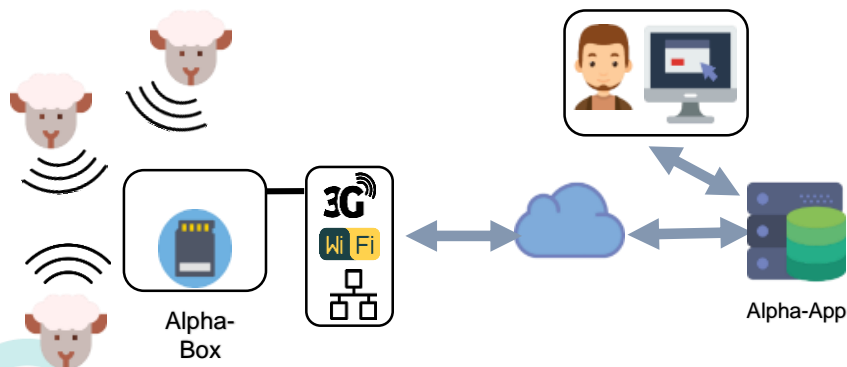
AUTOMATISATION ANALYSE DES DONNÉES (dév. en cours)

❖ L'Alpha-App est une interface web permettant

- La visualisation post-traitement des données issus des Alpha-D,
- Des échanges entre utilisateurs
- La configuration de l'ensemble du dispositif.

❖ L'Alpha-App : Transmetteur automatique des chevauchements

- Interroge les harnais sur place
- Lis et stocke périodiquement les chevauchements
- Transmet ses données au serveur quand internet est disponible
- Pilotable par l'Alpha-App
- Autonome pour les environnements contraints



- ❖ Co-encadrement UMR SELMET (Montpellier – E. Gonzalez-Garcia ; A. Lurette ; N. Debus) et UMR MIAT (Toulouse – P. Taillandier)
- ❖ **Conception et performances de systèmes d'élevages innovants utilisant des alternatives aux traitements de synchronisation dans la gestion de la reproduction des ovins laitiers**
 - ❖ Quelles sont les alternatives fonctionnelles aux traitements de synchronisation pour gérer la reproduction des ovins laitiers et comment les éleveurs intègrent ils ces nouvelles méthodes de gestion de la reproduction dans leur système et les mettent en cohérences ?
 - ❖ Quels sont les impacts de l'introduction de ces pratiques alternatives sur le fonctionnement des exploitations ovins lait conventionnels et biologiques du bassin de Roquefort ? (Impacts sur la conduite de la repro et composantes associées du système d'élevage : conduite alim, utilisation des surfaces, temps de travail, éventuellement liens avec la filière)
 - ❖ Comment mesurer ces impacts en termes de durabilité des systèmes d'élevage (performances, économie, temps de travail, environnement) ? Quels indicateurs sont pertinents pour évaluer les performances des systèmes et les comparer entre eux ?
 - ❖ Quels sont les scénarios les plus pertinents d'intégration de ces nouvelles pratiques dans les différents systèmes d'élevage du bassin de Roquefort ?
- ❖ Recrutement de Ellen LACLEF au 1^{er} novembre 2019

Avancées sur les expérimentations en lien avec la reproduction

INRAE

Montpellier
SupAgro



Merci pour votre attention

INRAE

CTS Ovin PACA
21/07/20 – Debus *et al.*