



# L'UMT SC3D

## Systemes Caprins Durables de Demain

*Bilan (2019-23) et perspectives (2024-28)*

Séminaire de renouvellement de l'UMT SC3D  
6 juin 2024

# Bienvenue ! Programme de la journée

- **Matinée :**
  - Introduction – contexte UMT SC3D
  - Bilan 2019- 23 par axe et focus spécifique sur la thèse de Nicolas Gafsi
  - Bilan global et perspectives d'amélioration

*Déjeuner avec des produits caprins*

- **Après-midi:**
  - Nouveaux objectifs 2024-2029
  - **Axe 1** : Pilotage et stratégies de conduites innovantes de troupeaux caprins et focus sur les projets ESCALL et Ocalipro
  - **Axe 2** : Multi-services des prairies dans les systèmes de polyculture-élevage et focus sur le projet de thèse et le projet Resisth
  - **Axe 3** : Multi-services et durabilité des systèmes laitiers caprins de demain et focus sur le projet PEI R3DCap et EcoAgir
  - **Axe 4** : Diffusion des acquis et vulgarisation scientifique pour accompagner la transition agroécologique des systèmes caprins et focus sur les liens avec l'enseignement agricole et la transversalité avec les UMT-RMT- groupes filières

*Fin de journée vers 16h30*



**INRAE**

# Une UMT, c'est quoi ?

## Unité Mixte Technologique

1 dynamique de territoire  
1 thématique  
1 vocation nationale

1 **institut technique**  
+ 1 **laboratoire** de recherche

Co-construire des  
**innovations** et des  
solutions **finalisées**

### • Pourquoi ?

- Impliquer les **chercheurs** sur des questions de développement
- Impliquer les **ingénieurs** dans des logiques de recherche
- Mutualiser des **moyens** et **des savoir-faire**
- Développer une culture commune

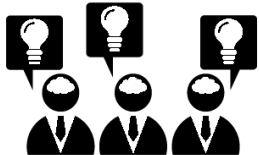


# L'UMT SC3D, pour quoi faire en 2018 ?

INRAE



- Conforter et élargir le partenariat INRAE – Idele, en renforçant les compétences
- Être un lieu d'échanges et de ressources pour contribuer à répondre aux enjeux de la filière
- Développer une **expertise collective et transversale** pour mieux orienter les évolutions à venir : reconnecter le « végétal » et l'« animal »
- Acquérir et transférer, aux techniciens et éleveurs de chèvres, des connaissances adaptées au contexte caprin,

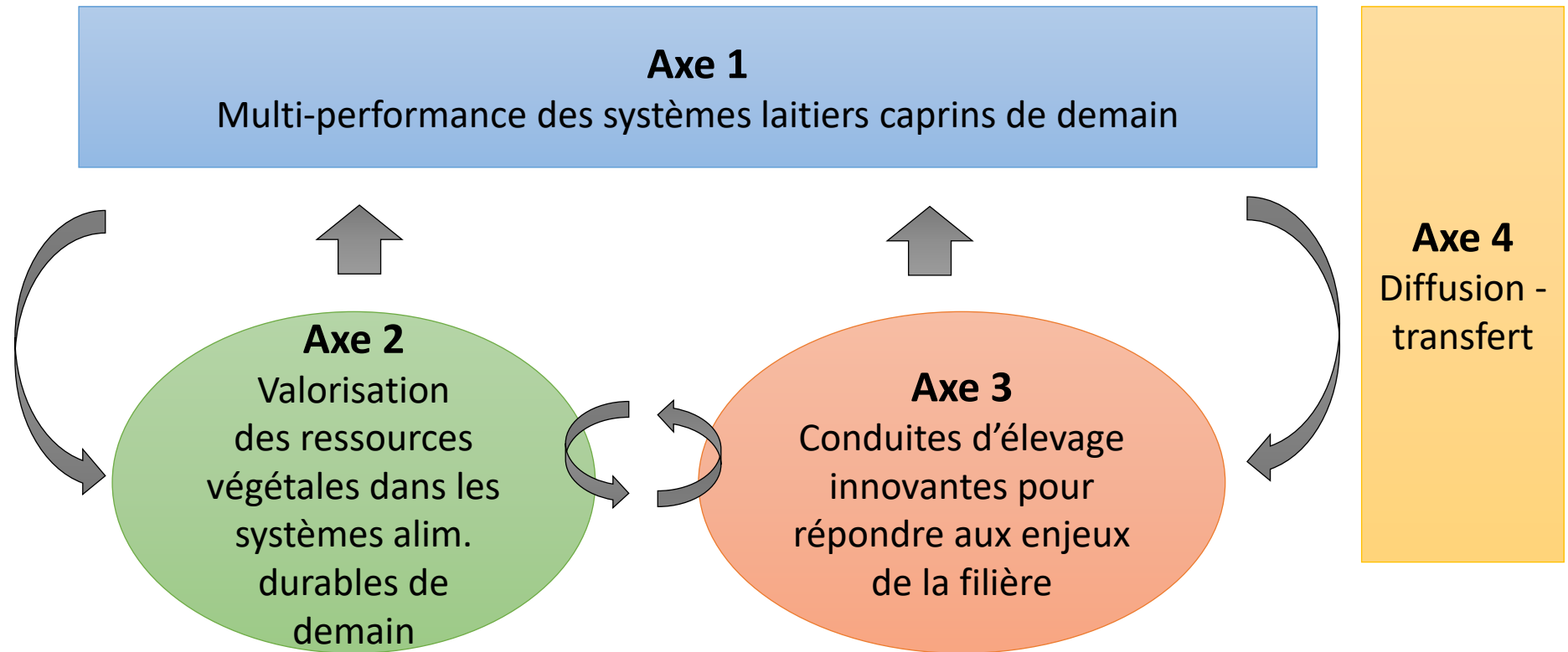


INRAE



# Une UMT pour toute la filière caprine

Objectif : Fournir aux éleveurs et à la filière caprine des connaissances et des outils pour aller vers des systèmes et des conduites durables et plus résistants aux aléas.





# Axe 1

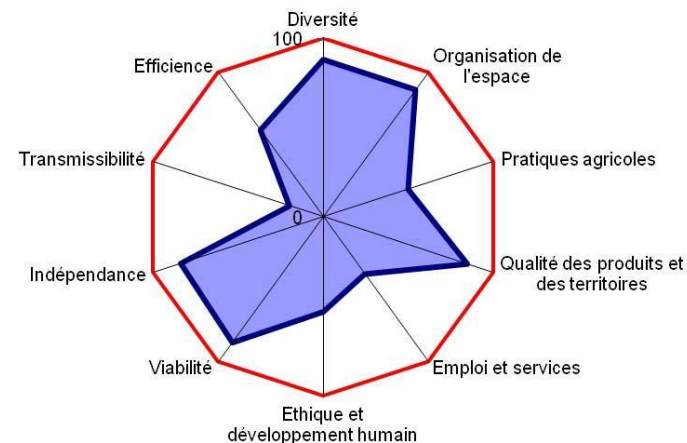
## Multi-performance des systèmes laitiers caprins de demain

*AXE 1, Animateurs :  
Nicole Bossis (Idele) et Hugues Caillat (INRAE FERLUS)*

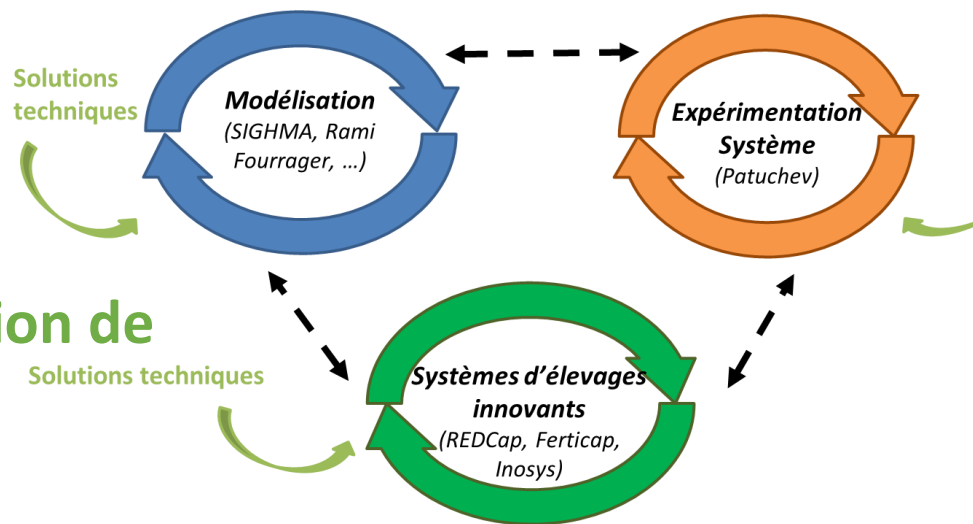
# Axe 1 : Multi performance des systèmes laitiers caprins de demain

Objectif : Contribuer au développement de systèmes caprins multi performants

Action 1 : évaluation multicritère des systèmes caprins actuels



Action 2 : Conception et évaluation de systèmes innovants et durables



AXE 1, Animateurs :  
Nicole Bossis (Idele) et Hugues Caillat (INRAE FERLUS)



# 1.1 évaluation multicritère des systèmes caprins actuels

## Projet ECD (Elevage Caprin Durable)

- Déploiement d'une stratégie nationale d'accompagnement des éleveurs caprins vers le bas carbone et la multi-performance (2022-2025)
  - Formaliser une méthode **d'évaluation multicritère de la durabilité (ECD)** facilement mobilisable en exploitations caprines et élaborer un **référentiel national de coût de la transition bas carbone** en élevage caprin (action 1),
  - Accompagner **100 éleveurs dans une démarche bas carbone avec CAP'2ER® élargi aux indicateurs de durabilité et avec une valorisation financière** des pratiques mises en oeuvre (action 2),
  - Massifier l'évaluation de la durabilité **avec 240 apprenants** en situation d'audit en exploitation **et 475 éleveurs** qui permettront de créer un **observatoire national de la durabilité** (action 3),
  - **Sensibiliser et impliquer** les acteurs de la filière (éleveurs, conseillers, entreprises) et le corps enseignant (enseignants et apprenants), par la **formation et via une communication large et percutante** (action 3).



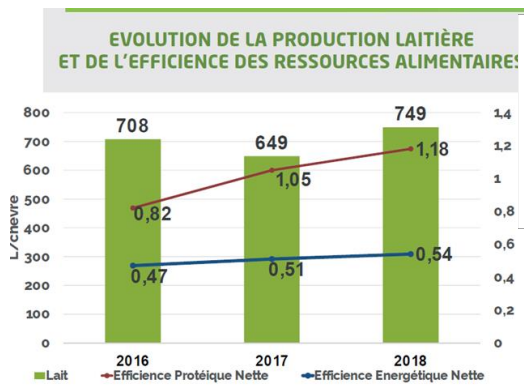
AXE 1, Animateurs :  
Nicole Bossis (Idele) et Hugues Caillat (INRAE FERLUS)



INRAE

# 1.1 évaluation multicritère des systèmes caprins actuels

- ✓ **Création et évaluation des indicateurs** (pertinence, faisabilité, ...) à partir des données des **réseaux et dispositifs expérimentaux**



Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR



**Eradal**



**Kocken et al., 3R 2020 ;**

**Caillat et al., FAO-CIHEAM 2022**

**ITH - Index de Température et Humidité**

Température (°C)	Humidité (%)									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
22	68	66	67	68	69	69	70	71	72	
24	68	69	70	70	71	72	73	74	75	
26	70	71	72	73	74	75	77	78	79	
28	72	73	74	76	77	78	80	81	82	
30	74	75	77	78	80	81	83	84	86	
32	76	77	79	81	83	84	86	88	90	
34	78	80	82	84	85	87	89	91	93	
36	80	82	84	86	88	90	93	95	97	
38	82	84	86	89	91	93	96	98	100	
40	84	86	89	91	94	96	99	101	104	

**Effizienz des ressourcen alimentaire**

**Index de Température et Humidité**

**Bien-être animal**



**AXE 1, Animateurs :**

**Nicole Bossis (Idele) et Hugues Caillat (INRAE FERLUS)**

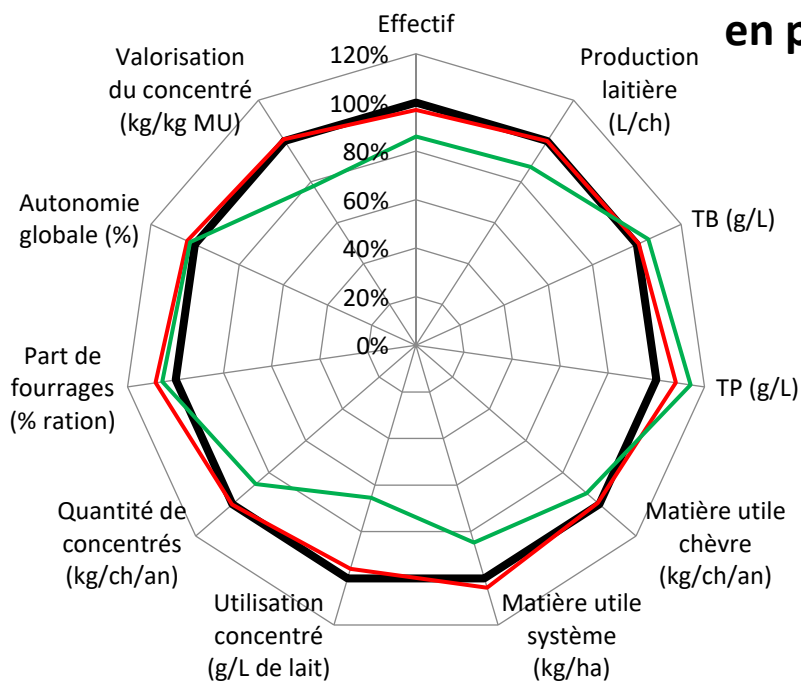




# Action 1.1 évaluation multicritère des systèmes caprins actuels

## ✓ Production de références pour les systèmes actuels

— objectif — SP 2020-2021 — DP 2020-2021



Technico-économiques selon le système fourrager et en particulier pour les systèmes pâturage

Bossis et al., Coll Flèche 2020  
Caillat et al., 3R 2020

	pâturage	vert	enrubannage	foin
Lait par chèvre (L/an)	662	843	859	845
Aliments achetés (€/chèvre)	132	172	177	183
Aliments achetés (€/1000 L)	200	204	206	217
<b>Coût du système d'alimentation (€/1000 L)</b>	<b>444</b>	<b>434</b>	<b>400</b>	<b>411</b>
<b>Produit atelier caprin (€/1000 L)</b>	<b>1 008</b>	<b>897</b>	<b>878</b>	<b>865</b>
Rémunération permise (€/1000 L)	276	241	257	220
Nb SMIC/UMO	1,7	2	2,1	2,1

Caillat et al., FAO-CIHEAM 2019



Nicole Bossis (Idele) et Hugues Caillat (INRAE FE)



# 1.1 évaluation multicritère des systèmes caprins actuels

## ✓ Propositions de leviers d'actions à mettre en œuvre

SON TITRE (ET/OU LEQUEL) SOUVENT PERDU

### QUELS LEVIERS D'ACTION POUR AMÉLIORER LE BILAN CARBONE DE MON ÉLEVAGE ?

Leviers d'action	Réduction potentielle de GES
 Optimiser la conduite du troupeau (technique, sanitaire, génétique, ...), compter les chèvres et limiter les improductives	- 1 à 3 %
 Limiter l'apport d'azote minéral en faisant confiance aux légumineuses (luzerne, TV, ...), aux protéagineux et la matière organique (fumier/compost)	- 3 à 6 %
 Avoir 30 % de légumineuses dans la SFP (en partant de prairies riches en graminées)	- 3 %
 Suivre plus finement la croissance des chevrettes (pesée), le rationnement et limiter les gaspillages (poudre de lait, concentré, ...)	- 1,5 à 3 %
 Choisir des concentrés produits sur l'exploitation et/ou du tourteau non importé	- 2 à - 8 % - 4 %
 Éviter les gaspillages dans l'alimentation des chèvres (concentrés et fourrages), peser, analyser les aliments	- 0,5 à 2%
 Mettre en place le pâturage : + 10 j en système pâturant 3 mois de pâture en système bâtiment (au printemps)	- 0,4 % - 7 %
 Limiter les distances parcourues en tracteur	- 0,5 %
 Allonger la longévité du troupeau	- 1,7 %
 1 000 m linéaire de haies implantées	- 2,1%

	Emissions brutes des GES	Stockage de carbone	Consommations d'énergies	Eutrophisation	Acidification	Biodiversité
Production laitière brute des chèvres (L/chèvre/an)	↘↘	↘↘	↘	↗↗↗	↘↘↘	↗
Autonomie alimentaire totale (%)	↘↘	↗↗	↘↘	↘↘↘	↘↘	
Quantité de concentrés distribuée (kg/chèvre/an)	↗	↘↘		↗↗↗	↘	
Chargement apparent (chèvres/ha)		↘↘	↘↘	↗↗↗		↘
Temps passé au bâtiment (mois/an)	↘			↗↗	↘↘	
Apports en azote minéral (kgN/ha)		↘↘	↘	↗↗↗		
Part des prairies permanentes sur les surfaces en herbe (%)				↘↘↘		↗↗
Mètres linéaires de haies (ml/ha SAU lait)		↗↗↗				↗↗



# 1.1 évaluation multicritère des systèmes caprins actuels

## ✓ Propositions de leviers d'actions à mettre en œuvre



Souvent une combinaison de plusieurs leviers...



Éleveuse caprine au GAEC des Cabrioles - La Rochebeaucourt et Argentine (24)  
**STÉPHANIE KAMINSKI**



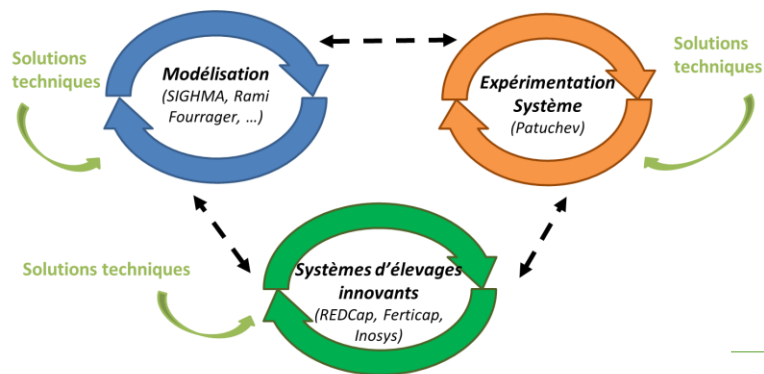
AXE 1, Animateurs :  
Nicole Bossis (Idele) et Hugues Caillat (INRAE FERLUS)



# 1.2. Conception et évaluation de systèmes innovants et durables

**Exemple : Co-conception et évaluation de systèmes s'adaptant au changement climatique et diminuant leur impact environnemental**

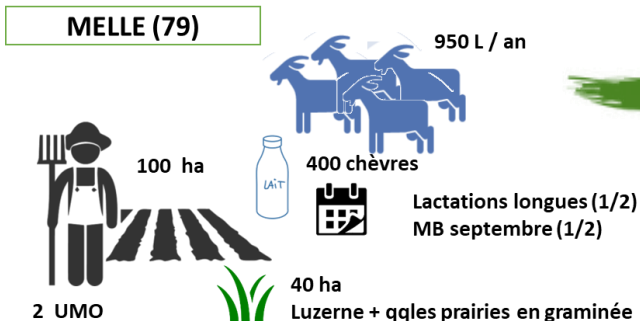
PEI résilience des systèmes caprins (NA)/ Cap'adapt (PdL)  
Adaopt / CapCLimat (France) / FAM ECD



	Rendement (tMS/ha)	Bilan du stock de foin (en % par rapport au besoin)	
Présent	8	+ 2 t	+ 0,5 %
Futur sans aléa	10	+ 86 t	+ 24 %
Futur avec été sec	7	- 36 t	- 10 %
Futur avec été et automne secs	7	- 41 t	- 12 %
Futur avec printemps humide	5,9	- 107 t	- 30 %
Moyenne pondérée du futur		- 37 t MS	- 10 %

**Système fourrager**

**Système de culture**



**Système d'élevage**

Évaluation multicritères avec approche analytique (*systerre, bilan fourrager, ...*) & approche système (*DIAPASON = €, feed-food, cap2er, ...*)



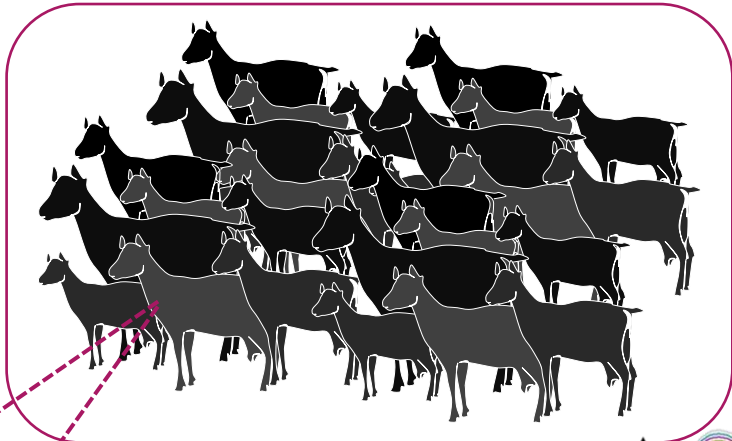
AXE 1, Animateurs :  
Nicole Bossis (Idele) et Hugues Caillat (INRAE FERLUS)



# 1.2. Conception et évaluation de systèmes innovants et durables

## Faire évoluer son système: intérêt de la simulation informatique

1 modèle de recherche : fonctionnement dynamique du troupeau caprin -SIGHMA

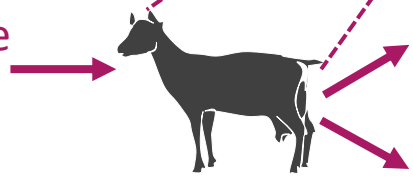


Puillet, 2010

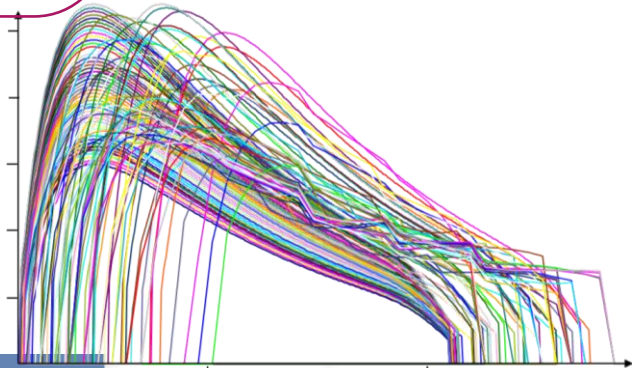
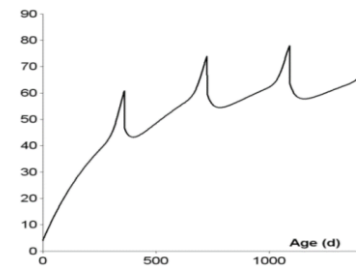
Représenter la variabilité individuelle

Intégrer des connaissances biologiques

Énergie ration



Poids vif, réserves  
Lait



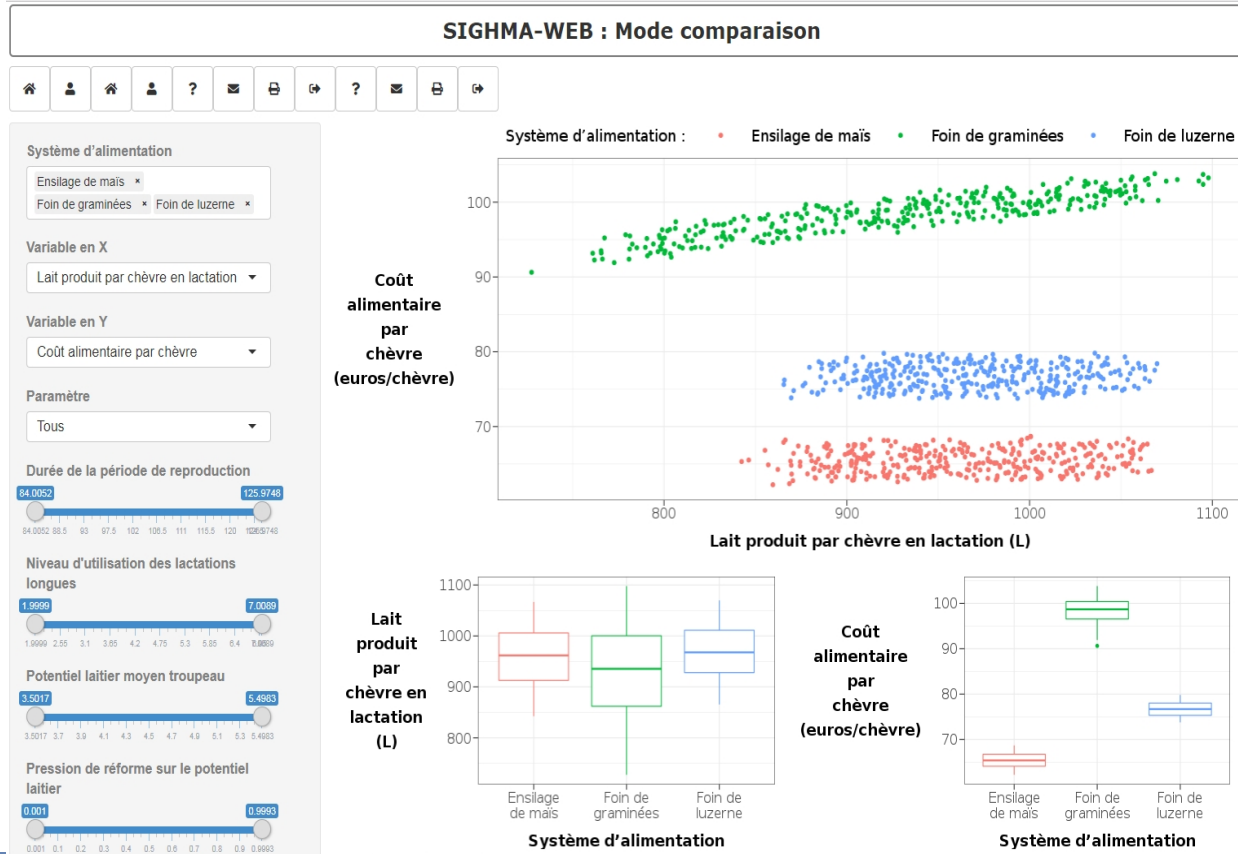
AXE 1, Animateurs :  
Nicole Bossis (Idele) et Hugues Caillat (INRAE FERLUS)



# 1.2. Conception et évaluation de systèmes innovants et durables

Faire évoluer son système: intérêt de la simulation informatique

Développement d'une interface web SIGHMA-web



AXE 1, Animateurs :  
Nicole Bossis (Idele) et Hugues Caillat (INRAE FERLUS)



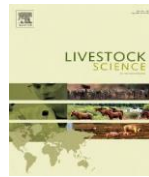


# Axe 1 : Multi performance des systèmes laitiers caprins de demain

## Exemples de valorisations



9 articles  
scientifiques



19 publications techniques



6 communications orales  
ou posters à des congrès



AXE 1, Animateurs :  
Nicole Bossis (Idele) et Hugues Caillat (INRAE FERLUS)





# Axe 2

## Valorisation des ressources végétales dans les systèmes alim. durables de demain

# 2.1. Impact du changement climatique sur la production fourragère dans les zones d'élevage caprins

- **Co-construction** de pistes d'adaptation des systèmes d'élevage caprins de Nouvelle-Aquitaine, face au **changement climatique**
  - ✓ Identification de **nouvelles espèces ou variétés** fourragères
  - ✓ Adaptation de la **composition spécifique et variétale** de mélanges multi-espèces : importance de la diversité



Siclex



Apache

PEI Résilience      Variluz  
 Casdar Carpeso  
 Casdar Tropicow

Casdar Mélanges      Praise  
 SELEM

AXE 2, Animateurs :  
 Patrice Pierre (Idele) et Philippe Barre (INRAE UR P3F)





## 2.2. Améliorer la connaissance de la valeur alimentaire...

- ✓ Développement d'une méthode d'évaluation de **l'ingestion de l'herbe au pâturage**
- ✓ Développement et transfert des méthodes d'évaluation de la **valeur nutritive** et de la **composition floristique**
- ✓ Et de la **multifonctionnalité des ressources** : Santé des animaux (Fastoche, Bionachol), Emissions gaz à effet de serre (Laser Gun), Qualité du lait (Flèche)

HerbValo

Flèche + REXCAP 23 + ASD  
(méteil grain / fourrages +  
herbe + foin)



## 2.3. Construire les systèmes fourragers caprins de demain

- ✓ Positionnement des ressources fourragères en fonction du système de production et des contraintes
- ✓ Développement **d'itinéraires techniques**
- ✓ Impact **travail** de la diversification des ressources fourragères

PEI résilience des systèmes  
caprins (NA)/ Cap'adapt (PdL)  
+ Patuchev



SYSTEMERRE



AXE 2, animateurs :  
Patrice Pierre (Idele) et Philippe Barre (INRAE UR P3F)



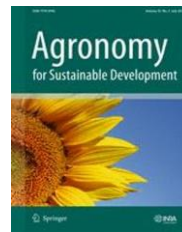
INRAE

# Axe 2 : Des conduites d'élevage innovantes pour répondre aux enjeux de la filière

## Exemples de valorisations



9 articles scientifiques



4 publications techniques



5 communications orales ou posters à des congrès





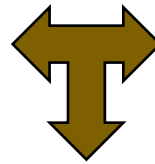
## Axe 3

Conduites d'élevage innovantes  
pour répondre aux enjeux de la  
filière

# Axe 3 : Des conduites d'élevage innovantes pour répondre aux enjeux de la filière

Objectif : Identifier, proposer, tester des conduites d'élevage

**Action 3.1**  
Conduite de la  
reproduction



**Action 3.2**  
Conduite de  
l'alimentation

**Action 3.3**  
Modéliser les  
interactions



*Intégrer les interactions  
repro X alim*

*Facteurs de risque  
Stratégies et innovation  
Performances et  
conséquences économiques*

*Nouveaux indicateurs  
de pilotage de la ration  
Pâturage*



**AXE 3, Animateurs :**  
*Fabrice Bidan, Barbara Fañça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)*





# 3.1 Conduite de la reproduction



## Piloter la 1<sup>ère</sup> reproduction des chevrettes

2012-2018 (Région PC puis NA)

- AMH et maturité sexuelle
- Métabolome et précocité sexuelle



Journée Cap'Vert 2017

Renouvellement, le bon casting au bon moment



## Projet PEI Nouvelle-Aquitaine 2019-2023 Résilience des systèmes d'élevages caprins



### État des lieux des pratiques de reproduction chevrettes :

- Questionnaires → fiches résultats

### Accompagnement dans la préparation à la reproduction

- Suivi éleveurs → alimentation, reproduction, coûts, PL

### Rénovation de l'instrumentation d'insémination

- Prototypage → essais en élevage

Action 2 : Assurer le renouvellement des troupeaux en valorisant mieux les chevrettes comme support de reproduction

## Projet Opti'primi 2021-2024 PEPIT Région AURA

Optimisation de la conduite des primipares  
Station du Pradel



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Fañça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# 3.1 Conduite de la reproduction



## Journée Technique Cap'Vert 2019

- Préparation des boucs : ça va faire mâle !
- Nouvelles fiches techniques GRC
- Élevage des boucs
- Boucs vasectomisés pour l'effet mâle

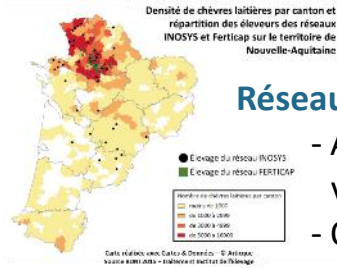
## Molécules olfactives de l'effet mâle :

- Action dans le programme cadre CNE « Reproduction des petits ruminants »

## Détection des chaleurs :

- Essais détecteur automatisé Alpha Station expérimentale du Pradel 2023
- Suivi licence tablier INRAE

## Projet Région 2018-2019 Alternatives aux hormones pour l'insémination



## Réseau d'élevage Ferticap

- Accompagnement vers EB, EpEB
- Questionnements vasectomie



Optimiser l'effet bouc



## Projet Région 2022-2024

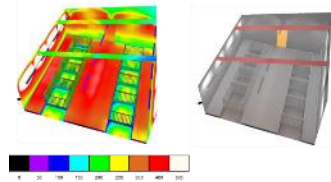
Compétences des boucs et matériel d'effet bouc pour répondre aux nouveaux besoins de reproduction



Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# 3.1 Conduite de la reproduction



**Fin commercialisation lampes fluo**  
**Arrivée en force des LEDs**  
**Reconstruction CIA Ferticap**



**Recommandations désaisonnement**  
**lumineux établies dans les**  
**années 1990**



**Projet CAMEL 2018-2022 (INRAE PHASE, Programme-cadre CNE)**  
**Caractérisation de la part du RAYonnement lumineux utile aux**  
**traitements photopériodiques et à la sécrétion de MÉlatonine chez**  
**les boucs.**

- Simulations bâtiments
- Caractérisation spectres lumineux
- Suivi mélatonine, cortisol

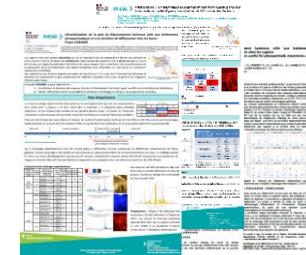
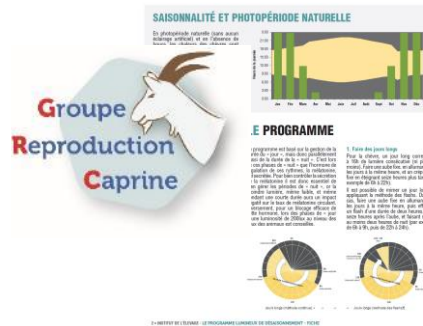
**3 Projets de fin d'étude ENSIP**



**Optimiser les**  
**programmes**  
**lumineux de**  
**désaisonnement**



**Rénovation fiches GRC**  
**Poursuite mesures et**  
**conseil lumineaires...**



**Journées Mesure et Métrologie, 2021**  
**Journées département PHASE, 2022**  
**Journées 3R, 2022**



**AXE 3, Animateurs :**  
**Fabrice Bidan, Barbara Fañça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)**





# 3.1 Conduite de la reproduction

## Rencontre éleveurs PEI (mars 2022)

*Changement climatique et gestion de la reproduction*

*Effets physiologiques  
Saison et conduites  
Bâtiments...*



## Journée Technique Cap'Vert 2022 Caprinov' 2023

**Atelier :** Stress thermique et reproduction  
Comment rester « hot » même quand il fait très chaud ?



## Soutien UMT au projet CASDAR BATCOOL (2021-2025)

*Bâtiments Adaptés aux Températures élevées pour les Caprins, Ovins viande et Ovins Lait*

- > Solutions innovantes d'isolation, ventilation...
- > définition de seuils THI/HLI adaptés aux petits ruminants



## Association au projet FERTUNIDIV (2022-2023)

*Collaboration INRAE avec la Tunisie - Évaluation de la diversité génétique et gestion de la fertilité pour la durabilité des élevages ovins et caprins*



**AXE 3, Animateurs :**  
Fabrice Bidan, Barbara Fañça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



**INRAE**

# 3.1 Conduite de la reproduction



Piloter la 1<sup>ère</sup> reproduction  
des chevrettes



Programmes lumineux  
de désaisonnement



Reproscope  
*Observatoire des  
performances de  
reproduction*



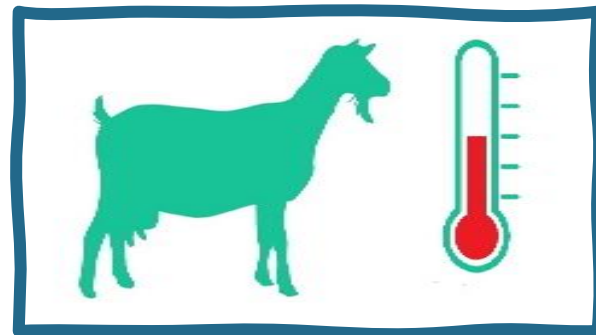
Optimiser l'effet bouc



GRC  
*Rénovation fiches  
Stratégie de communication*  
<http://idele.fr/grc>



Interactions  
Programme-Cadre CNE  
*« Reproduction des petits  
ruminants »*



Stress thermique et  
reproduction



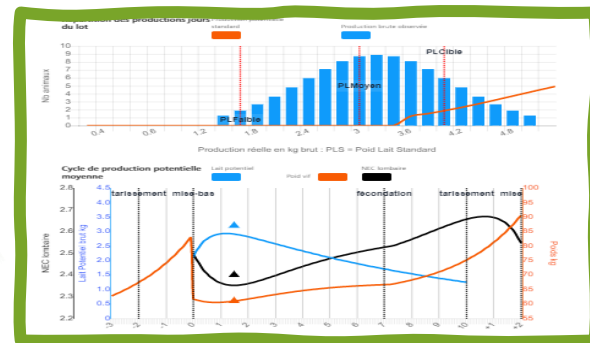
AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Fança et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# 3.2 Conduite de l'alimentation



Valoriser l'herbe sous toutes ses formes



Gagner en efficacité alimentaire



Gagner en autonomie alimentaire



Piloter finement au quotidien



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Fañça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)





# 3.2 Conduite de l'alimentation

PSDR FLECHE



Valoriser l'herbe sous toutes ses formes



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Fañça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)

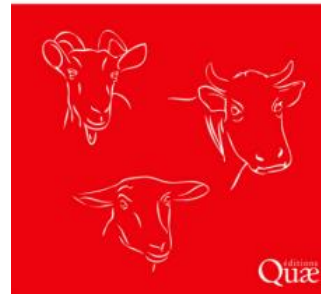


# 3.2 Conduite de l'alimentation

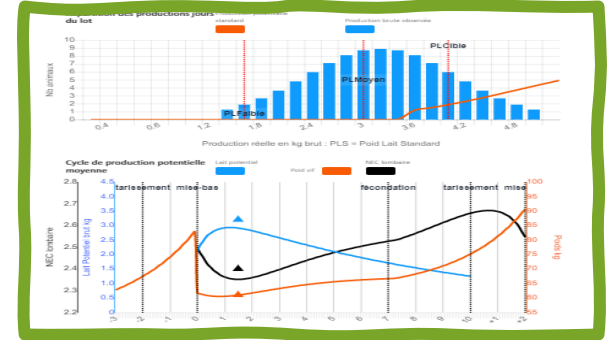


## ALIMENTATION DES RUMINANTS

Apports nutritionnels – Besoins et réponses des animaux  
Rationnement – Tables des valeurs des aliments



INRA 2018



Gagner en efficacité alimentaire

INRAE PRODUCTIONS ANIMALES  
Extension spatio-temporelle du modèle chèvre INRA 2018 : 1. Application à l'alimentation en lots

## INRAtion® V5



AXE 3, Animateurs :

Fabrice Bidan, Barbara Faña et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# 3.2 Conduite de l'alimentation



*Forme des grains et valorisation*  
*Valeur des métaels*  
*Toastage...*



**Essai méteil**  
**FERlus**



**PROJET**  
**Expérimentations**  
**FERlus URP3F**



**TEC'APEL 2**



**Gagner en autonomie**  
**alimentaire**



**AXE 3, Animateurs :**  
*Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)*





# 3.2 Conduite de l'alimentation



*Piloter la distribution des fourrages à l'auge  
Comprendre le comportement alimentaire*



France Futur Elevage

Ressourcement scientifique

## MaxForGoat

Maximiser la valorisation des fourrages en élevage caprin

Mieux valoriser des fourrages divers en élevage caprin en adaptant leurs distributions

CHEVRE | Début : jan. 2022 | Fin : déc. 2024 | PRATIQUES D'ELEVAGE



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Fañça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)

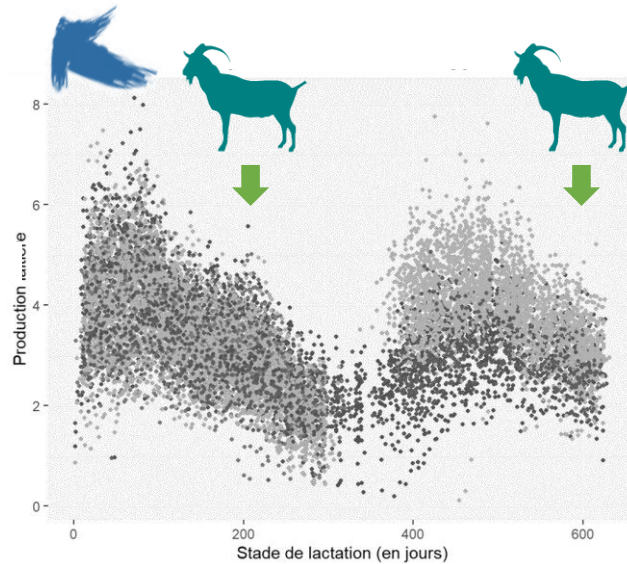




# 3.3 Modéliser les interactions conduite - repro



Interactions alimentation / reproduction



Lactations longues

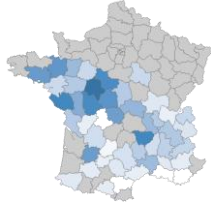


AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Fañça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# 3.3 Modéliser les interactions conduite - repro

Photo des pratiques



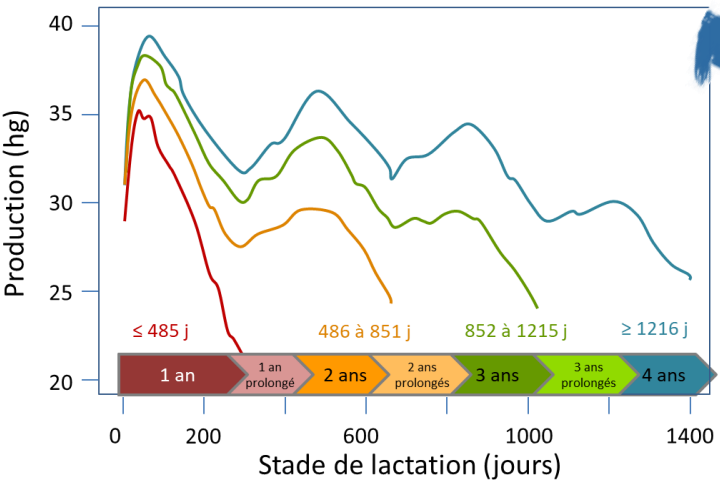
Témoignages éleveurs



Les (bonnes) questions avant de se lancer



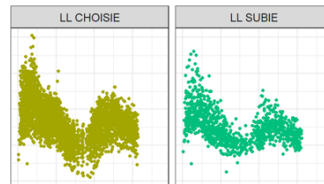
Courbes de lactation



Etude CLLAP



Profil de lait, poids, NEC, repro



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Fañça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# 3.3 Modéliser les interactions conduite - repro



Interactions alimentation / reproduction

Echange GAC / GRC

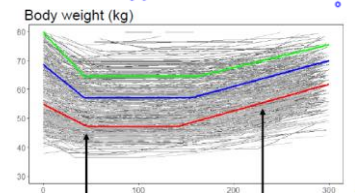
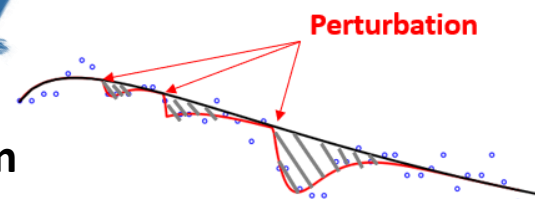
Thèse CIFRE  
IDELE-INRAE  
2021-2024  
(Nicolas GAFFI)



Mobilisation de données  
mensuelles à quotidiennes  
sur 20 ans

- du Pradel
- de Grignon

Étudier la relation des profils  
(lait, NEC, poids) → reproduction



Choix stratégies en termes de résilience  
pour chaque système d'élevage

Définir / simuler des scénarios de  
conduites alimentation + reproduction

Paramétrage simulateur  
SIGHMA (Puillet et al., 2010)



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faña et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# 3.3 Modéliser les interactions conduite – repro

## Valorisation thèse cifre

### Publications scientifiques

- **Gafsi N.**, Martin O., Bidan F., Grimard B., Puillet L (2024). Diversity of performance patterns in dairy goats: multi-scale analysis of the lactation curves of milk yield, body condition score and body weight. **10.5281/zenodo.10090604** Manuscrit accepté pour publication à *Peer Community In Animal Science*.
- **Gafsi N.**, Martin O., Bidan F., Grimard B., Puillet L (2024). Exploring how milk production, body weight and body condition dynamics affect reproductive success after artificial insemination in dairy goats. Manuscrit soumis à *Theriogenology*.

### Communications orales lors de congrès internationaux ou nationaux

- **Gafsi N.**, Bidan F., Grimard B., Legris M., Martin O., Puillet L (2022). Dynamic interplay between reproduction, milk production, body reserves in Alpine goats. *73rd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (EAAP), Porto, Portugal. Novus Award for the best presentation.*
- **Gafsi N.**, Bidan F., Grimard B., Legris M., Martin O., Puillet L (2022). Relations entre réussite à l'IA, dynamique de production laitière, réserves corporelles et stress thermique chez la chèvre laitière de race Alpine. *26èmes Rencontres autour des recherches sur les ruminants (3R 2022).*
- **Gafsi N.**, Bidan F., Grimard B., Legris M., Martin O., Puillet L (2023). A good start for a good productive life as a dairy goat. *American Dairy Science Association (ADSA), Ottawa, Canada.*
- Harnois Gremmo A., **Gafsi N.**, Bidan F., Martin O., Puillet L (2023). Influence of climatic environmental disturbances on the lactation curve in dairy goats. *74th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (EAAP), Lyon, France.*

### Posters scientifiques

- **Gafsi N.**, Bidan F., Grimard B., Legris M., Martin O., Puillet L (2022). Understanding the dynamic interplay between reproduction, milk production and body reserves in dairy goats : a way to optimize feeding and reproduction management. *Journées de la graduate school Biosphera de l'université Paris-Saclay.*



AXE 3, Animateurs :

Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)

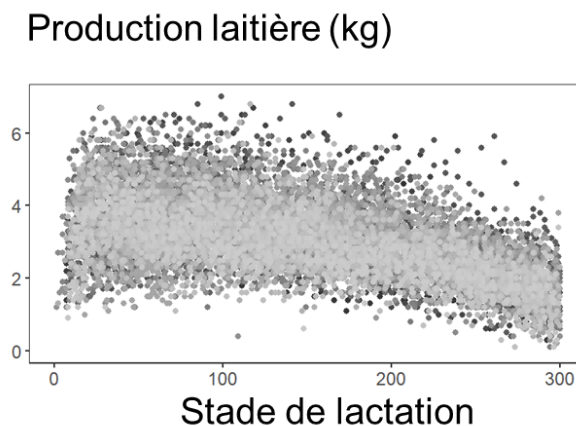
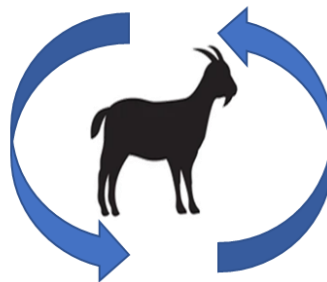
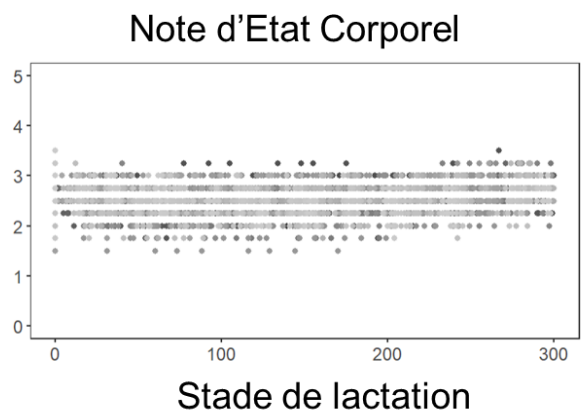


INRAE



# Variabilité de la réussite à l'IA des chèvres : une approche par les trajectoires de lait, de poids et de NEC sur l'ensemble de la lactation

*Gasfi N. (Idele), Bidan F. (Idele), Martin O., (INRAE), Grimard B. (ENV Alfort), Puillet L. (INRAE)*



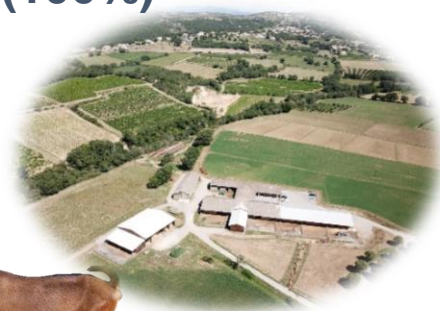
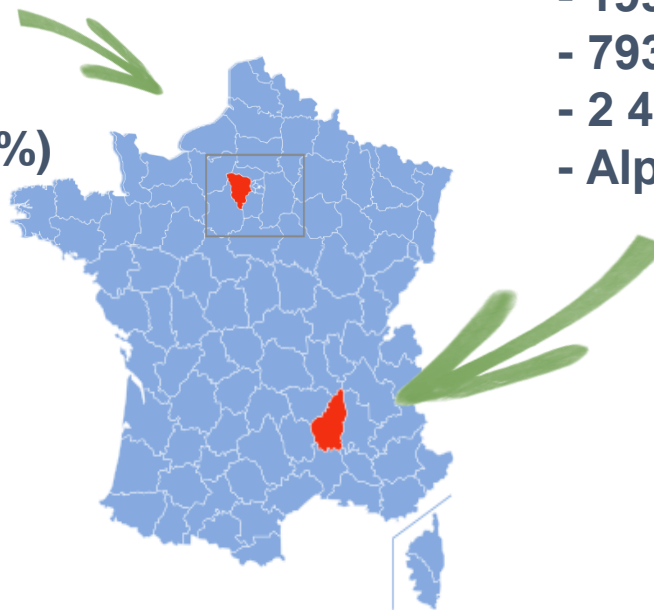
# Données utilisées

Ferme expérimentale de Grignon :

- 2006-2022 (17 années)
- 649 chèvres (≈ 115 /an)
- 1 608 lactations
- Alpine (50%) / Saanen (50%)

Ferme expérimentale du Pradel :

- 1996-2020 (25 années)
- 793 chèvres (≈ 122 /an)
- 2 460 lactations
- Alpine (100%)



**Reproduction 15/08**



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)

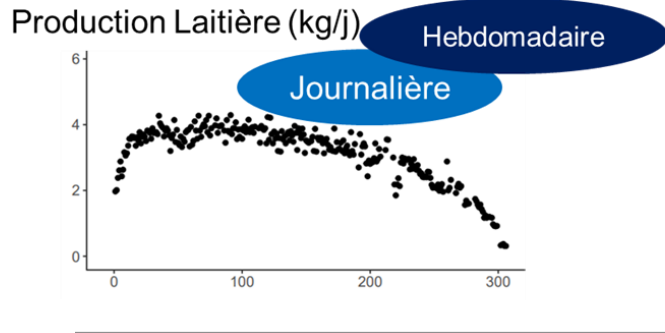


**INRAE**

# Données utilisées



## 1. Mobilisation des données



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)

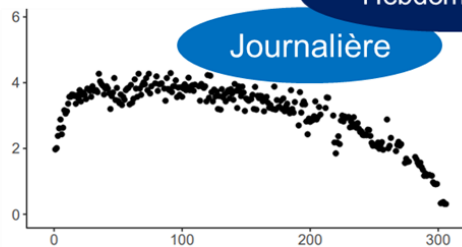


# Données utilisées

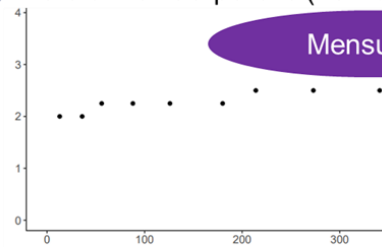


## 1. Mobilisation des données

Production Laitière (kg/j)



Note d'Etat Corporelle (Lombaire ou Sternale)



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



INRAE

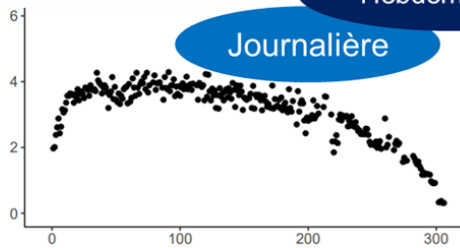


# Données utilisées

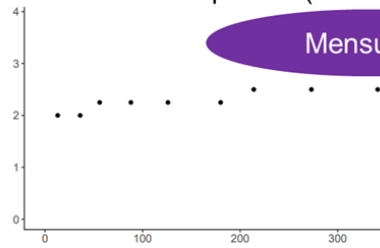


## 1. Mobilisation des données

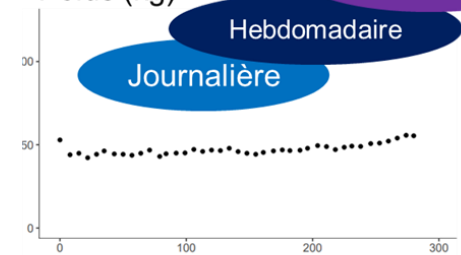
Production Laitière (kg/j)



Note d'Etat Corporelle (Lombaire ou Sternale)



Poids (kg)



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)

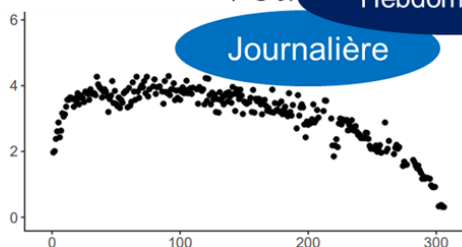


# Données utilisées

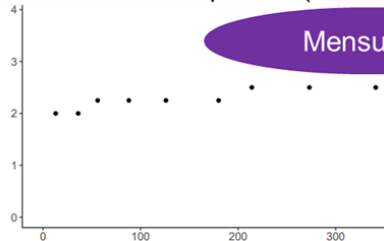


## 1. Mobilisation des données

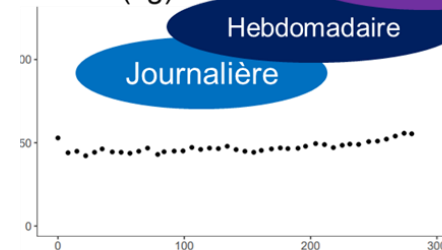
Production Laitière (kg/j)



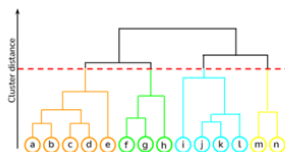
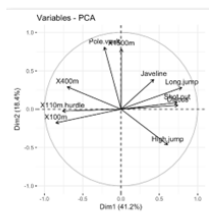
Note d'Etat Corporelle (Lombaire ou Sternale)



Poids (kg)



## 2. Un peu de statistiques



AXE 3, Animateurs :  
 Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)

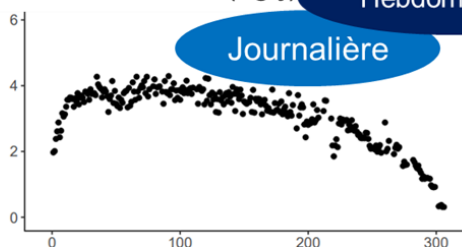


# Données utilisées

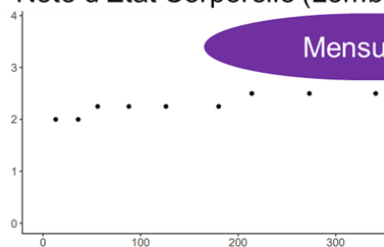


## 1. Mobilisation des données

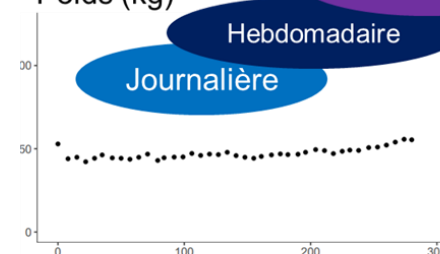
Production Laitière (kg/j)



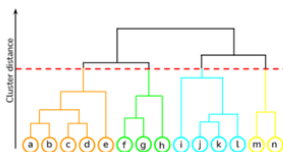
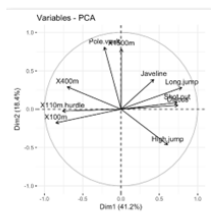
Note d'Etat Corporelle (Lombaire ou Sternale)



Poids (kg)



## 2. Un peu de statistiques



## 3. Construction de profils

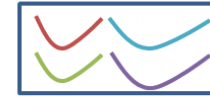
- de lait



- de NEC



- de poids



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)

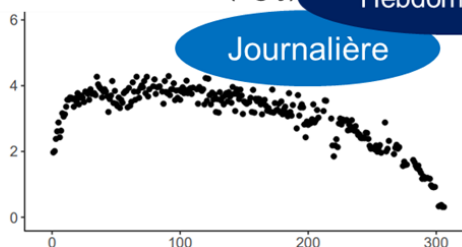


# Données utilisées

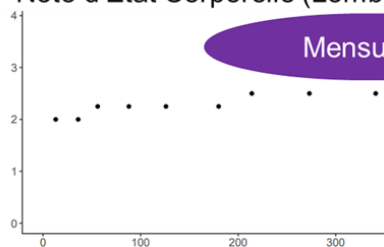


## 1. Mobilisation des données

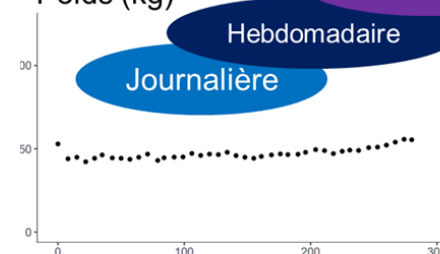
Production Laitière (kg/j)



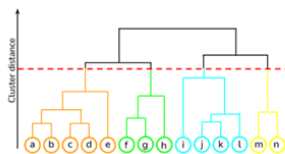
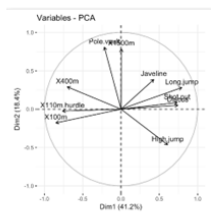
Note d'Etat Corporelle (Lombaire ou Sternale)



Poids (kg)



## 2. Un peu de statistiques



## 3. Construction de profils

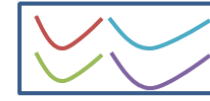
- de lait



- de NEC



- de poids



→ Croisement avec la réussite à l'IA



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



INRAE

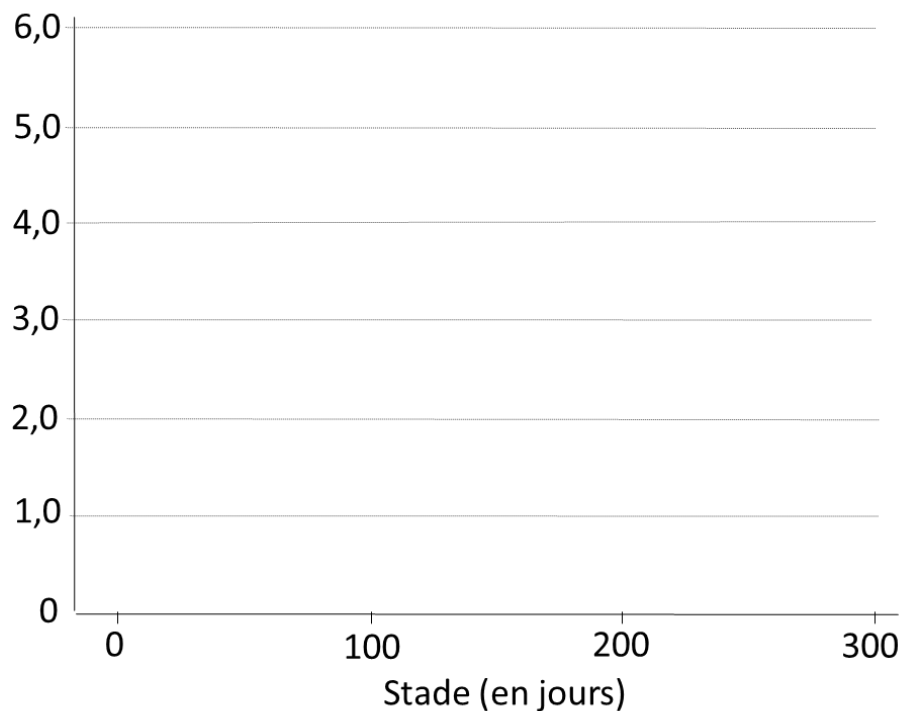


# Diversité des profils de lait

**Pradel/Grignon**

**% du troupeau  
Et lait 250 jours**

Production laitière



**Primipares – 1157 lactations**



**AXE 3, Animateurs :**  
*Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)*



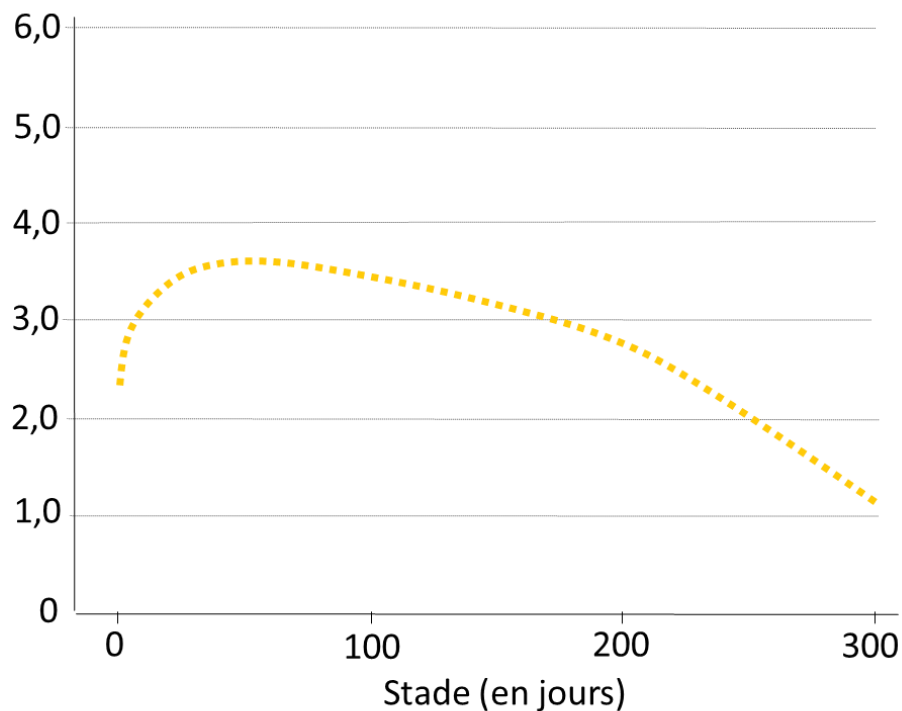
**INRAE**

# Diversité des profils de lait

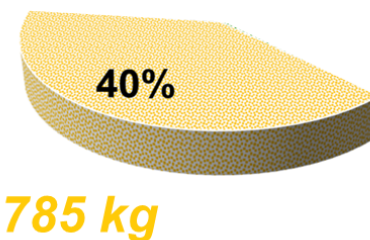
**Pradel/Grignon**

**% du troupeau  
Et lait 250 jours**

Production laitière



**Primipares – 1157 lactations**



**AXE 3, Animateurs :**  
*Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)*



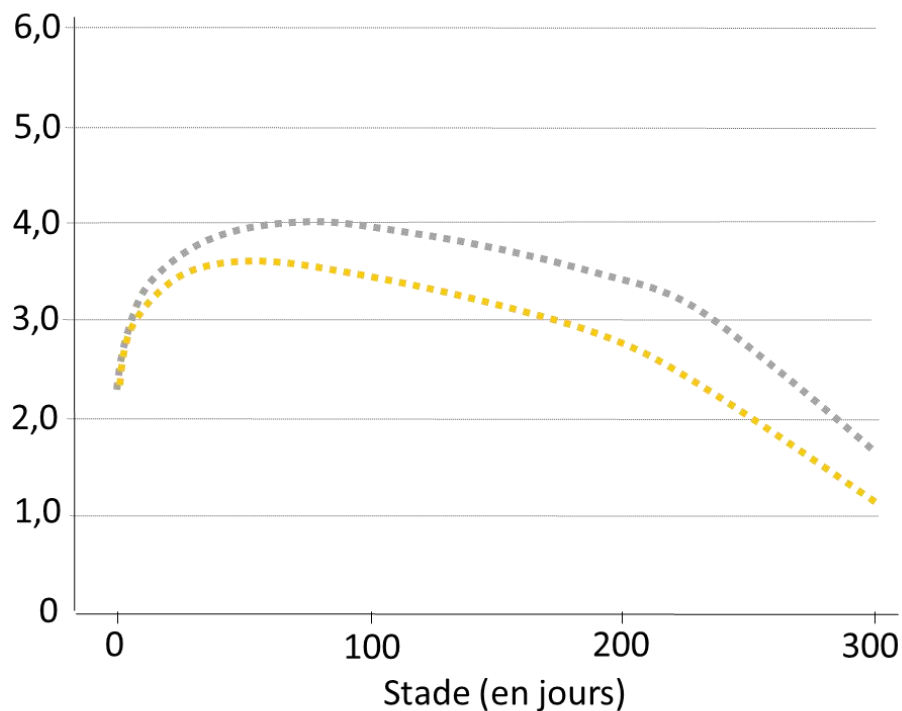
**INRAE**

# Diversité des profils de lait

**Pradel/Grignon**

**% du troupeau  
Et lait 250 jours**

Production laitière



**Primipares – 1157 lactations**

925 kg

23%

40%

785 kg



**AXE 3, Animateurs :**  
*Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)*



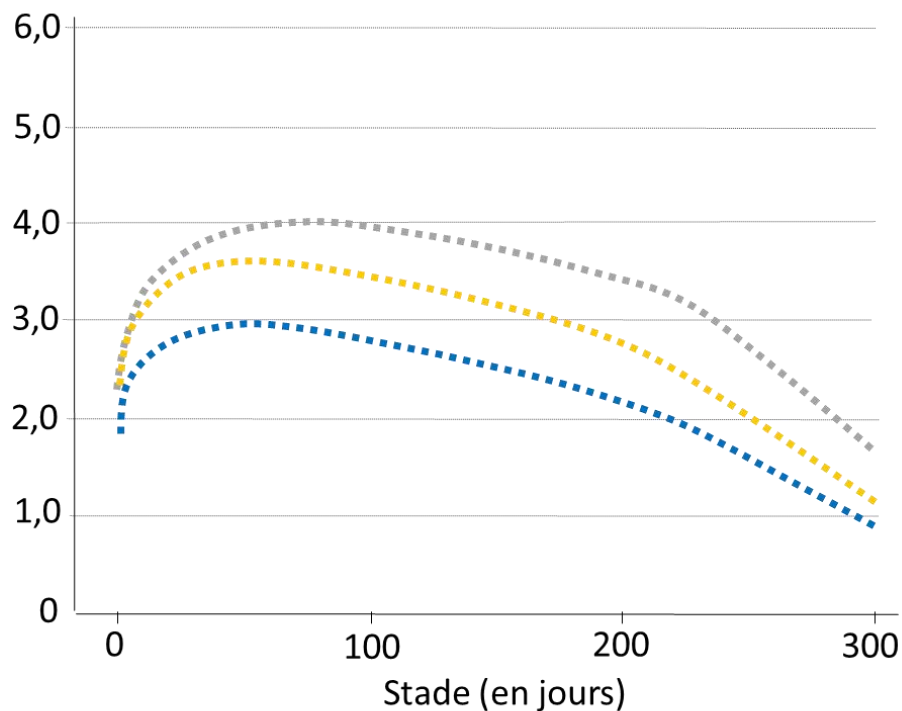
**INRAE**

# Diversité des profils de lait

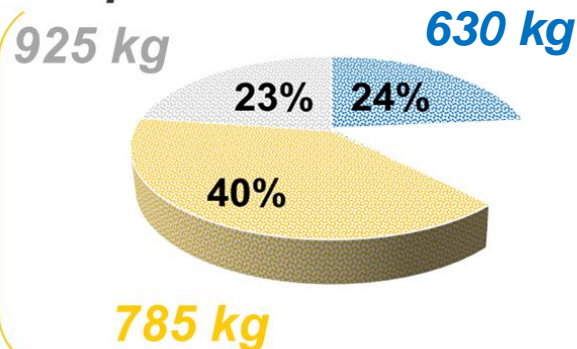
**Pradel/Grignon**

**% du troupeau  
Et lait 250 jours**

Production laitière



**Primipares – 1157 lactations**



**AXE 3, Animateurs :**  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



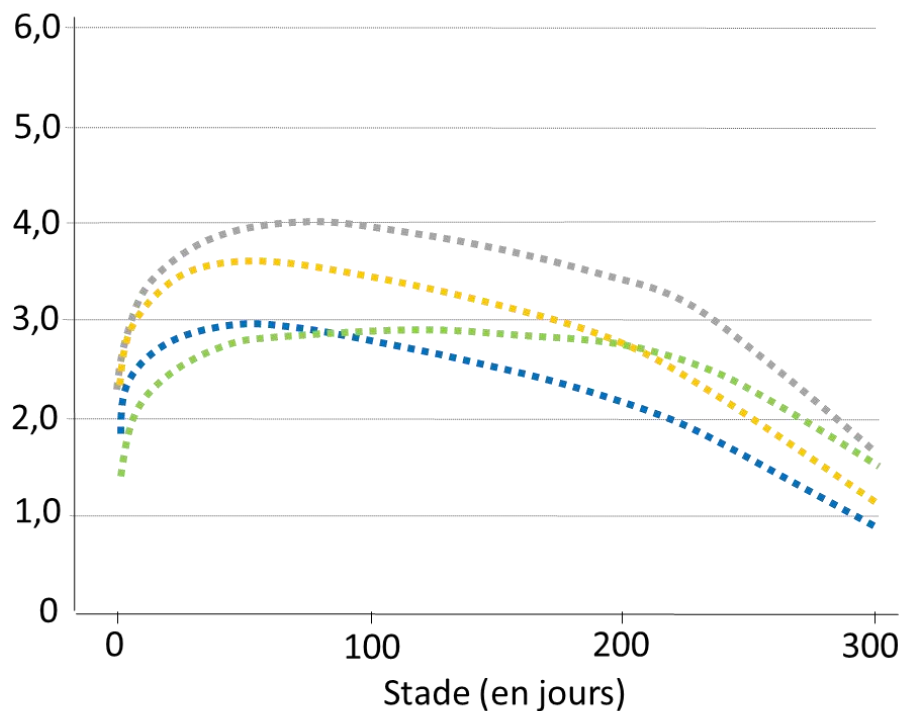


# Diversité des profils de lait

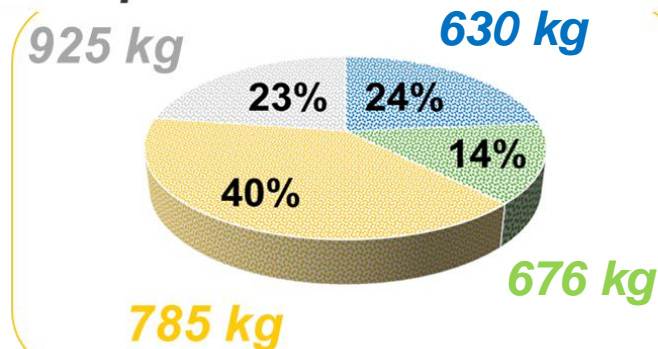
**Pradel/Grignon**

**% du troupeau  
Et lait 250 jours**

Production laitière



**Primipares – 1157 lactations**



**AXE 3, Animateurs :**  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# Diversité des profils de lait

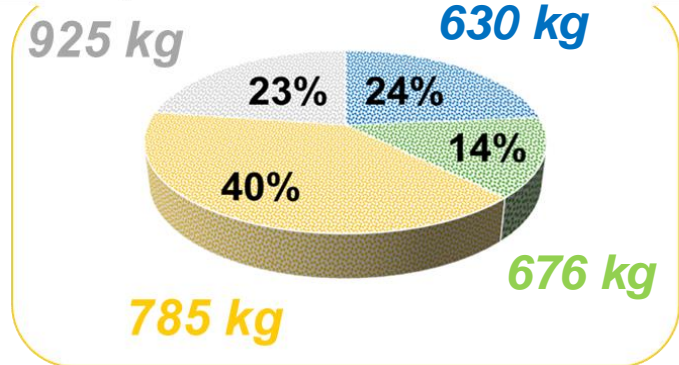
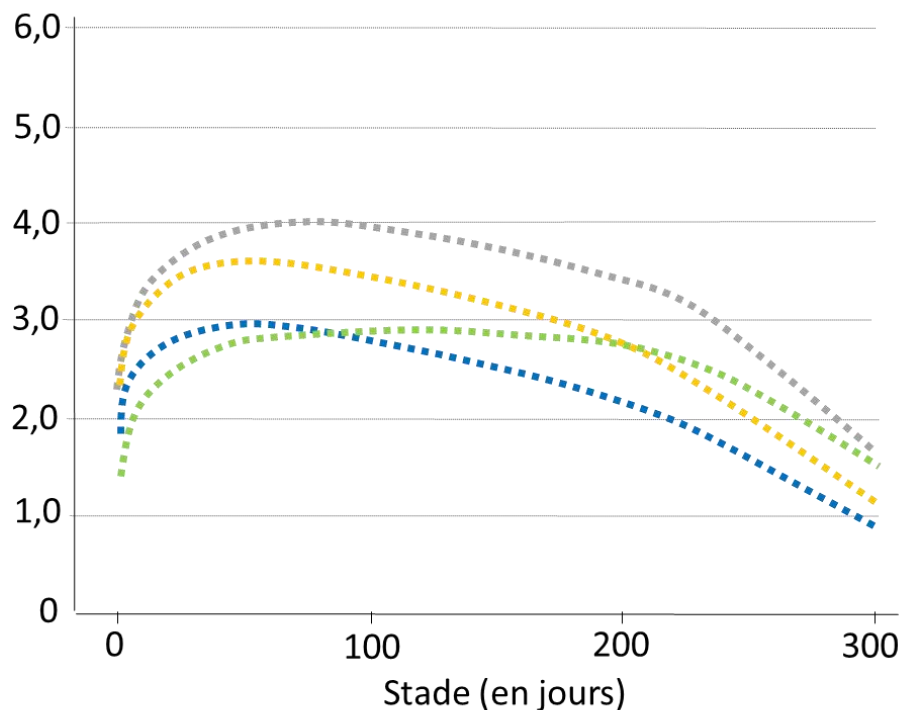
**Pradel/Grignon**

**% du troupeau  
Et lait 250 jours**

**Multipares – 2264 lactations**

**Primipares – 1157 lactations**

Production laitière



**AXE 3, Animateurs :**  
*Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)*



# Diversité des profils de lait

**Pradel/Grignon**

% du troupeau  
Et lait 250 jours

**Multipares – 2264 lactations**

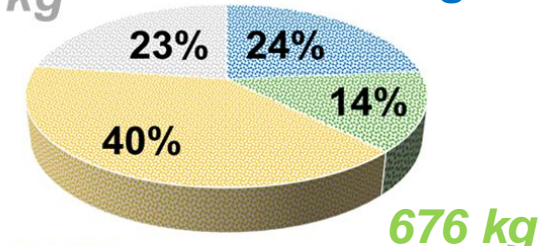
**911 kg**

**33%**

**Primipares – 1157 lactations**

**925 kg**

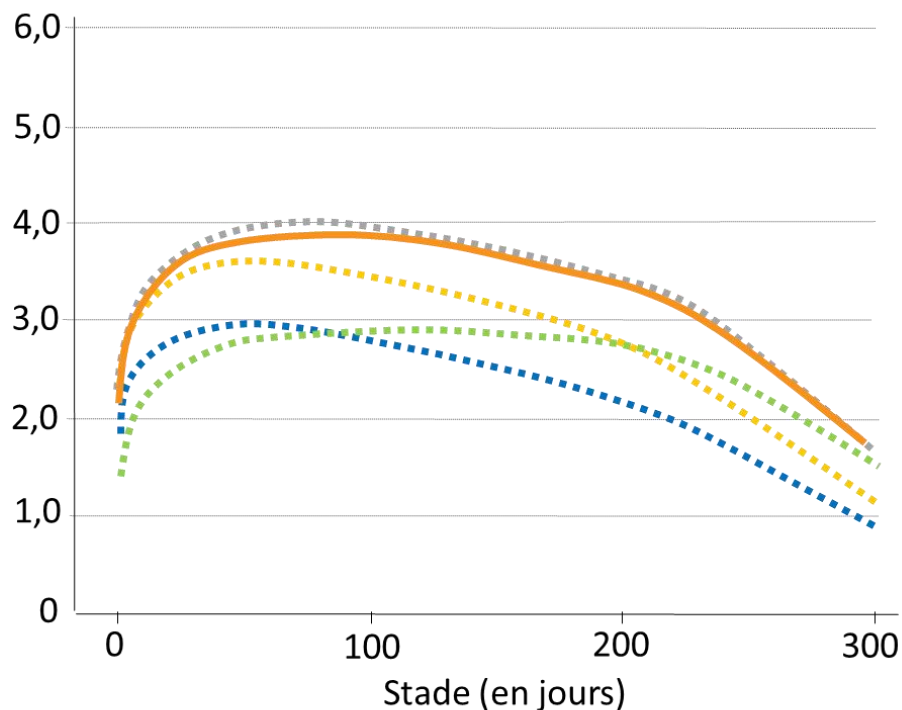
**630 kg**



**785 kg**

**676 kg**

Production laitière



AXE 3, Animateurs :

Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)

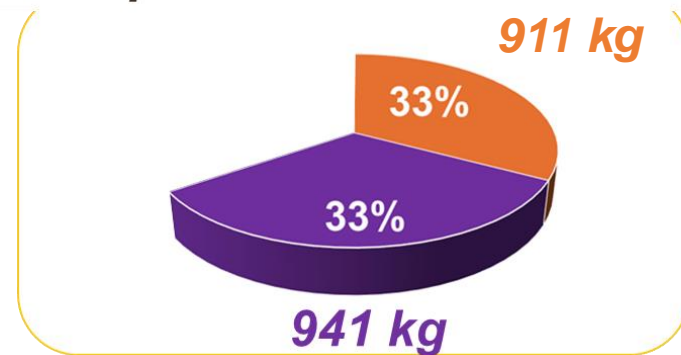


# Diversité des profils de lait

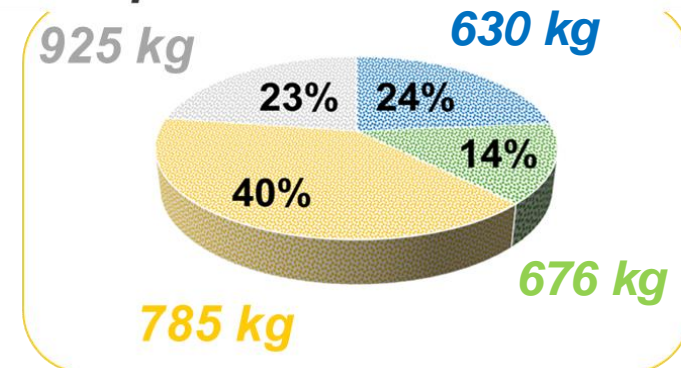
**Pradel/Grignon**

% du troupeau  
Et lait 250 jours

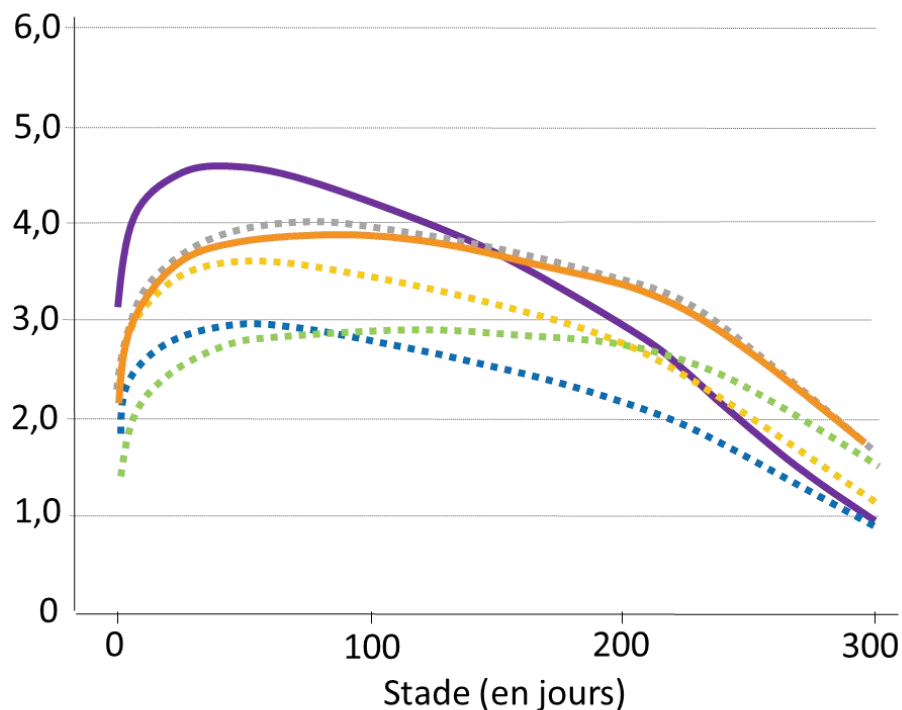
**Multipares – 2264 lactations**



**Primipares – 1157 lactations**



Production laitière



AXE 3, Animateurs :

Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



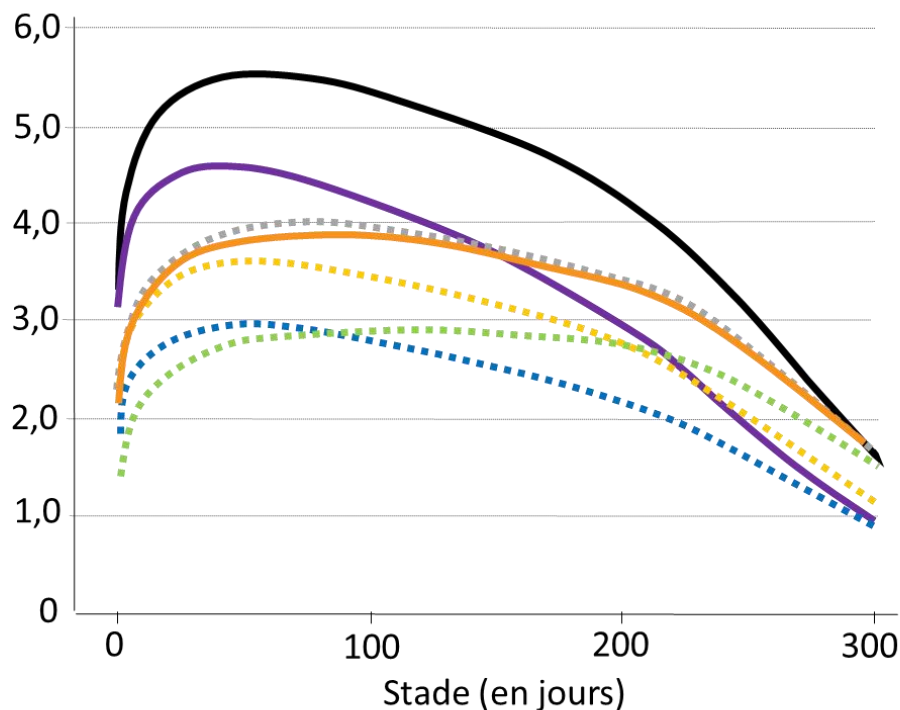


# Diversité des profils de lait

Pradel/Grignon

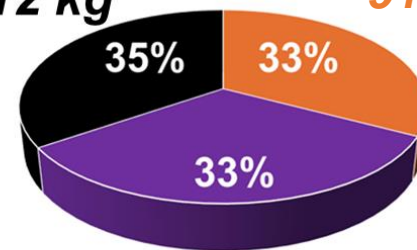
% du troupeau  
Et lait 250 jours

Production laitière



**Multipares – 2264 lactations**

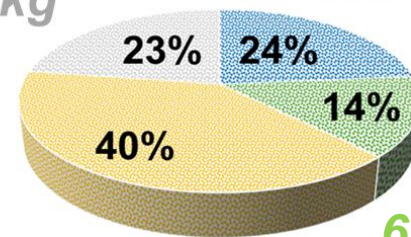
**1 212 kg**      **911 kg**



**941 kg**

**Primipares – 1157 lactations**

**925 kg**      **630 kg**



**785 kg**

**676 kg**



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



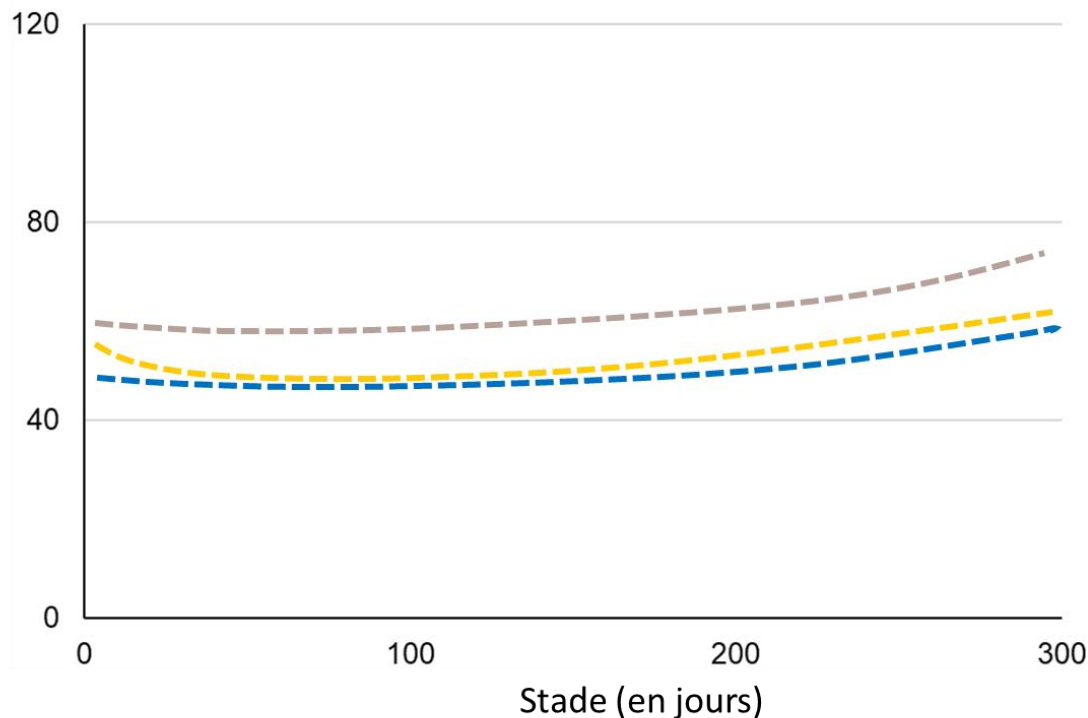
**INRAE**

# Diversité de trajectoires de poids

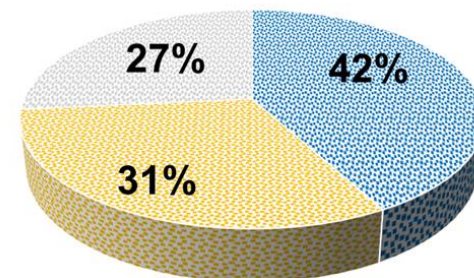
**Pradel/Grignon**

% du troupeau

Poids (en kg)



**Primipares – 994 lactations**



**AXE 3, Animateurs :**  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



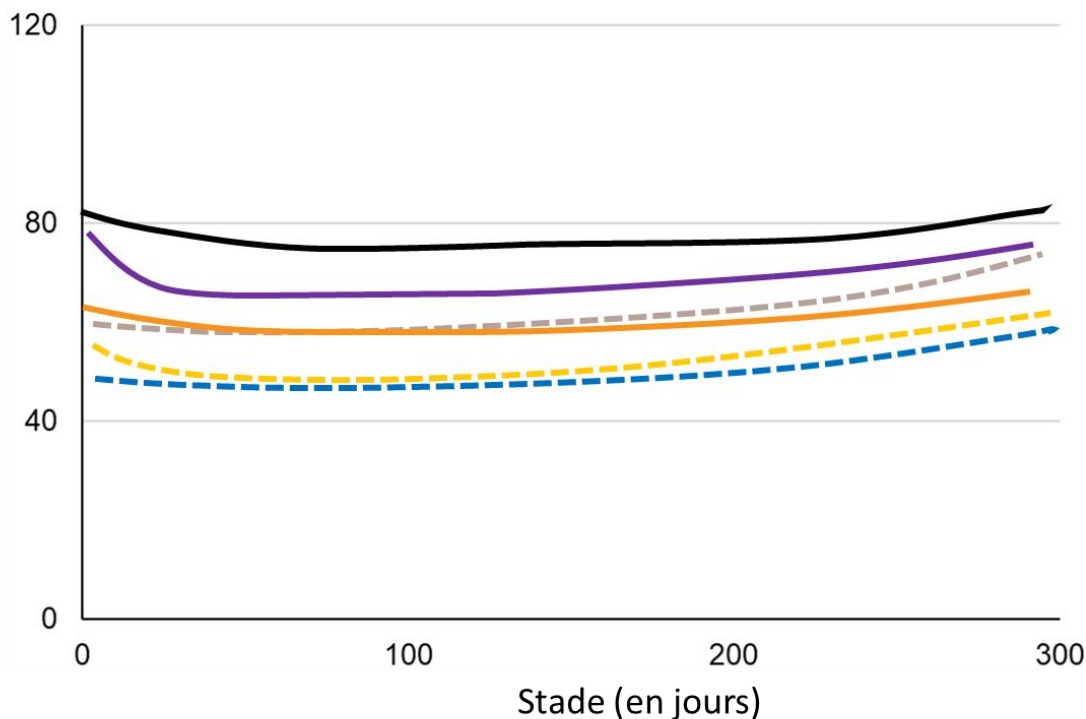
**INRAE**

# Diversité de trajectoires de poids

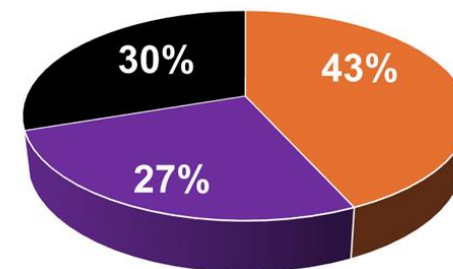
Pradel/Grignon

% du troupeau

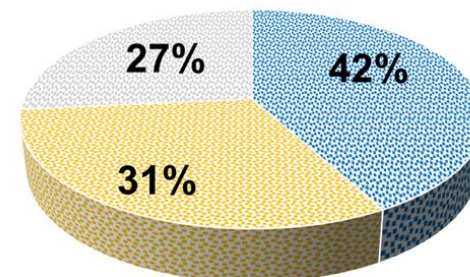
Poids (en kg)



## Multipares – 1931 lactations



## Primipares – 994 lactations



AXE 3, Animateurs :

Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)

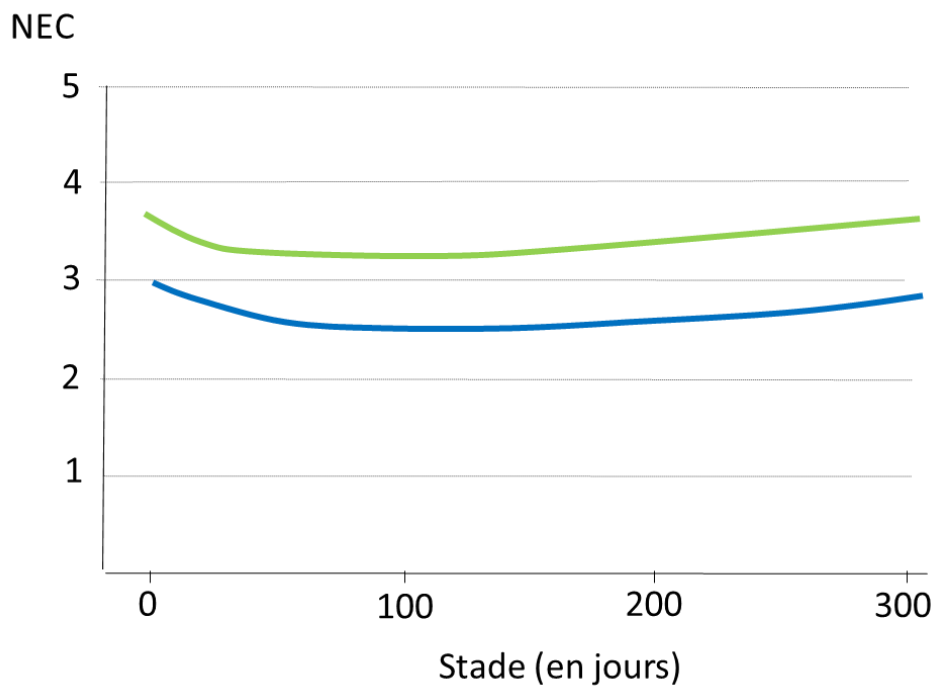


INRAE

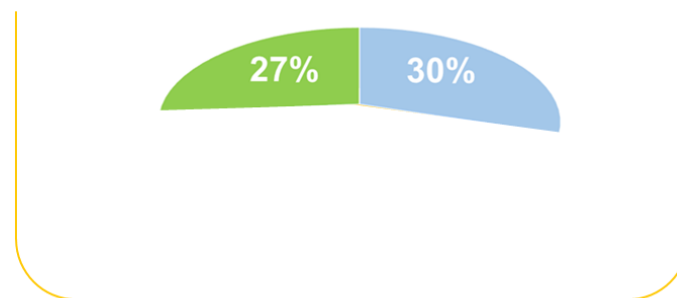
# Diversité de trajectoires de NEC

Pradel/Grignon

% du troupeau



**Primipares & Multipares –  
1630 lactations**



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)

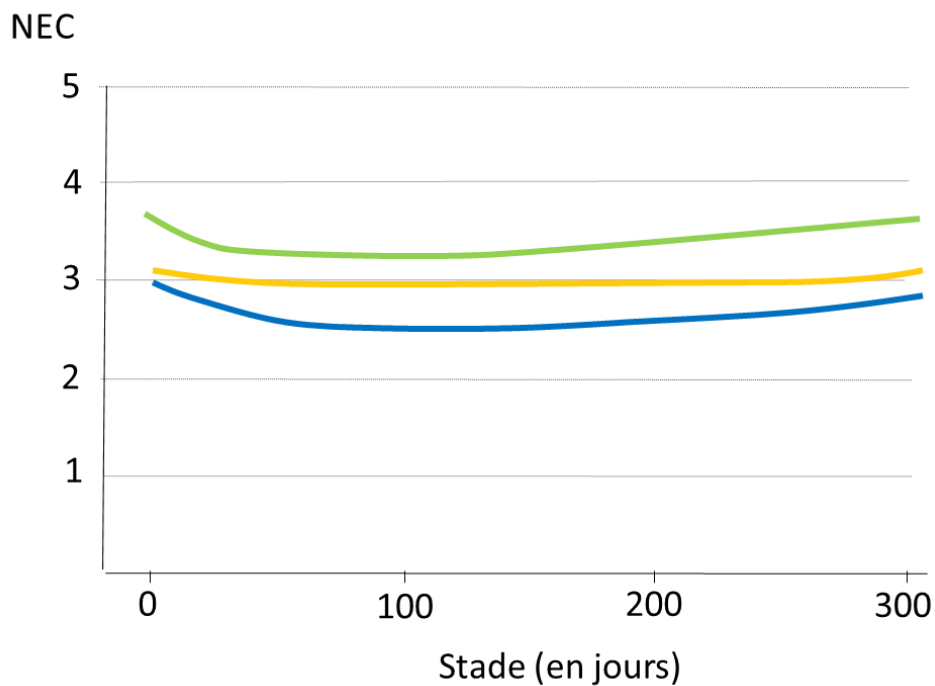




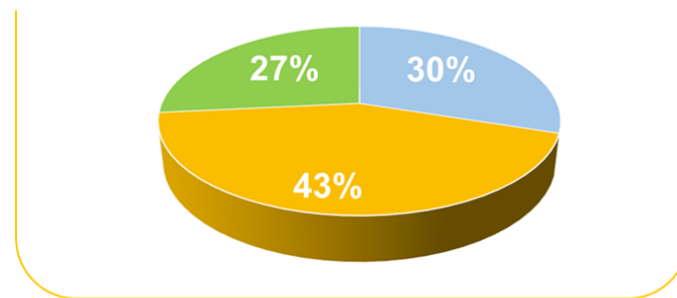
# Diversité de trajectoires de NEC

Pradel/Grignon

% du troupeau



**Primipares & Multipares –  
1630 lactations**

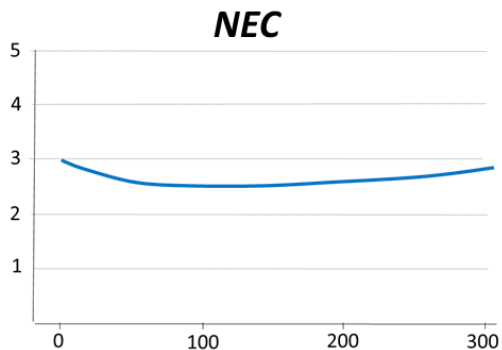


AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



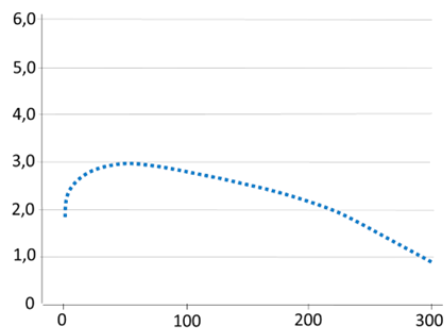
INRAE

# Pas de profils type



**Pradel/Grignon**

## **Production laitière**



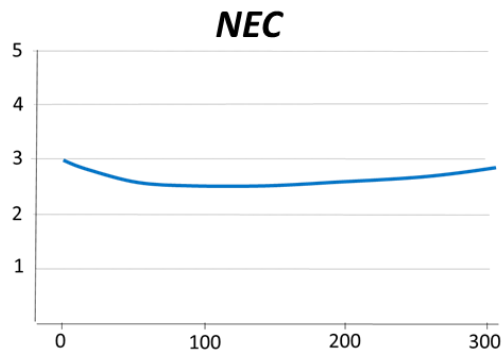
**AXE 3, Animateurs :**  
*Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)*



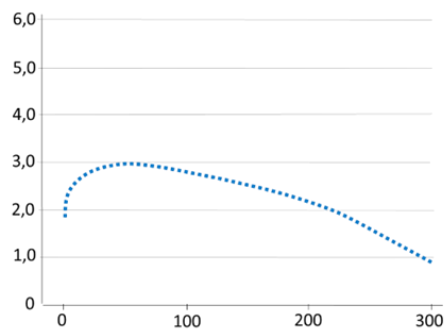
**INRAE**

# Pas de profils type

**Pradel/Grignon**



## Production laitière



**Primipares**

**NEC basse**

**Pic bas-peu persistant**

**3.5**

**% des primipares**



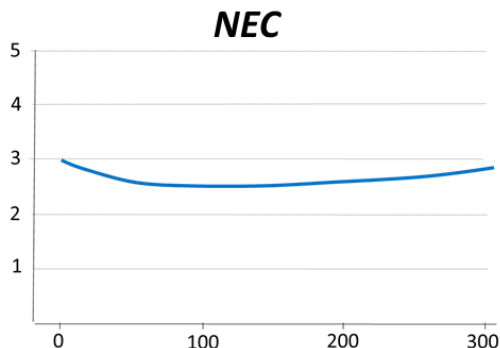
**AXE 3, Animateurs :**  
*Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)*



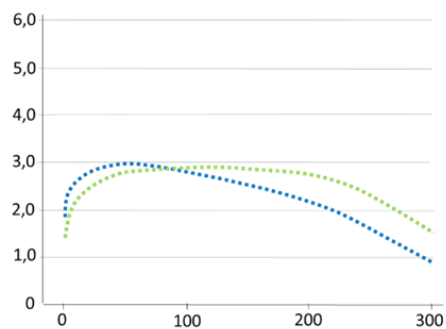
**INRAE**

# Pas de profils type

**Pradel/Grignon**



## Production laitière



**Primipares**

**NEC basse**



% des primipares

% des primipares



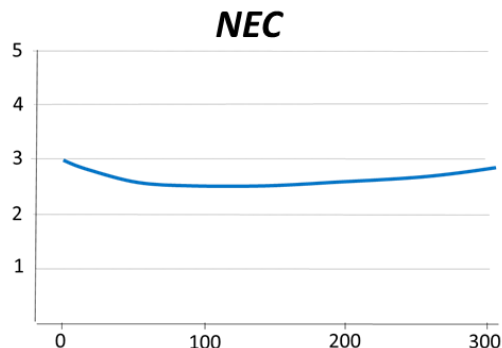
**AXE 3, Animateurs :**  
*Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)*



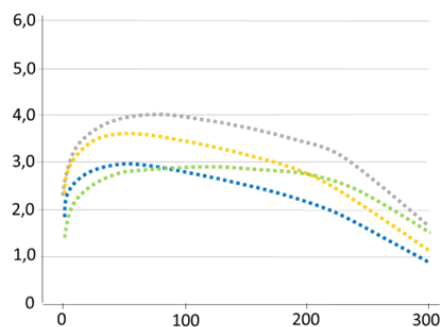


# Pas de profils type

**Pradel/Grignon**



## Production laitière



<i>Primipares</i>	NEC basse	
Pic haut	13.4	% des primipares
Pic moyen	14	% des primipares
Pic bas-persistant	1.9	% des primipares
Pic bas-peu persistant	3.5	% des primipares

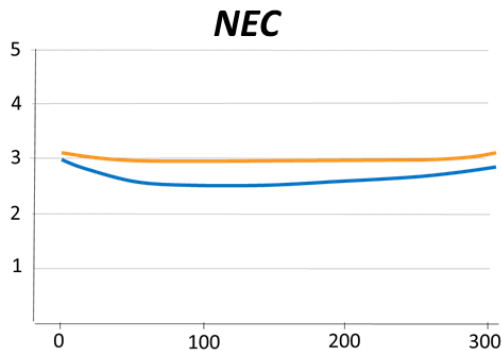


**AXE 3, Animateurs :**  
*Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)*

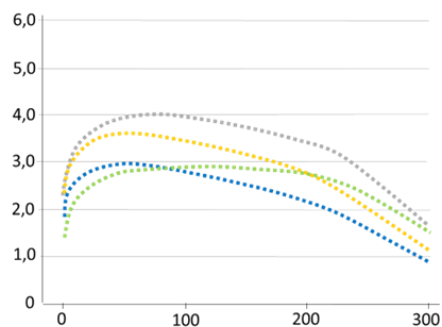


# Pas de profils type

**Pradel/Grignon**



## Production laitière



<i>Primipares</i>	NEC basse	NEC moyenne
Pic haut	13.4	10.9
Pic moyen	14	13.6
Pic bas-persistant	1.9	8.6
Pic bas-peu persistant	3.5	8.1

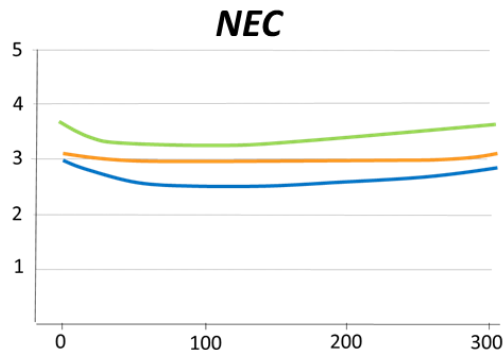
**% du troupeau**



**AXE 3, Animateurs :**  
*Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)*

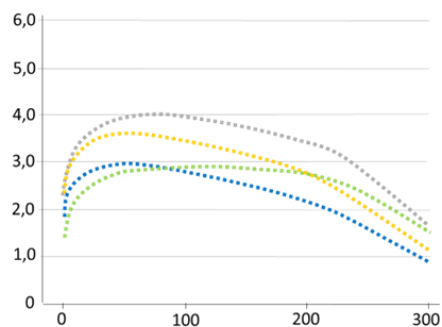


# Pas de profils type



**Pradel/Grignon**

## Production laitière



<i>Primipares</i>	NEC basse	NEC moyenne	NEC forte
Pic haut	13.4	10.9	6.7
Pic moyen	14	13.6	8.1
Pic bas-persistant	1.9	8.6	4.6
Pic bas-peu persistant	3.5	8.1	6.7

**% du troupeau**

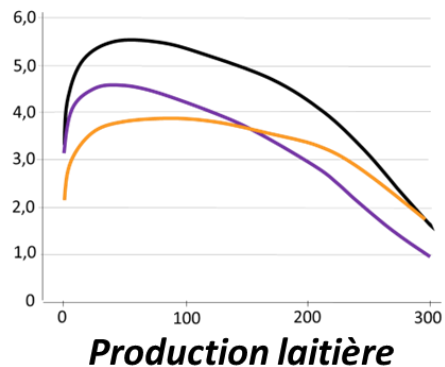
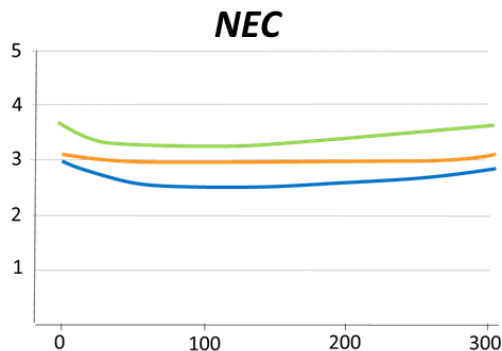


**AXE 3, Animateurs :**  
 Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# Pas de profils type

Pradel/Grignon



<i>Multipares</i>		NEC basse
Pic haut		15.1
Pic moyen		9.3
Pic bas-persitant		4.2

<i>Primipares</i>	NEC basse	NEC moyenne	NEC forte
Pic haut	13.4	10.9	6.7
Pic moyen	14	13.6	8.1
Pic bas-persitant	1.9	8.6	4.6
Pic bas-peu persistant	3.5	8.1	6.7

% du troupeau



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)

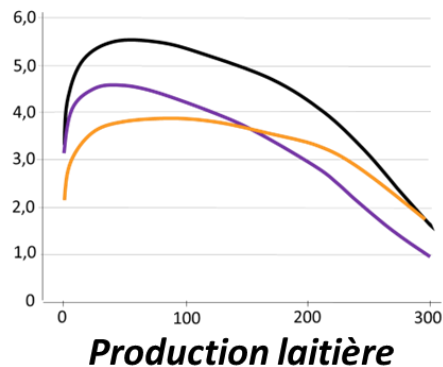
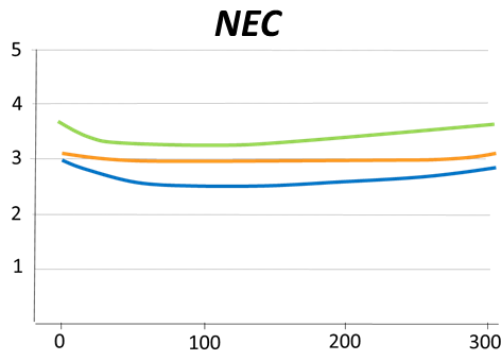


INRAE



# Pas de profils type

Pradel/Grignon



<i>Multipares</i>	NEC basse	NEC moyenne
Pic haut	15.1	18
Pic moyen	9.3	12.5
Pic bas-persistant	4.2	13.9

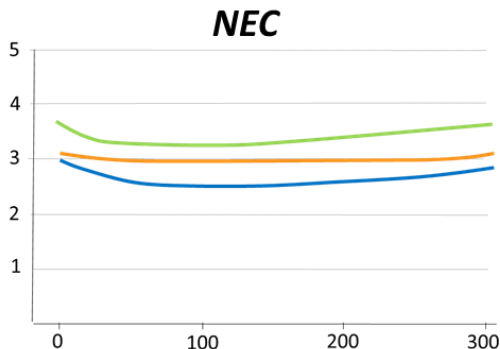
<i>Primipares</i>	NEC basse	NEC moyenne	NEC forte
Pic haut	13.4	10.9	6.7
Pic moyen	14	13.6	8.1
Pic bas-persistant	1.9	8.6	4.6
Pic bas-peu persistant	3.5	8.1	6.7

% du troupeau

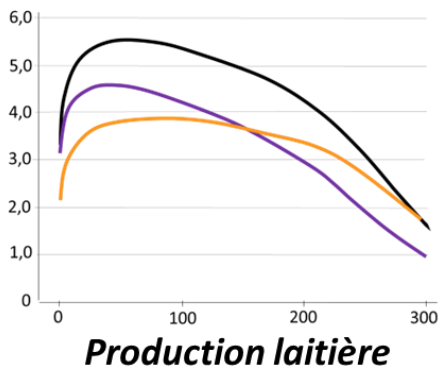
AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# Pas de profils type



**Pradel/Grignon**



<b>Multipares</b>	NEC basse	NEC moyenne	NEC forte
<b>Pic haut</b>	15.1	18	8.5
<b>Pic moyen</b>	9.3	12.5	9.2
<b>Pic bas-persitant</b>	4.2	13.9	9.2

<b>Primipares</b>	NEC basse	NEC moyenne	NEC forte
<b>Pic haut</b>	13.4	10.9	6.7
<b>Pic moyen</b>	14	13.6	8.1
<b>Pic bas-persitant</b>	1.9	8.6	4.6
<b>Pic bas-peu persistant</b>	3.5	8.1	6.7

**% du troupeau**



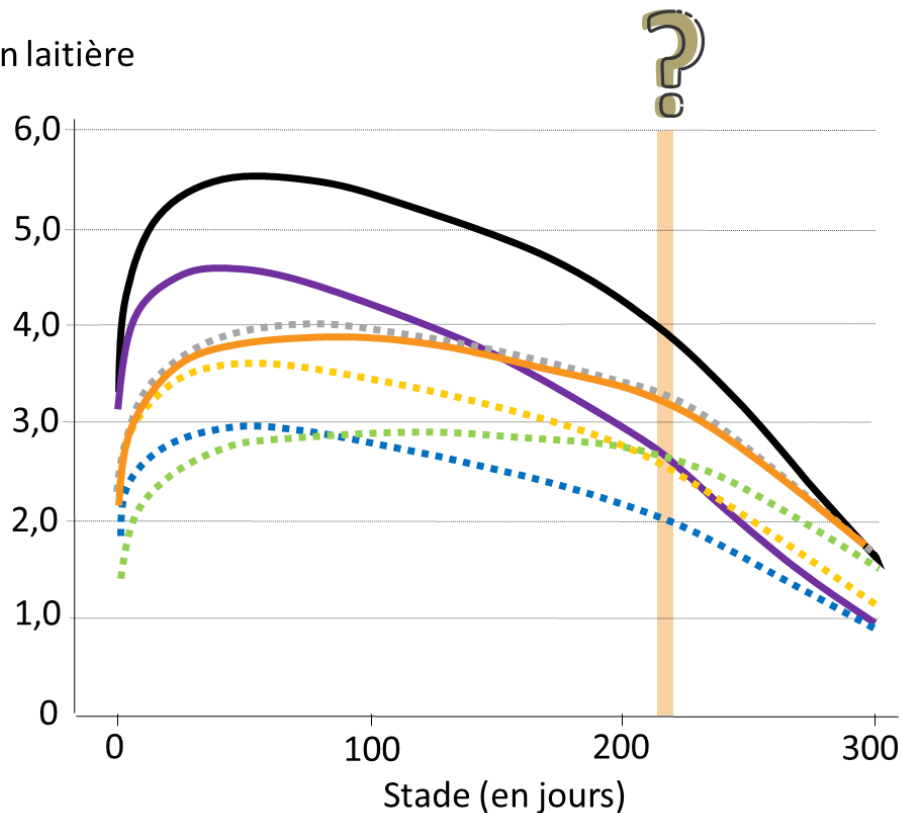
**AXE 3, Animateurs :**  
 Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# Importance du stade de lactation

Pradel/Grignon

Production laitière



Une mise à la reproduction à différents stades de lactation impact logiquement la fertilité



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)

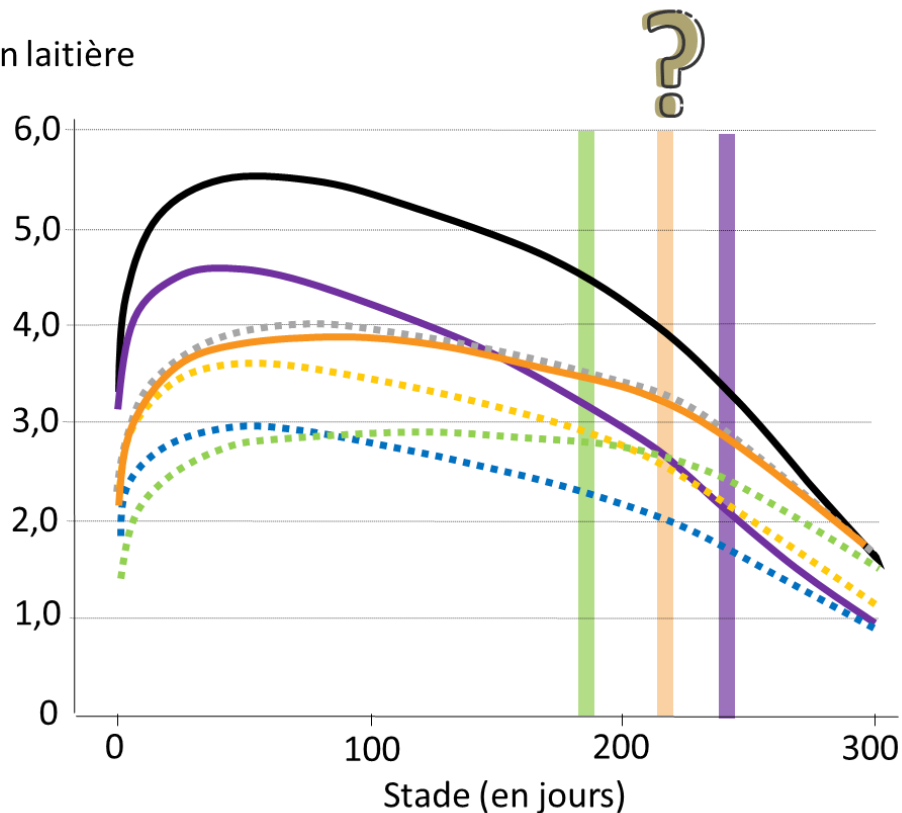


INRAE

# Importance du stade de lactation

Pradel/Grignon

Production laitière



Une mise à la reproduction à différents stades de lactation impact logiquement la fertilité



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



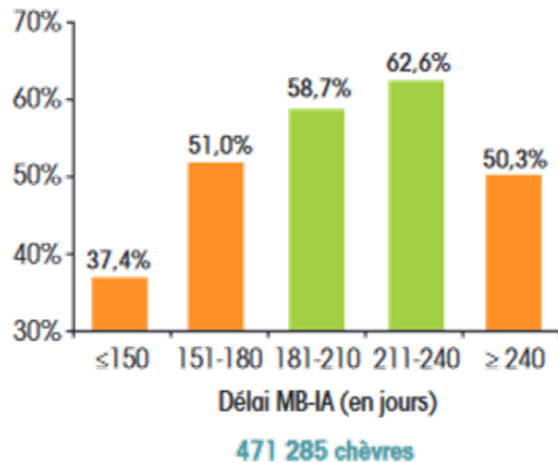
INRAE

# Importance du stade de lactation



Recommandation  
fertilité optimale

→ 180-240 jours



AXE 3, Animateurs :

Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



INRAE

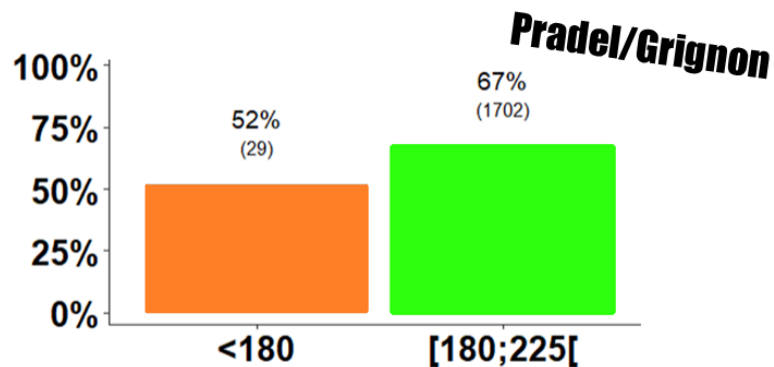
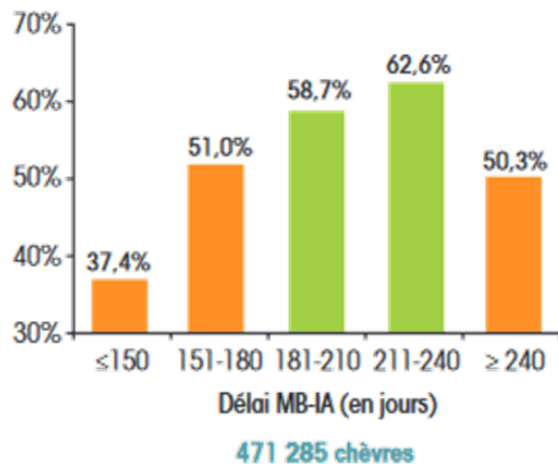


# Importance du stade de lactation



Recommandation  
fertilité optimale

→ 180-240 jours



AXE 3, Animateurs :

Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



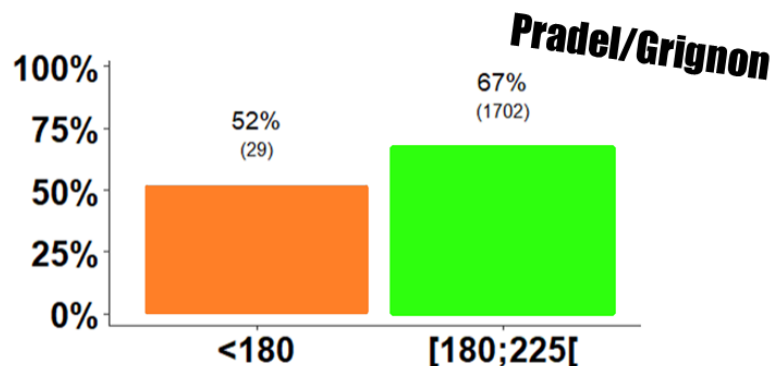
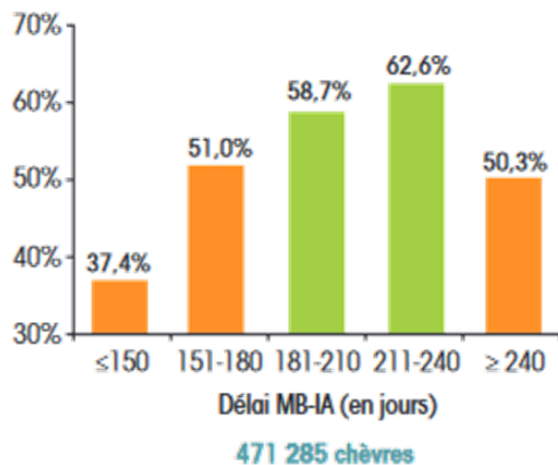
INRAE

# Importance du stade de lactation

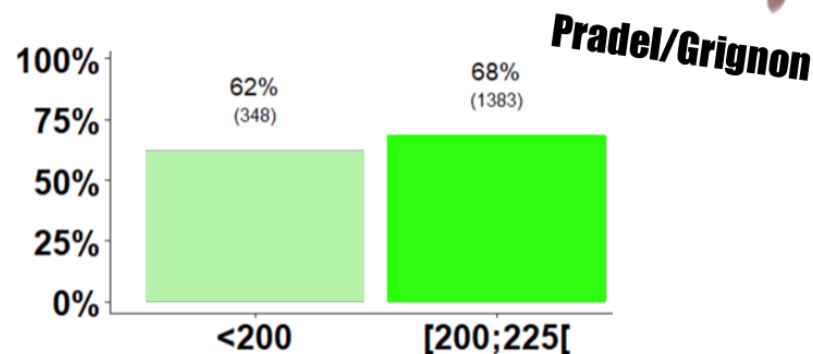


Recommandation fertilité optimale

➔ 180-240 jours



- Peu de chèvres <180 jours mais cohérent avec les recommandations



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



INRAE

# Variables prise en compte dans l'analyse repro



## Facteurs connus

- *Parité*
- *Race*
- *Stade de lactation à l'IA*
- *Echec IA n-1*



AXE 3, Animateurs :

*Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)*



**INRAE**

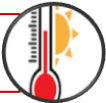
# Variables prise en compte dans l'analyse repro

## Facteurs connus



- *Parité*
- *Race*
- *Stade de lactation à l'IA*
- *Echec IA n-1*

## Climatiques



- *THI max à l'IA*



AXE 3, Animateurs :

Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



INRAE

# Variables prise en compte dans l'analyse repro

## Facteurs connus



- *Parité*
- *Race*
- *Stade de lactation à l'IA*
- *Echec IA n-1*

## Climatiques

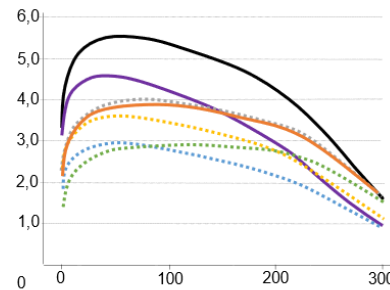


- *THI max à l'IA*

## Production laitière



### • Profils



- *Lait cumulé 250 jours*
- *Lait au Pic*
- *Lait 210 jours*
- *Persistance 150-250 jours*



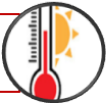
# Variables prise en compte dans l'analyse repro

## Facteurs connus



- *Parité*
- *Race*
- *Stade de lactation à l'IA*
- *Echec IA n-1*

## Climatiques

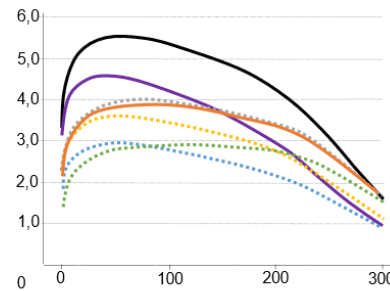


- *THI max à l'IA*

## Production laitière



### • Profils



- *Lait cumulé 250 jours*
- *Lait au Pic*
- *Lait 210 jours*
- *Persistance 150-250 jours*

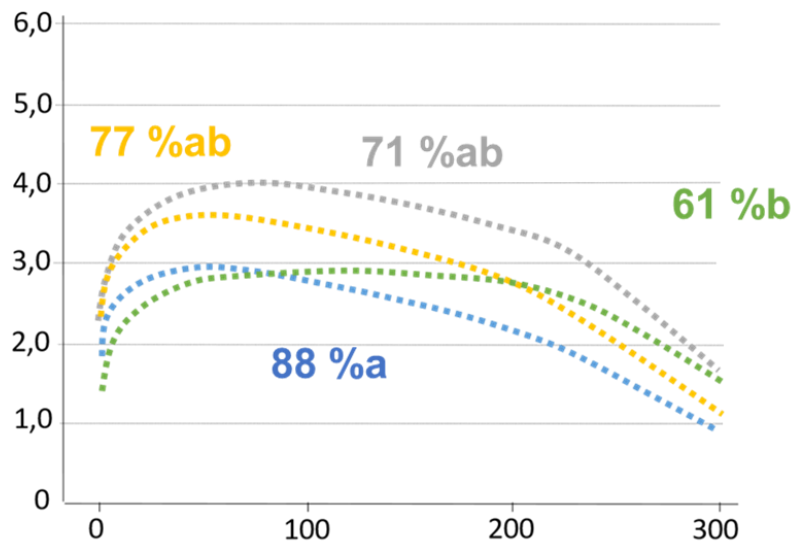
## Poids & NEC sternale



- *Mise-bas*
- *Minimal*
- *210 jours*
- *Vitesse de perte, de la mise-bas à 30 jours*
- *Vitesse de reprise, de 180 à 210 jours*

# Effet des profils sur la reproduction

Pradel/Grignon



- Modèles corrigés du stade de lactation à l'IA et des clusters de NEC
- Un effet essentiellement induit par la persistance au moment de la reproduction



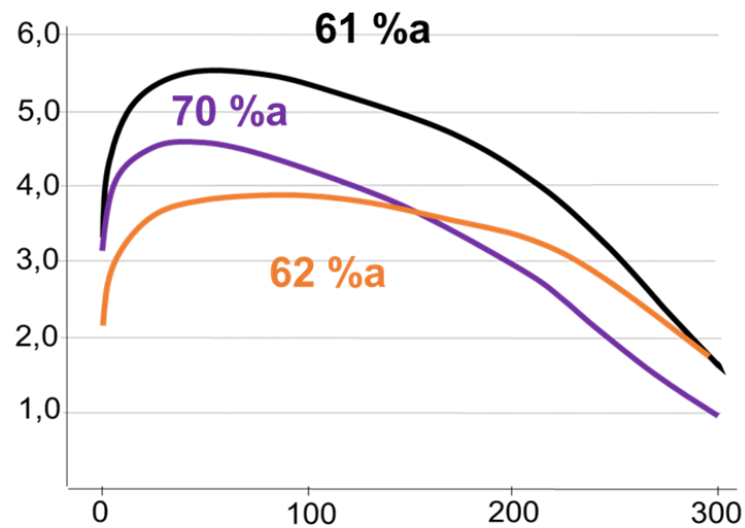
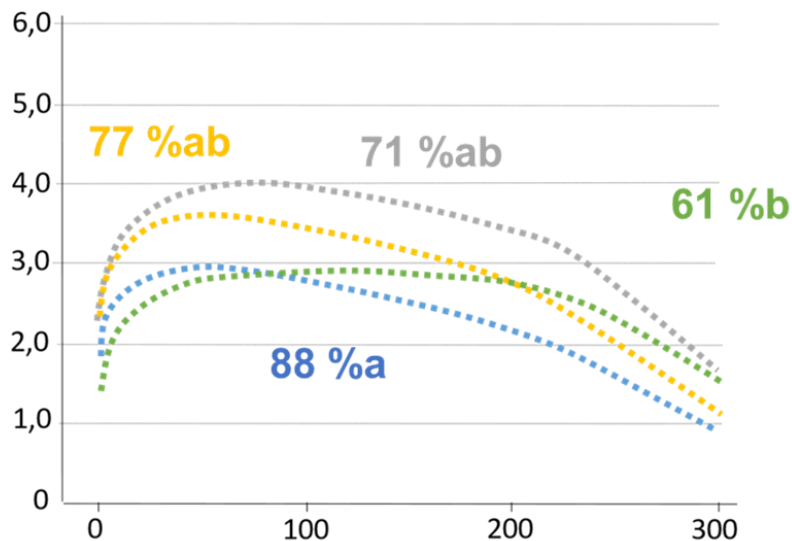
AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



INRAE

# Effet des profils sur la reproduction

Pradel/Grignon



- Modèles corrigés du stade de lactation à l'IA et des clusters de NEC
- Un effet essentiellement induit par la persistance au moment de la reproduction

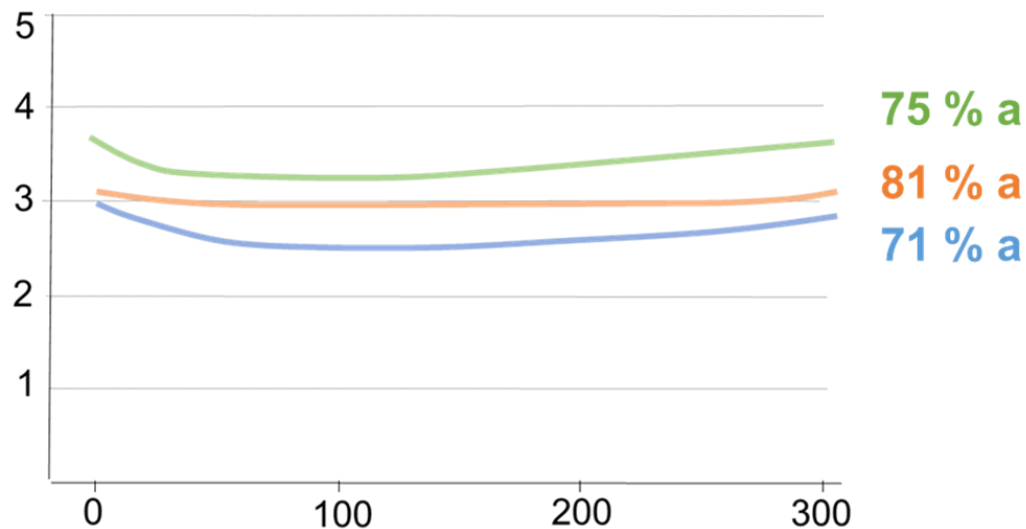


AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



INRAE

## Effet du profil de NEC (sans le lait, ni le poids)



- Les plus maigres réussissent moins bien
- Les profils de lait plus informatif que la NEC



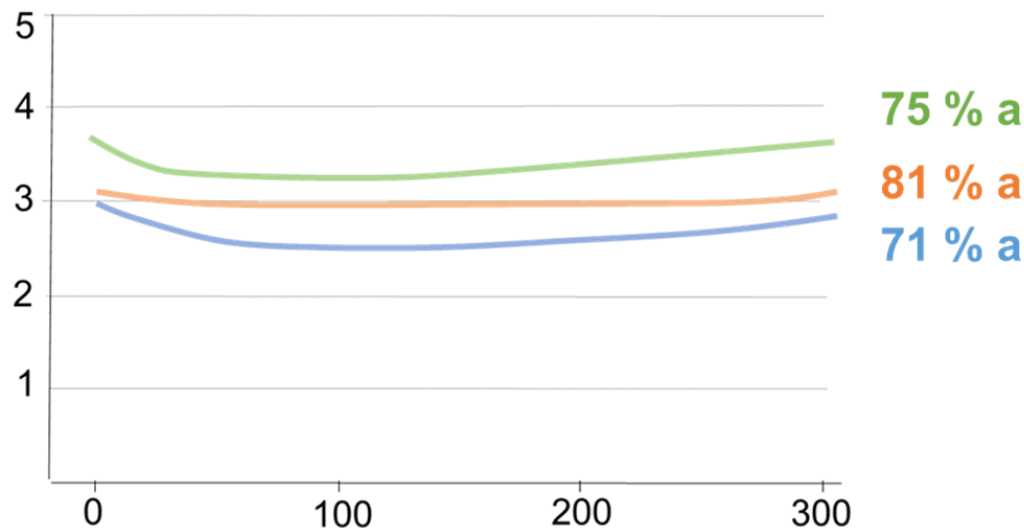
AXE 3, Animateurs :

Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



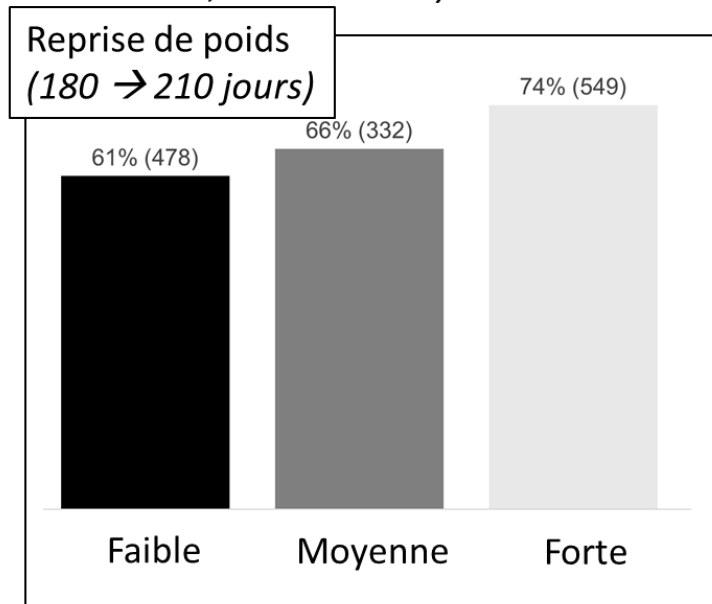
INRAE

## Effet du profil de NEC (sans le lait, ni le poids)



- Les plus maigres réussissent moins bien
- Les profils de lait plus informatif que la NEC


## Effet de la reprise de poids (sans le lait, ni la NEC)



- Pas d'effet de la perte en début de lactation
- Ni du poids minimal, ni du poids 210 jours



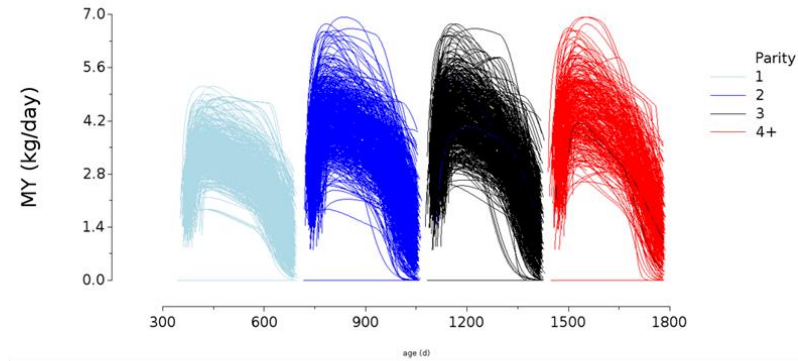
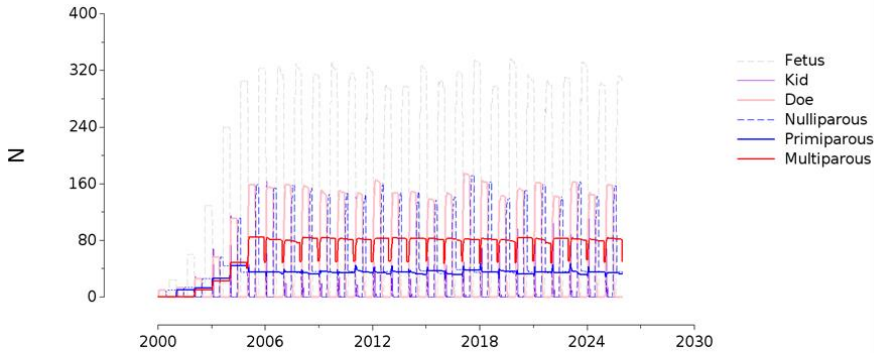
# Messages clés

- Une diversité de profils de lait, de poids et de NEC → pas de profil type (lait-poids, lait-NEC, poids-NEC)
- Importance du stade de la lactation (encore et toujours !!!!)
- La production laitière, en particulier la dynamique autour de la reproduction (c'est-à-dire la persistance), est plus impactante que la NEC ou le poids
- Les échecs de reproduction :
  - Les plus persistantes en production laitière
  - Les NEC les plus faibles
  - Les reprises de poids les plus faibles
- Que faut-il regarder ? 

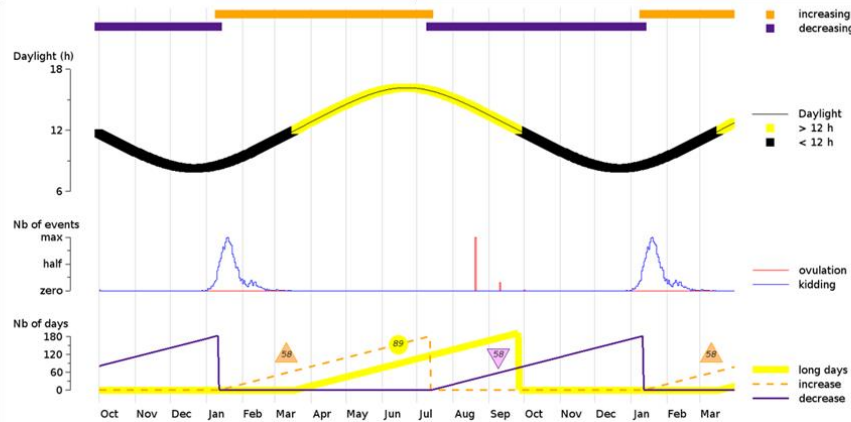
		Sur toute la lactation	Autour de la reproduction
Lait	Niveau		
	Dynamique	😊	😊
Poids	Niveau		
	Dynamique		😊
NEC	Niveau		😊
	Dynamique		

# Les suites....

Sorties du simulateur : table des ventes de lait & d'animaux



time



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Barbara Faça et Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# Axe 3 : Des conduites d'élevage innovantes pour répondre aux enjeux de la filière

## Exemples de valorisations



13 articles scientifiques

21 publications techniques



31 communications orales ou posters à des congrès





# Action 4 : Diffuser et partager nos résultats largement



# Action 4 : Diffuser et partager nos résultats largement

Animateurs : Jérémie Jost (IDELE) et Armelle Pérennès (INRAE SDAR)

29 articles scientifiques



43 communications à des congrès francophones ou internationaux



EAAP  
European Federation of Animal Science

45 publications techniques



Environ 800 participants aux journées techniques Cap'Vert



5 à 7 classes/an accueillies dans les unités INRAE et environ 100 apprenants à Cap'Vert





# En cours de préparation... pour synthétiser !

- 2 volumes de la revue FOURRAGES sur les systèmes caprins
  - TOME 1 : SYSTEME D'ELEVAGE CAPRIN valorisant l'herbe Coordonné par Hugues Caillat et Jérémie Jost
  - TOME 2 : VALORISATION DES FOURRAGES PAR LA CHEVRE Coordonné par Rémy Delagarde et Bertrand Bluet
  
- Des interventions aux 3R 2024, dont :
  - Communications courtes :
    - REDCap : dix années de travail collectif pour crédibiliser et accompagner les élevages caprins plus herbagers et agroécologiques
    - Conception de systèmes d'élevages caprins agro-écologiques : retours de 10 ans de l'expérimentation-système Patuchev
    - Effet des pratiques de distribution des fourrages (Max4Goat)
    - ...
  
  - Posters
    - Evaluer la durabilité des systèmes d'élevages caprins : ECD
    - Transition progressive vers une reproduction sans hormone exogène
    - Effets d'une complémentation en foin de qualité après une journée de plein pâturage en chèvres laitières (MaxForGoat)
    - Impact des fortes chaleurs de chèvres élevées dans un bâtiment avec toiture isolée (Batcool)
    - Vasectomie des boucs
    - Enrichissement du milieu de vie des boucs du CIA
    - ...



# Bilan UMT SC3D 2018-2023



27 projets multi-partenariaux déposés :

- 26 acceptés
- 1 refusé

Une diversité de thématiques abordées :  
*du végétal à l'animal, avec une approche systémique*

Ouverture aux éleveurs et techniciens des autres activités d'INRAE de Lusignan.

Renfort de compétences pour une vision prospective des systèmes caprins de demain



Accentuer l'animation au sein des axes de travail et entre les UMTs caprines

Impliquer davantage de participants :  
→ enseignement agricole  
→ CRA NA (compétence agronomie)

Diffusion plus régulière des travaux et résultats obtenus dans le cadre de l'UMT



**INRAE**

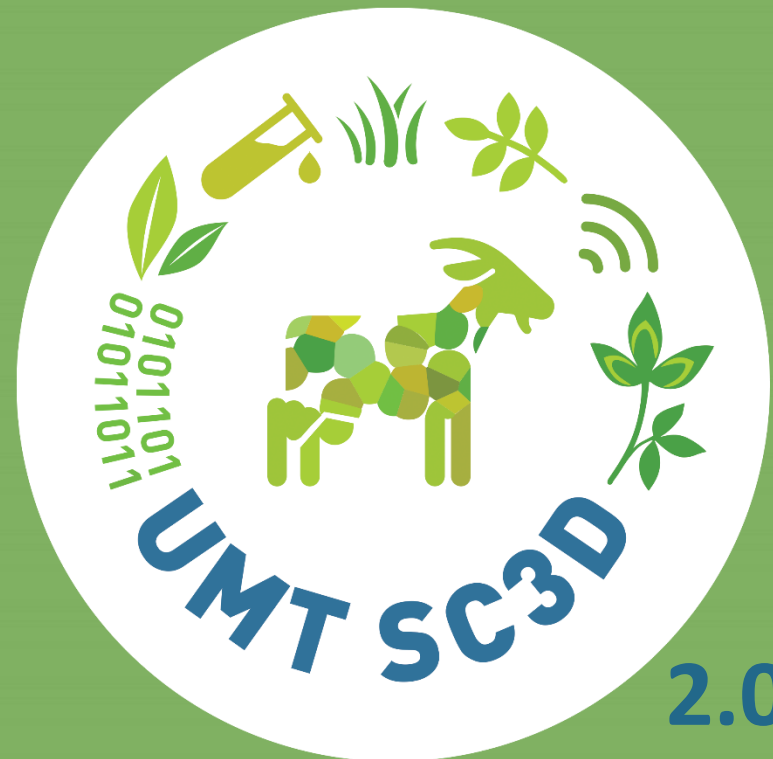
# Déjeuner caprin maintenant !





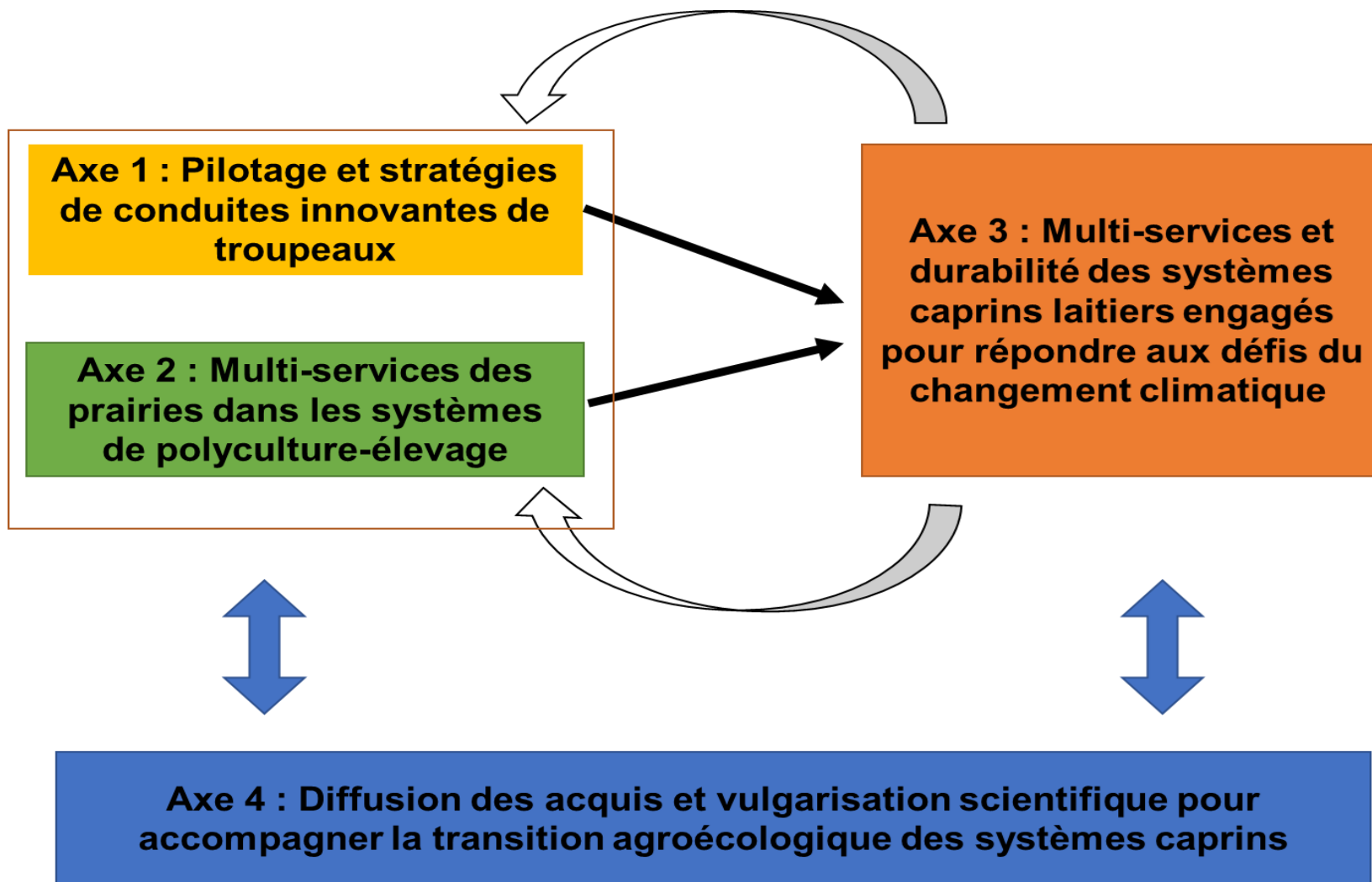
## UMT SC3D – 2.0

- Programme 2024-2028



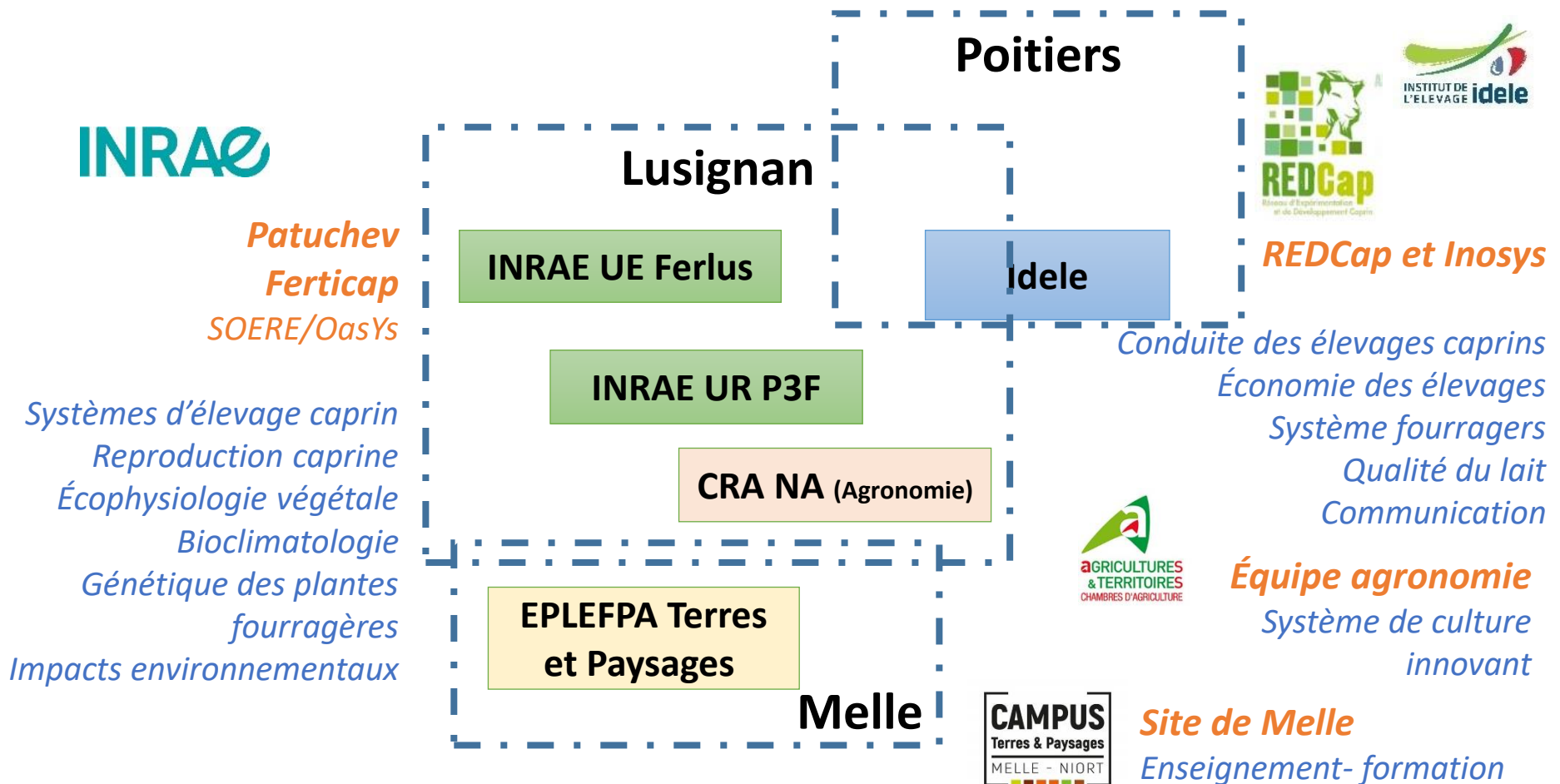
- L'ambition de ce projet est de fournir aux éleveurs et à la filière caprine des clés pour aller vers la transition agroécologique des conduites et des systèmes plus durables et résistants aux aléas.

# Les axes de l'UMT SC3D 2024-2028





# UMT SC3D : Renforcer une organisation existante autour de Poitiers-Lusignan



▪ **Moyens humains mis en œuvre :**

- **Idele : 6 ETP – 20 ingénieurs**
- **INRAE : 3,55 ETP – 22 ingénieurs / chercheurs**



# Et mobiliser un partenariat élargi



**Groupes Techniques Nationaux sur :**  
 -l'alimentation  
 -la reproduction des chèvres



**Environnement**



**Station du Pradel Alimentation**



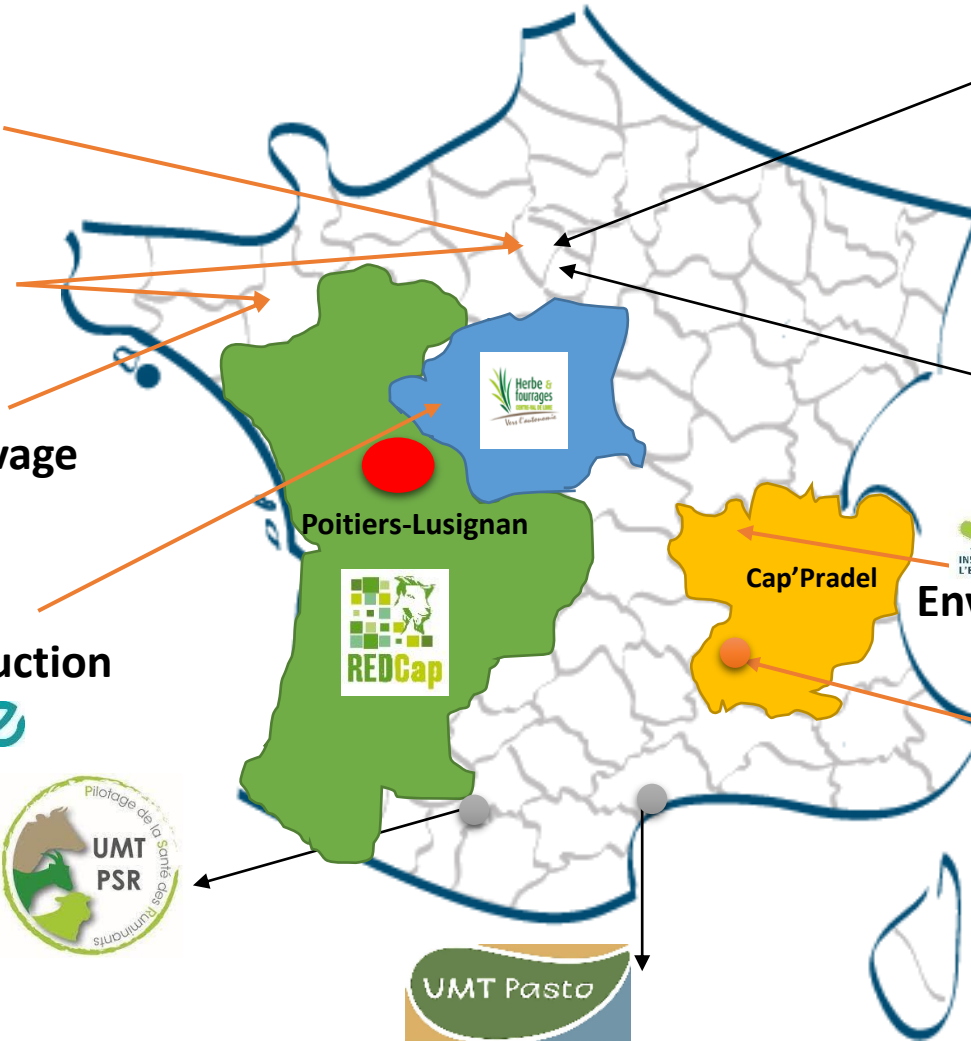
Université de Thessalonique, de Milan, ...



**Modélisation INRAE**

**Alimentation INRAE**

**L'INSTITUT agro Travail en élevage**



Poitiers-Lusignan

Cap'Pradel



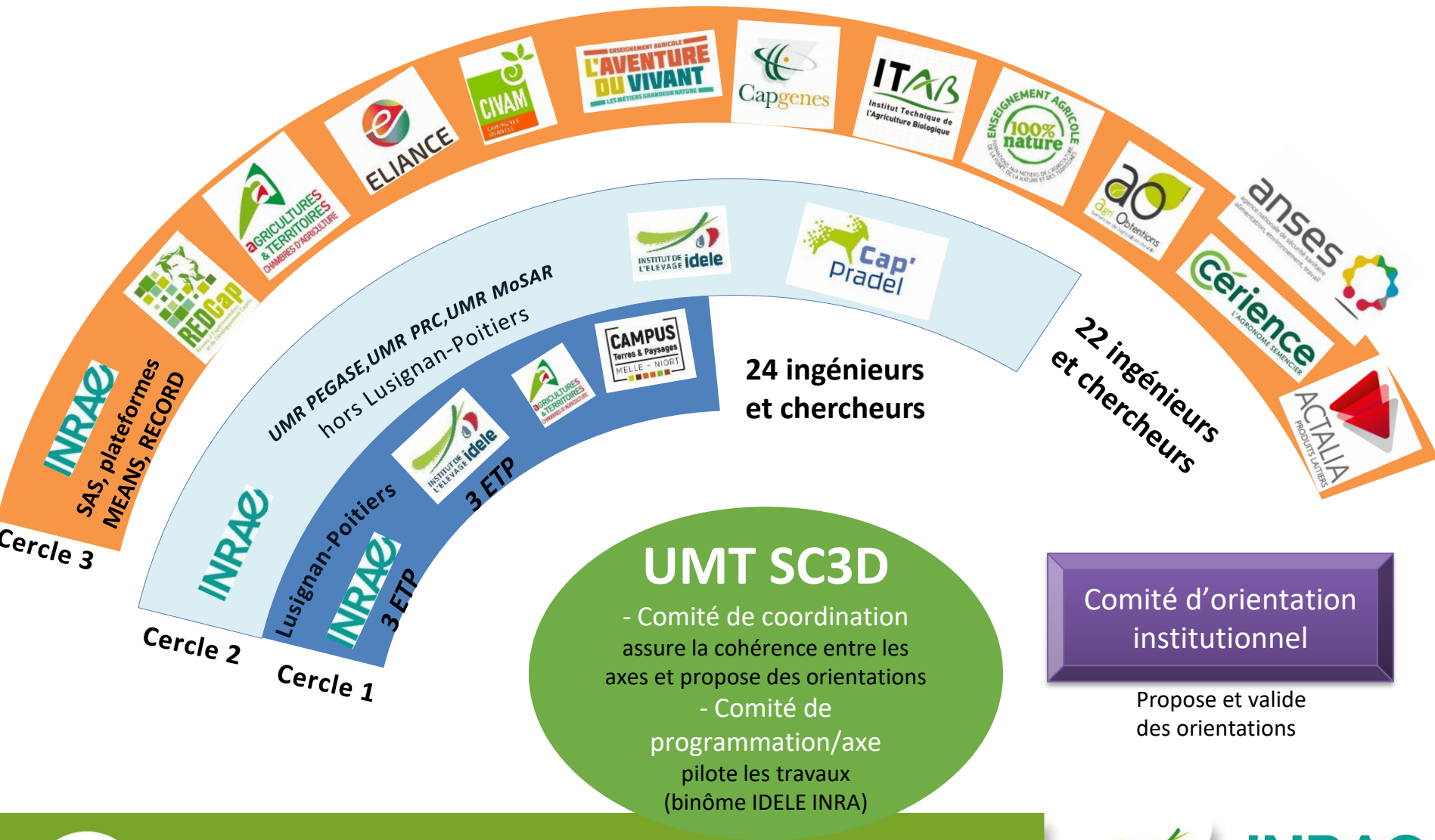
**Reproduction INRAE**



UMT Pasto



# Pilotage et gouvernance de l'UMT SC3D





# Axe 1 : Pilotage et stratégies de conduites innovantes de troupeaux caprins



# Axe 1 : Pilotage et stratégies de conduites innovantes de troupeaux caprins

*Animateurs : Alice Fatet (INRAE–FERLus), Bertrand Bluet et Fabrice Bidan (IDELE – service productions laitières)*

1. Construction d'Indicateurs de pilotage en alimentation et reproduction pour améliorer l'efficacité des élevages caprins : Reproscope et Obalcap
2. Evaluation de pratiques agroécologiques pour élaborer des conduites innovantes de troupeaux caprins

2 projets, pour approfondir les connaissances et les diffuser :

- ESCALL : rEsilience des Systèmes Caprins par l'intégration des Lactations Longues
- OCALIPRO : Optimiser la conduite alimentaire des troupeaux caprins et ovins laitiers pour une meilleure efficacité d'utilisation des aliments protéiques

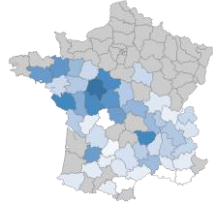
Diffusion du nouveau rationneur caprin ainsi que le guide alimentation





# 3.3 Modéliser les interactions conduite - repro

Photo des pratiques



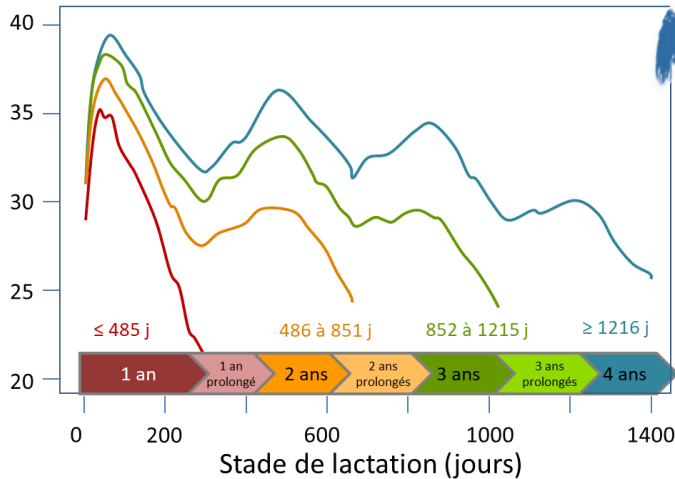
Témoignages éleveurs



Les (bonnes) questions avant de se lancer



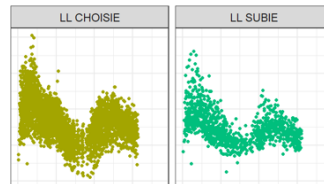
Courbes de lactation



Etude CLLAP



Profil de lait, poids, NEC, repro



Lactations longues



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# 3.3 Modéliser les interactions entre conduite - repro

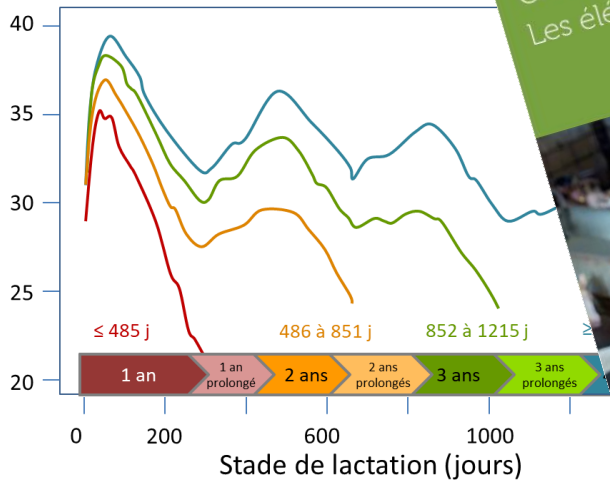
Photo des  
pratiq

signages éleveurs

Courbes de lactation

COLLECTION  
GUIDE PRATIQUE

**Les lactations longues  
en élevage caprin**  
Les éléments-clés pour les maîtriser



Les (bonnes) questions  
avant de se lancer



Lactations longues

ESCaLL  
actations  
ongues

AXE 3, Animateurs :

Fabrice Bidan, Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# rEsilience des Systèmes Caprins par l'intégration des Lactations Longues



*ESCaLL est un projet qui bénéficie d'un financement CASDAR via FranceAgriMer*



ÉTABLISSEMENT NATIONAL DES PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE LA MER

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA SOUVERAINETÉ ALIMENTAIRE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



*Apporte & compile des connaissances à une pratique déjà bien implantée dans certains élevages*

*Nécessite d'aller plus loin :*

- *Le recours à la monotraite*
- *Adaptation de l'alimentation*
- *La compréhension de la prise de décision du maintien / arrêt des LL*
- *Observatoire des échecs*
- *Indexation génétique*



**AXE 3, animateurs :**  
Fabrice Bidan, Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)



# rEsilience des Systèmes Caprins par l'intégration des Lactations Longues



FranceAgriMer

ÉTABLISSEMENT NATIONAL  
DES PRODUITS DE L'AGRICULTURE ET DE LA MER

Avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale développement agricole et rural CASDAR

LIBERTÉ  
ÉGALITÉ  
FRATERNITÉ

MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE LA SOUVERAINETÉ  
ALIMENTAIRE

ESCaLL est un projet qui bénéficie d'un financement CASDAR via FranceAgriMer

## 1. Trajectoires des chèvres

1- Lusignan



2- Thivernal-Grignon



3- Pradel



→ 662 chèvres en lactation longue

2. Evaluation génétique de l'aptitude à la lactation longue  
→ 250-660 jours



## 3. Trajectoires des chèvres dans les troupeaux

3.1.1 Décision

3.2.1 Performances

3.1.2 Observatoire

3.2.2 Effet profil d'élevage

## 4. Impact des lactations longues

4.1.1 Incidence technico-éco

4.2.1 Impact schéma sélection

4.1.2 Résilience

4.2.2 Impact filière



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)







# Optimiser la conduite alimentaire des élevages caprin et ovin laitier pour une meilleure efficacité protéique

## De fortes marges de progrès en termes d'autonomie protéique

 **68 %**  
ovins lait

 **47 %**  
caprins

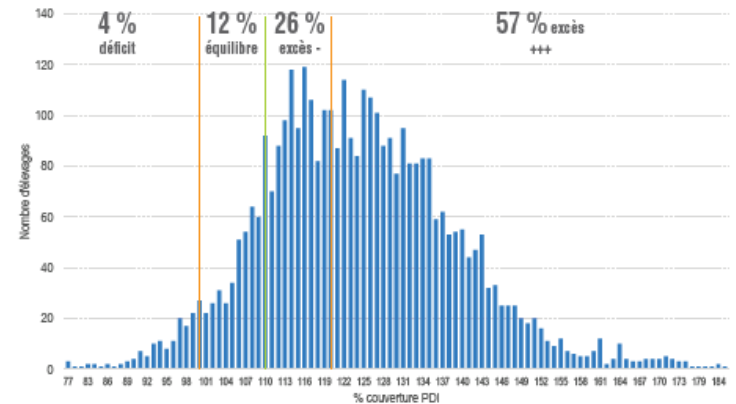
 **86 %**  
bovins viande

Source : Inosys-Réseaux d'Elevage, données 2018

Le nouveau modèle INRA 2018 et le logiciel associée **INRAtion® V5, RUMIN'AL®** est **une opportunité** pour y travailler collectivement



## Pourcentage de couverture «protéines» chèvre cible dans 740 élevages



Source : FCEL, données Capalim 2017 3800 rations observées dans 740 élevages caprins. Basée sur INRA 2007

**L'un des leviers d'action est la maîtrise du rationnement pour limiter les gaspillages.**



OCALIPRO est un projet qui bénéficie d'un financement CASDAR via FranceAgriMer



AXE 3, Animateurs :  
Fabrice Bidan, Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)





# Optimiser la conduite alimentaire des élevages caprin pour une meilleure efficacité protéique

**10** enseignants de tous les niveaux de formations pour coconcevoir des outils pédagogiques



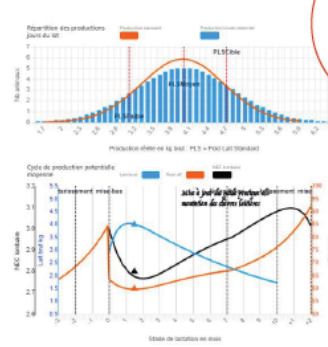
**5** fermes expérimentales et de lycées agricoles pour promouvoir la démarche



**8** groupes d'éleveurs et de conseillers constitués pour coconstruire des démarches de progrès



Nom:   
 Date de vente:   
 Catégorie animale:   
 Race:   
 Sexe:   
 Année:   
 Localisation:   
 Type de production:   
 Date de naissance:   
 Période:   
 Distance parcourue:   
 Nombre d'inséminations:   
 Localisation kiné:   
 Stade de lactation (mois):   
 Stade de gestation (mois):   
 Lait observé au jour j (kg/lact):   
 T4 observé au jour j (g/kg):   
 TP observé au jour j (g/kg):   
 Lait observé standard j (kg/l):   
 Versature lait:   
 État type production (lactée) (kg):   
 Cheva animal cible - Objectif:   
 Saisonnalité ciblée (kg):   
 Poids format (kg):   
 Poids aff au stade (kg):   
 NCC formatée min max:



De nombreuses actions de communication pour tous les publics des filières



Mise à jour du guide pratique alimentation des chèvres laitières



**200** élevages suivis par **80** conseillers pour témoigner des pratiques ou des démarches de progrès mises en place



**19** partenaires et **8** prestataires, de l'enseignement, des organismes de conseil, de la recherche et du développement



**AXE 3, Animateurs :**  
*Fabrice Bidan, Bertrand Bluet (IDELE), Alice Fatet (INRAE – UE FERLUS)*





## Axe 2 : Multi-services des prairies dans les systèmes de polyculture-élevage

# Axe 2 : Multi-services des prairies dans les systèmes de polyculture-élevage

*Animateurs : Philippe Barre (INRAE-URP3F), Patrice Pierre (IDELE–service fourrages et pastoralisme) et Adèle Marsault (Idele – service Productions laitières)*

1. Diversité inter et intra-spécifique dans les ressources fourragères face au changement climatique et à la volonté de réduction des intrants
  - Travail de thèse CIFRE (IDELE-INRAE) sur des mélanges prairiaux – valorisation des BDD
2. Quelles espèces et quelles variétés face au changement climatique
  - Projet Resisth : évaluation des seuils de résistance / tolérance aux stress
3. Services rendus par la prairie de la ferme au territoire
  - Valoriser les interactions polycultures-élevage (à l'échelle de l'exploitation et du territoire) et la place des prairies dans les rotations





# Perspectives axe 2 thèse CIFRE

*Gaétan Louarn, INRAE*



# Axe 2 : Multi-services des prairies dans les systèmes de polyculture-élevage

**Thèse** : « Comment combiner la **diversité spécifique** et la **diversité génétique** des espèces fourragères pour améliorer les recommandations **locales** pour des prairies multi-espèces (**PME**) **productives et résilientes** ? »

**Hypothèse 1)** : les mélanges d'espèces localement adaptées (pédoclimat/pratiques) sont plus performants que la PME « générique » ou déterminée aléatoirement

**Hypothèse 2)** : les mélanges de plusieurs variétés ont une meilleure adaptation locale car elles permettent une sélection au sein des espèces et favorisent la complémentarité





# Axe 2 : Multi-services des prairies dans les systèmes de polyculture-élevage

**Thèse** : « Comment combiner la **diversité spécifique** et la **diversité génétique** des espèces fourragères pour améliorer les recommandations **locales** pour des prairies multi-espèces (**PME**) **productives et résilientes** ? »

**Hypothèse 1)** : les mélanges d'espèces localement adaptées (pédoclimat/pratiques) sont plus performants que la PME « générique » ou déterminée aléatoirement

**Hypothèse 2)** : les mélanges de plusieurs variétés ont une meilleure adaptation locale car elles permettent une sélection au sein des espèces et favorisent la complémentarité

**Analyse d'essais multisites G/L** -> diversité de **site** x **année** x **communautés**



Essais Cap Protéines  
/ ClimatVeg  
(Idele)



Essais Legacy Net /  
Association  
(INRAE)



Essais Réseau  
RedCap  
(Idèle)



# Axe 2 : Multi-services des prairies dans les systèmes de polyculture-élevage

**Thèse** : « Comment combiner la **diversité spécifique** et la **diversité génétique** des espèces fourragères pour améliorer les recommandations **locales** pour des prairies multi-espèces (**PME**) **productives et résilientes** ? »

**Hypothèse 1)** : les mélanges d'espèces localement adaptées (pédoclimat/pratiques) sont plus performants que la PME « générique » ou déterminée aléatoirement

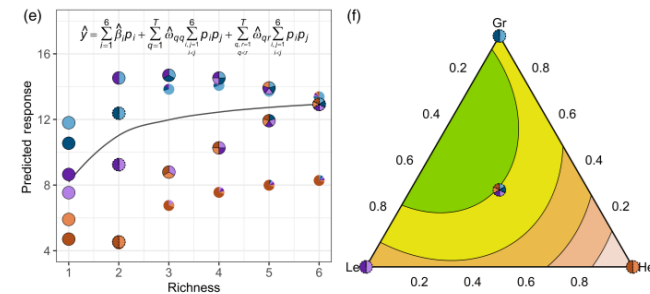
**Hypothèse 2)** : les mélanges de plusieurs variétés ont une meilleure adaptation locale car elles permettent une sélection au sein des espèces et favorisent la complémentarité

## Approche :

-> Décomposer / comprendre les effets de la diversité G/L dans les essais les mieux renseignés

- Identifier l'origine des effets de **surproduction** (Loreau & Hector, 2001)
- Mobiliser des modèles '**diversity-interaction models**' (Brophy et al, 2017; Finn et al, 2024) pour comprendre l'impact de chaque composante

-> Eprouver la cohérence des conclusions sur des essais « incomplets »



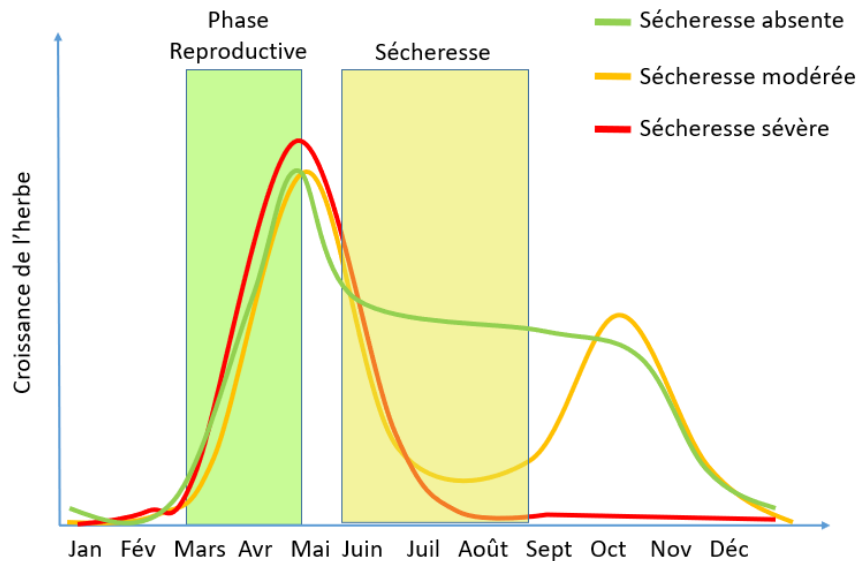


# Perspectives axe 2 CASDAR Résisth

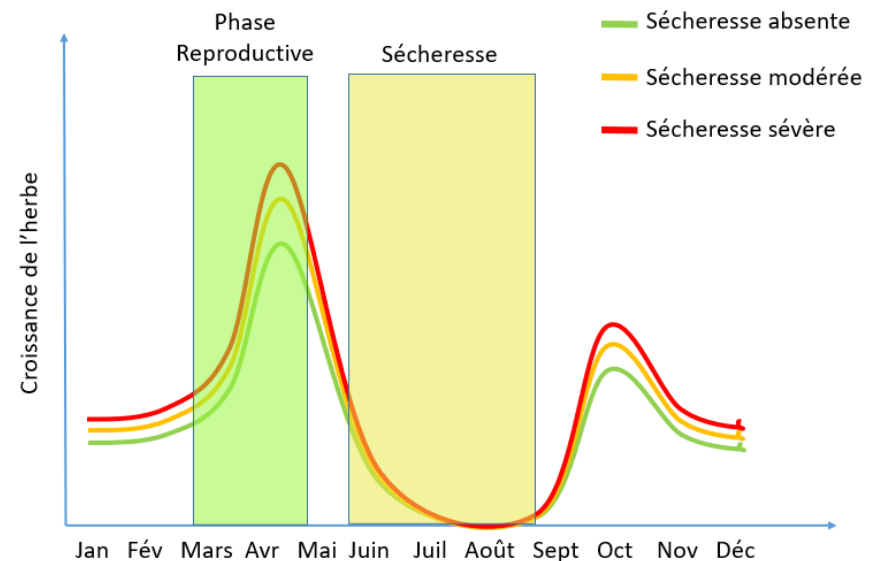
*Adèle Marsault, Idele*

# Les différences de comportement entre les variétés « Nord » et « Sud » sont connues

Variétés de type « Nord »



Variétés de type « Sud »



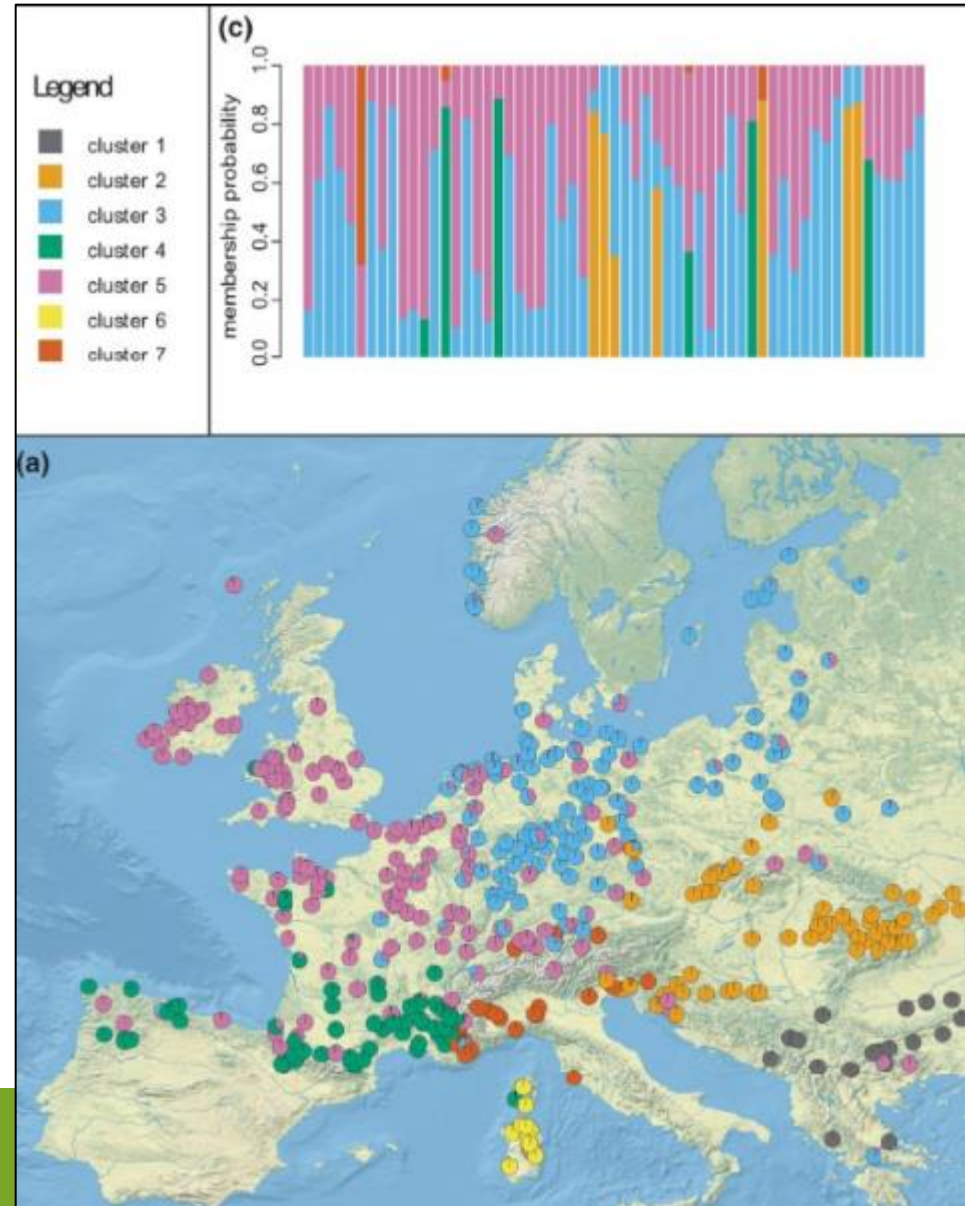
## Mais on ignore où se situe le seuil

A partir de quel niveau de stress la variété « Sud » sera plus intéressante, car sa meilleure longévité (survie au stress) compensera la baisse de rendement en année favorable ?

# Quelles variétés tester ?

Le marquage moléculaire au service de la sélection du panel à tester

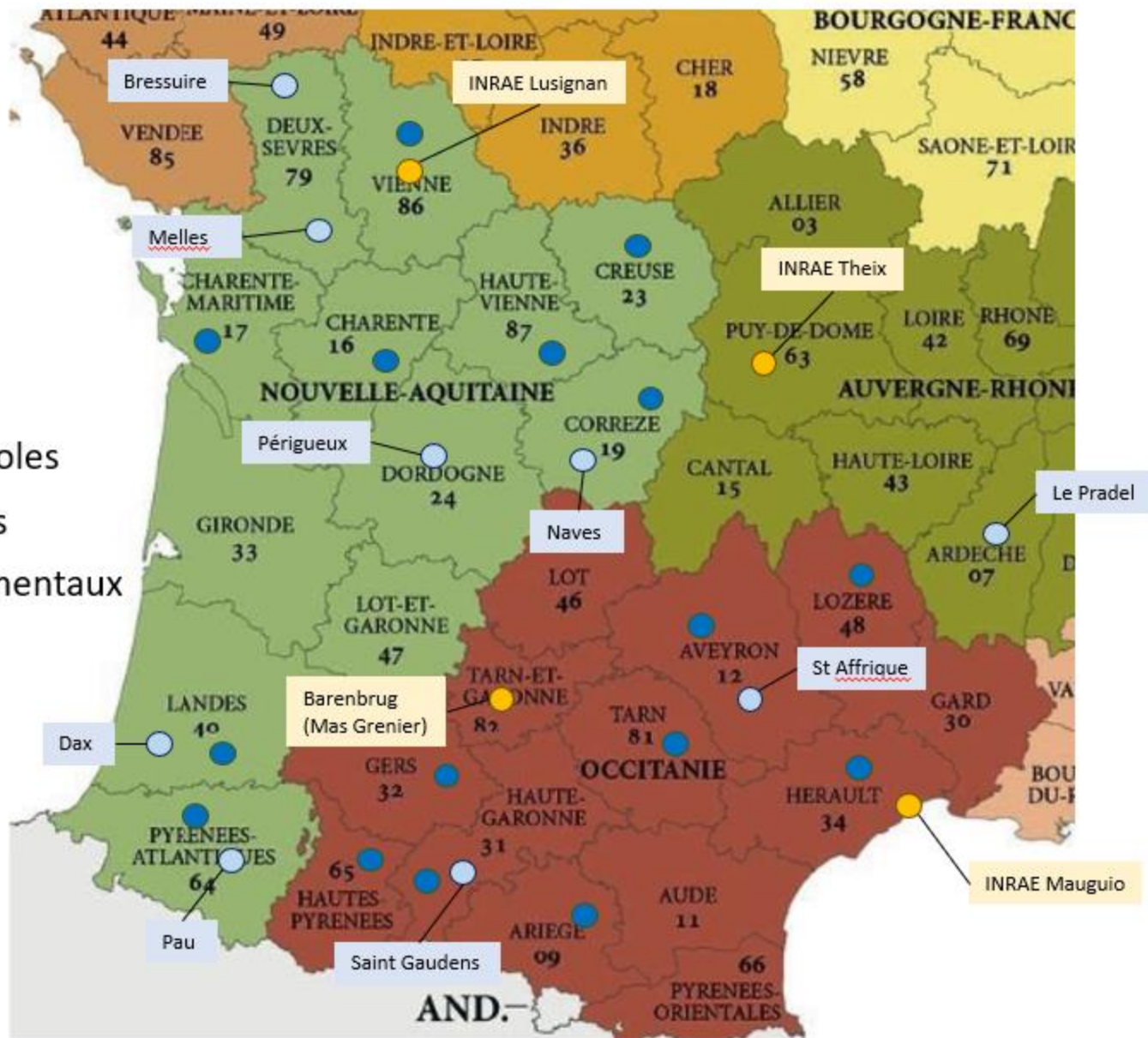
Travail déjà réalisé en RGA, en cours sur féтуque et dactyle





# 3 niveaux de déploiement dans le Sud-Ouest

- Lycées agricoles
- Exploitations
- Sites expérimentaux





## Axe 3 : Multi-services et durabilité des systèmes laitiers caprins de demain

# Axe 3 : Multi-services et durabilité des systèmes laitiers caprins de demain

Animateurs : Hugues Caillat (INRAE-FERLus), Jérémie Jost (Idele – service Productions laitières) et Vincent Lictévout (IDELE – service économie des exploitations)

1. Etat des lieux des multi-services permis par les systèmes caprins agroécologiques
2. Intégrer les savoirs, concevoir les systèmes caprins de demain et évaluer leur durabilité et les services produits à partir d'une nouvelle expé-système à INRAE de Lusignan et le nouveau programme du REDCap

Des projets sont actuellement en cours d'évaluation ou débutant :

- Elevage Caprin Durable – FAM ECD
- REDCap (CAP'Adapt et PEI résilience des systèmes caprins de NA) + Cap'climat territoire : Accompagner la filière caprine dans sa stratégie d'adaptation des élevages au changement climatique et à la limitation des émissions de GES
- Eco-Agir : Accompagner et former à la Gestion Intégrée des strongyloses gastro-intestinales tout en valorisant le pâturage.
- GO PEI en Nouvelle-Aquitaine en cours d'évaluation
- Réseau PARASITEAMS - métaprogramme Sanba



# Axe 3 : Multi-services et durabilité des systèmes laitiers caprins de demain

## Etapas de conception du Patuchev de demain

- Quels nouveaux enjeux pour les filières caprines ?
- Quels enjeux actuels à conserver ou abandonner ?
- Comment faut-il faire évoluer le système pour répondre à ces enjeux ?
- Quelles compétences internes (formation, reconversion, recrutement) et externes ?
- Quelles interactions sur le plan scientifique (INRAE, autres) ?
- Quelles interactions avec les acteurs socio-économiques ?
- Quelles pistes d'amélioration du fonctionnement (gouvernance, organisation) ?

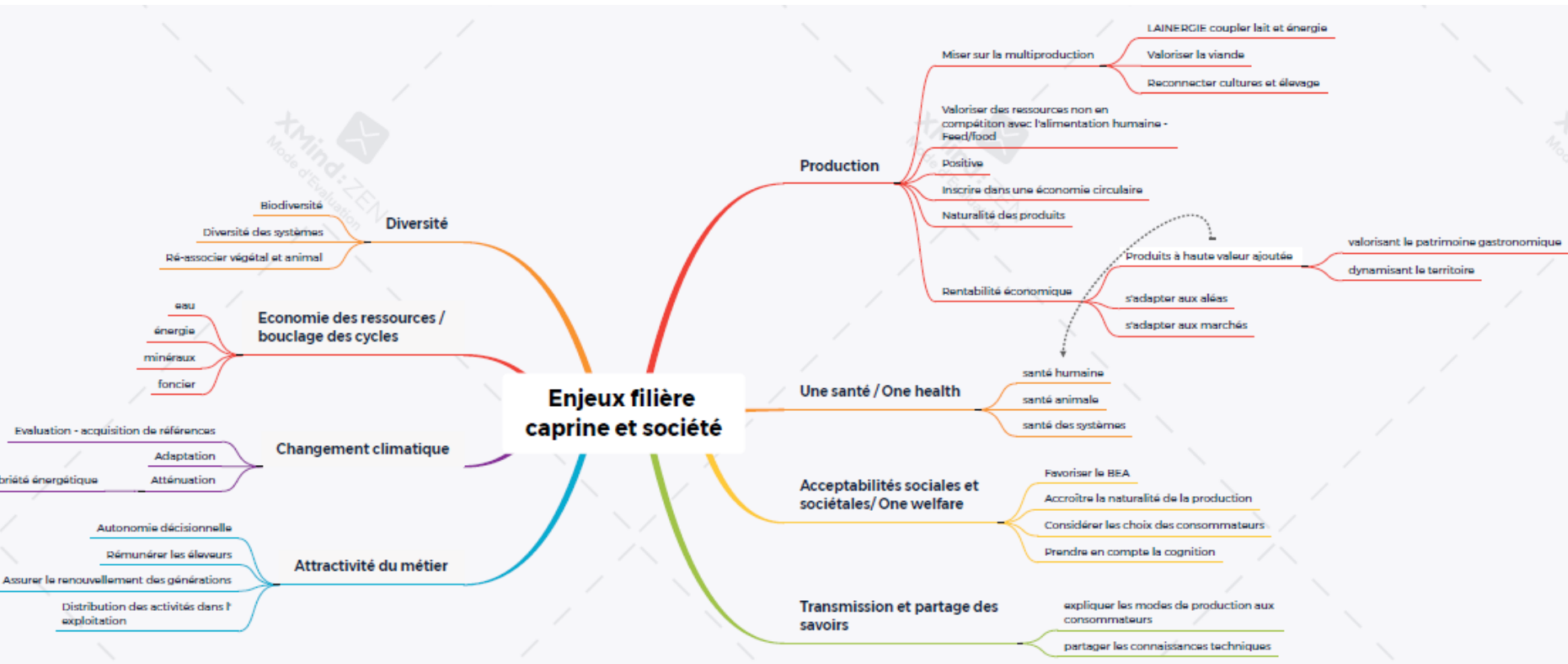


# Axe 3 : Multi-services et durabilité des systèmes laitiers caprins de demain

## Etapas de conception du Patu Chev de demain

### Enjeux et débouchés à venir du lait de chèvre

- ✓ Témoignages d'acteurs de la filière (Mickaël LAMY, Laurent BALMELLE, Alain LE BOULANGER, Géraldine VERDIER, Frantz Jénot)





# Axe 3 : Multi-services et durabilité des systèmes laitiers caprins de demain

## Etapes de conception du Patuchev de demain

### Quels systèmes à évaluer demain ?

Des systèmes d'élevages qui répondent aux enjeux de changement climatique et de biodiversité

#### Scenario A

Maximise l'efficacité et la sobriété des ressources

#### Scenario B

Régularité de la production avec des pratiques agro-écologiques

Scenario C  
socialement acceptable

#### Scenario D

neutre en carbone et GES

Scenario E  
Ensemble

« Au service de » est risqué. Dans ce scénario on répond à la société plus qu'aux professionnels

risque de concurrence avec le méthaniseur donc important de conserver un objectif de production

le lait et la viande deviennent co-produits mais le développement de la filière doit rester central

Scenario F

« Dans un **bassin de collecte** de lait de chèvre en **zone de plaine** soumis au **changement climatique** et à une **déprise de l'élevage**, conception d'élevages caprins à **bas-intrants** et **haute biodiversité** intégrés dans un système polycultures destiné à l'alimentation humaine et évaluation de sa durabilité »





# Focus projet : PEI Nouvelle-Aquitaine - R3DCap

# Focus projet : PEI Nouvelle-Aquitaine - R3DCap

En cours d'évaluation



## 8 collectifs

Pluridisciplinaires (éleveurs, techniciens, chercheurs)

## Réseau REDCap

15 conseillers  
(caprin/fourrages/système)

## Expérimentation

Système INRAE

(Lusignan)

### Objectif :

« Dans un **bassin de collecte** de lait de chèvre en **zone de plaine** soumis au **changement climatique** et à une **déprise de l'élevage**, conception d'élevages caprins à **bas-intrants** et **haute biodiversité** intégrés dans un système polycultures destiné à l'alimentation humaine et évaluation de sa durabilité »

Expérimentation système

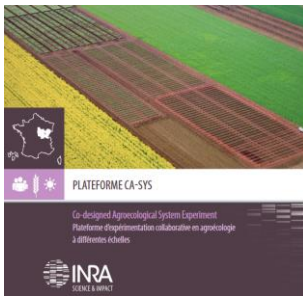
Réseau d'éleveurs /  
conseillers/apprenants

# Focus projet : PEI Nouvelle-Aquitaine - R3DCap

**Action 1 : Traque à l'innovation** (voyages d'études) et **acquisition de références** nouvelles sur des pratiques ambitieuses sur l'atténuation du changement climatique et la préservation de la biodiversité

## Voyages d'études

### Élevages



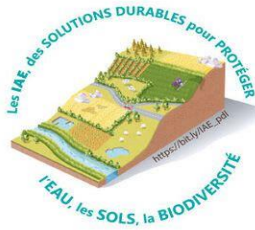
## Acquisition de nouvelles références en élevages et à INRAE



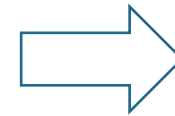


# Focus projet : PEI Nouvelle-Aquitaine - R3DCap

**Action 2 : Co-Conception de systèmes caprins** ambitieux sur l'atténuation du changement climatique et la préservation de la biodiversité. Identification des freins sociotechniques.

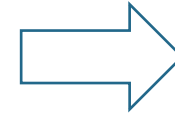


8 collectifs



**Evaluation multicritères** des systèmes

+



**Identification des freins sociotechniques**

Méthode de conception innovante C-K

Living lab, via Patuchev





# Focus projet : PEI Nouvelle-Aquitaine - R3DCap

- Action 3. Création de **support de diffusion** et de **vulgarisation** de nos résultats

Création d'une **boite à outils** pour les conseillers et éleveurs



Une **diffusion au fil de l'eau** de nos résultats



Création d'un **escape game** pour les futurs éleveurs et éleveurs



*Lycées de Melle et Montmorillon*

# Focus projet : PEI Nouvelle-Aquitaine - R3DCap

Pilotage technique du projet



Pilotage du projet



Partenaires techniques et scientifiques du projet :



Prestataires techniques du projet :



Réseaux et clusters associés :



Réflexion en cours sur un projet complémentaire en Pays de la Loire





# Projet ECO-AGIR

en **E**levages **C**aprins et **O**vins, **A**ccompagner  
et former à la **G**estion **I**ntégrée  
des st**R**ongyloses gastro-intestinales tout en  
valorisant le pâturage

Constat :

- Développement du pâturage en caprin...freiné par le « parasitisme »
- Développement résistance aux anthelmintiques,
- Des méthodes, outils et des bonnes pratiques-terrain non/mal diffusées sur le terrain



# GESTION INTEGREE DES STRONGYLOSES GASTRO-INTESTINALES en PETITS RUMINANTS

**Objectif : Communiquer et Former sur la Gestion intégrée des Strongles**

Qui ? les éleveurs et conseillers d'aujourd'hui et de demain en Petits Ruminants : **filières ovins viande et lait, caprine**

Le projet se décline en 3 objectifs :

1. Développer de manière harmonisée le **concept de « gestion intégrée »**,
2. **Former et Accompagner sur le terrain les éleveurs et conseillers, d'aujourd'hui et de demain, dans ce changement de pratiques,**
3. **Rendre ces savoirs et savoir-faire accessibles.**

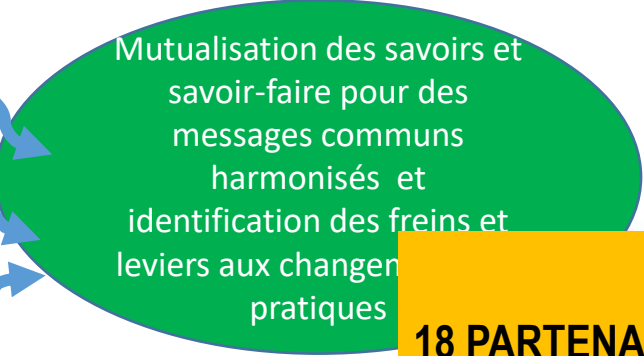


**INRAE**

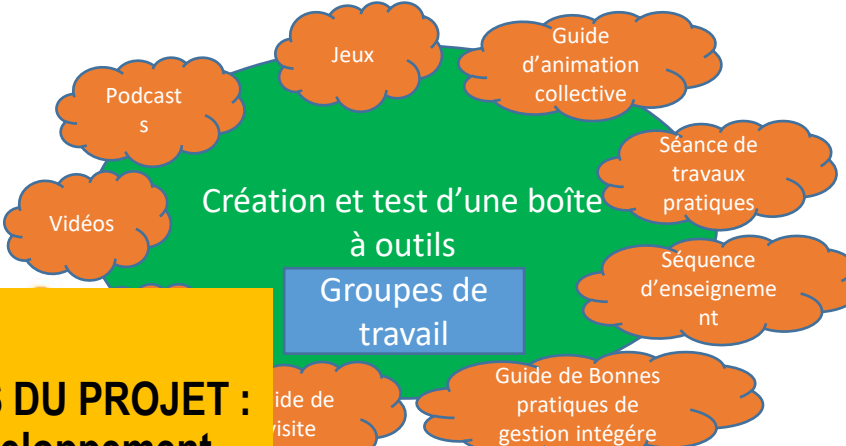
# PROJET ECO-AGIR : de la formalisation a la pratique

Carine Paraud (ANSES), Philippe Jacquet (ENVT), service ASTRE (IDELE)

- Focus Group
- Enquêtes qualitatives
- Webinaires

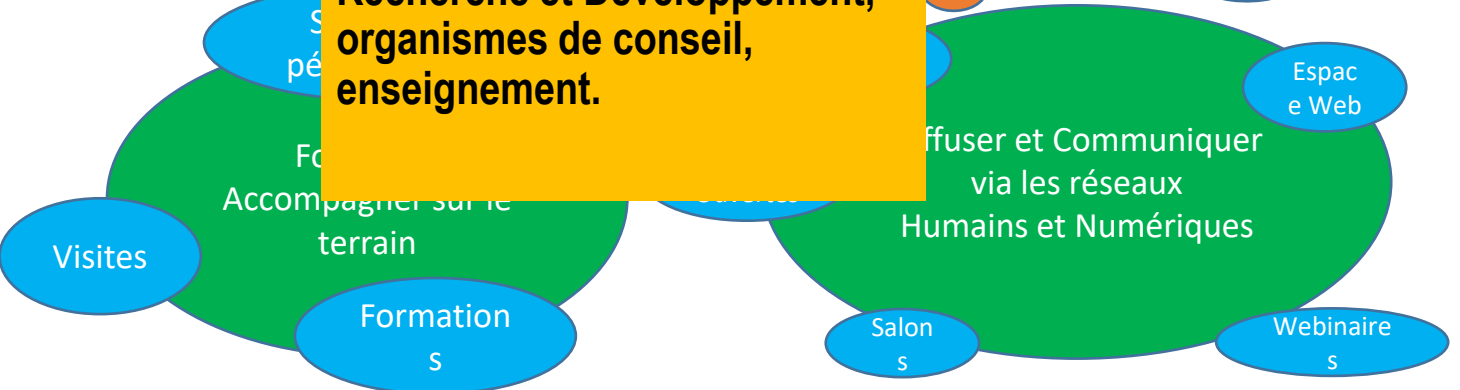


Laurent Saboureau (LCA), CNBL, Carole Toczé (IDELE)



**18 PARTENAIRES DU PROJET : Recherche et Développement, organismes de conseil, enseignement.**

Mickael Bernard (CIIRPO), autre partenaire (en attente de confirmation), collègue technique (IDELE)







# Axe 4 : Diffusion des acquis et vulgarisation scientifique pour accompagner la transition agroécologique des systèmes caprins

# Axe 4 : Diffusion des acquis et vulgarisation scientifique pour accompagner la transition agroécologique des systèmes caprins

*Animateurs : Jérémie Jost (IDELE – service productions laitières), Hugues Caillat (INRAE) et Émilie Bonneau-Wimmer (EPLEFPA Terre et Paysages Sud Deux-Sèvres)*

1. Animation scientifique interne
2. Vulgarisation et transfert vers les partenaires de la filière
3. Intégration des acquis dans l'enseignement et les modules de formation (formation initiale et continue)

Publier les résultats scientifiques obtenus et assurer leur diffusion auprès des acteurs et apprenants, poursuivre l'animation du réseau inter-UMT caprin à pérenniser



# Axe 4 : Diffusion des acquis et vulgarisation scientifique pour accompagner la transition agroécologique des systèmes caprins

Impliquer les établissements de formation du supérieur et du secondaire pour diffuser et communiquer sur l'ensemble du territoire mais aussi et surtout, former et sensibiliser les futurs acteurs du territoire aux thématiques innovantes de la R&D caprine.



Quelques exemples :

➤ **Axe 1 / FAM Ocalipro :**

- Conception d'un guide pédagogique sur l'utilisation de INRAtion® V5 - Rumin'al®.  
(3 etbl. du supérieur et 3 etbl. du secondaire).
- Fermes ambassadrices (3 exploitations d'EPL)

➤ **Axe 3 / FAM ECD + Cap'Climat Territoires :**

- Elaboration d'un kit pédagogique pour comprendre le CC, l'atténuer et s'adapter au CC tout en préservant la durabilité du système d'exploitation.
- Réalisation d'un diagnostic de durabilité sur l'exploitation de l'EPL (lien conseillers - apprenants)

# Axe 4 : Diffusion des acquis et vulgarisation scientifique pour accompagner la transition agroécologique des systèmes caprins

## ➤ Des actions à poursuivre

- Visite du dispositif Patuchev
- Stages d'apprenants du secondaire et du supérieur (en particulier avec le LEGTA de Melle et AgroCampus Rennes)
- Participation aux journées techniques Cap'Vert
- Renouveler des projets tels que le PSDR FLECHE (Enquête des étudiants d'AgroCampus Rennes) ou encore le PEI Résilience des systèmes caprins en N-A (réflexion menée avec un groupe de lycéens de Melle).



Visite du dispositif Patuchev



Reconnaissance fourragère



# Axe 4 : Diffusion des acquis et vulgarisation scientifique pour accompagner la transition agroécologique des systèmes caprins

Transversalité avec les autres UMT et RMT, avec le comité de filière Petit Ruminant INRAE



Des réussites aux AAP (Escall, EcoAgir, ...)

Des réflexions sur la mutualisation de bases de données

Idées pour 2025 :

- Sélection génétique des mâles et gestion du parasitisme
- Croiser les bases de données Génétique x Cap2er
- Atelier de réflexion Prospect (prospective sur l'élevage de petit ruminant face au changement climatique)
- Newsletter caprine Idele avec les news des UMT



INRAE



# Axe 4 : Diffusion des acquis et vulgarisation scientifique pour accompagner la transition agroécologique des systèmes caprins

Transversalité avec les autres UMT et RMT, avec le comité de filière Petit Ruminant INRAE



Adaptation de l'outil

NICCEL

Adapt



# INRAE

Groupe INRAE filières ovines et caprins



# INRAE

Et évidemment, rendez-vous le 10 octobre pour les 10 ans de Patuchev-REDCap !



**INRAE**

# Merci de votre attention et des échanges



Vers une nouvelle UMT « SC3D » pour

Développer des **S**ynergies

**C**onsolider une dynamique autour d'une équipe motivée

**D**évelopper des travaux en lien étroit avec les besoins de la filière

Pour plus d'élevages caprins **D**urables **D**emain



**INRAE**