



20 - 21 - 22 septembre 2021

Semaine européenne des races locales des massifs

Colmar, Haut-Rhin

“PERENNISER L’AGRICULTURE DE MASSIF”



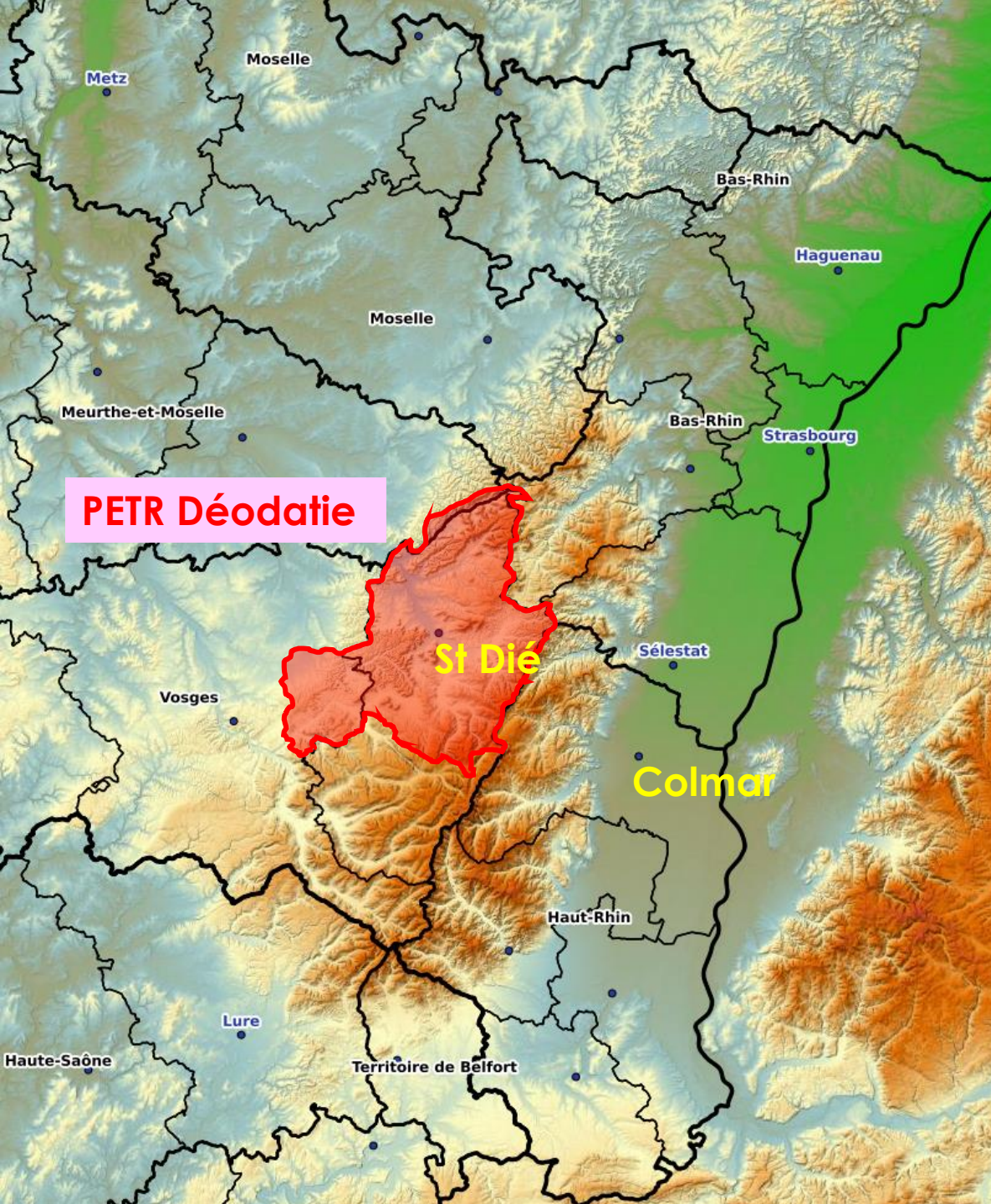
# Vulnérabilité des systèmes herbagers face au changement climatique :

Une étude d'exploitations d'élevage du versant ouest du massif vosgien

**Sylvain PLANTUREUX**, Thomas SALAGNAT,  
Alexandre MARIAN, Benjamin PIRES

**Pauline BARRIER**





PETR Déodaté: 111 communes

Surface agricole = 19% du territoire

SAU moyenne: 115ha

Surfaces fourragères:

**84% prairies permanentes**

9% prairies temporaires

6% maïs

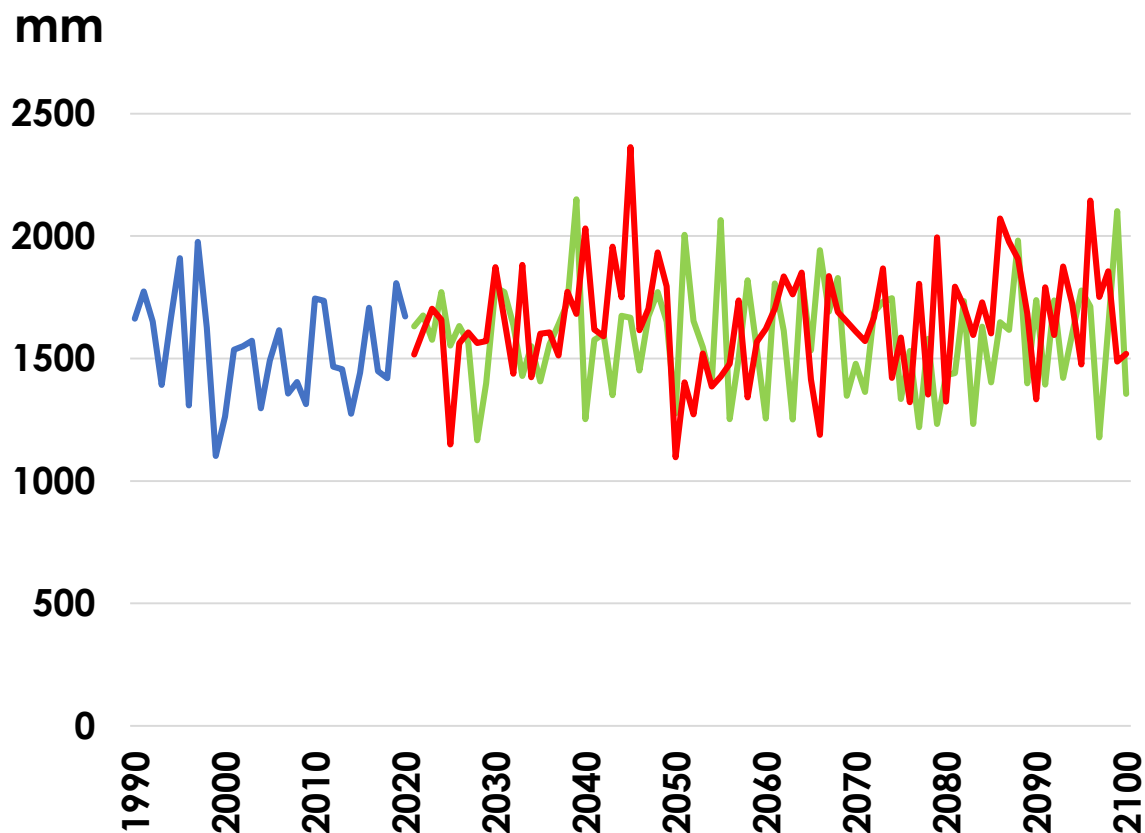
Chargement moyen: 0,9 UGB/ha SFP

70% Bovins-lait – 20% Bovins viande

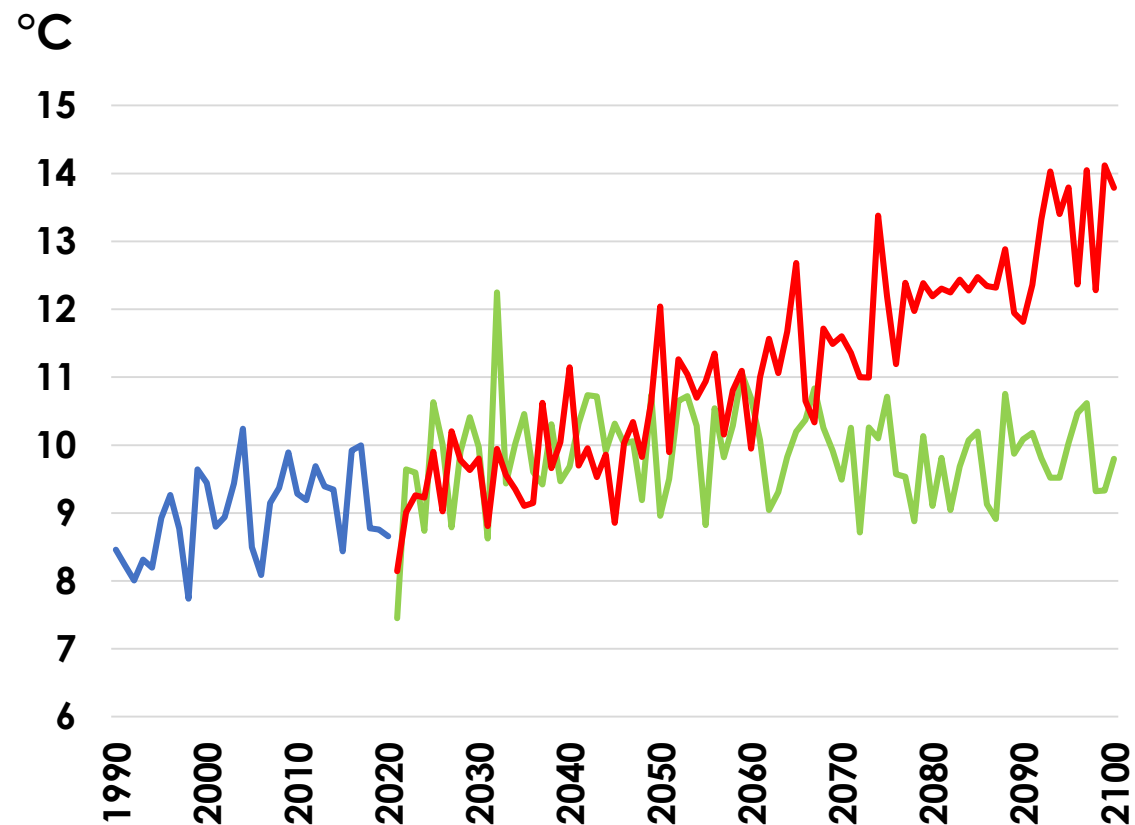
15% exploitations en bio

# Le changement climatique dans le Pays de la Déodatie

Scénarios RCP 2.6 et RCP 8.5 – Modèle Aladin – moyenne 17 mailles DRIAS Pays de la Déodatie



Maintien des **précipitations annuelles**

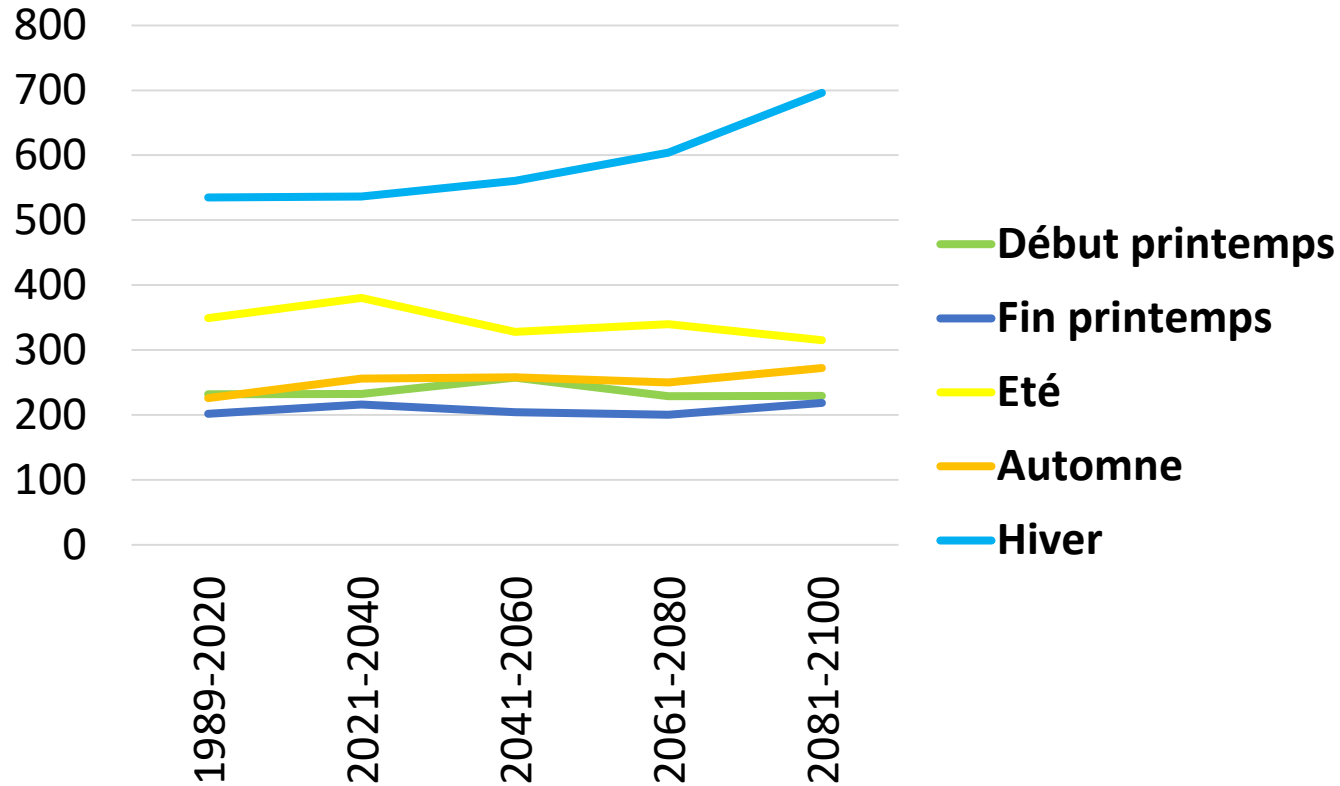


Augmentation de la **température moyenne annuelle** et des canicules estivales plus longues

# Le changement climatique dans le Pays de la Déodatie

Scénario **RCP 8.5** – Modèle Aladin – moyenne 17 mailles DRIAS Pays de la Déodatie

## Précipitations en mm



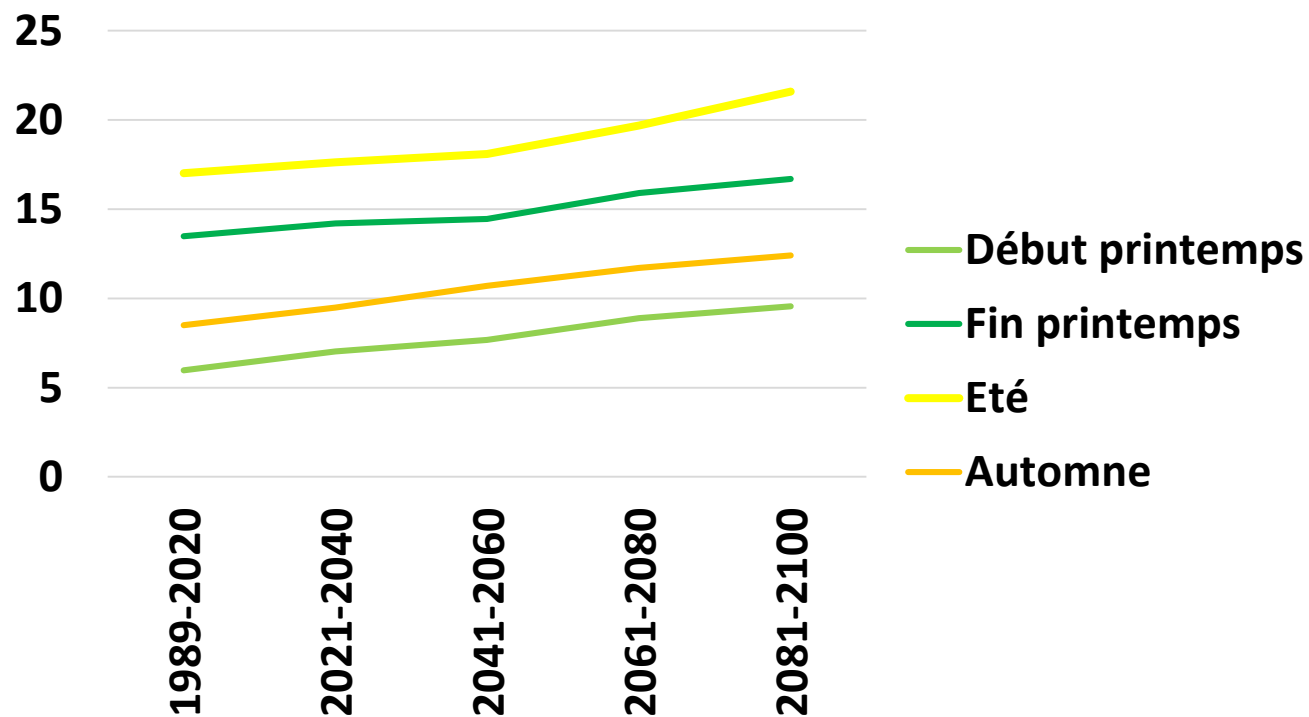
2081-2100 par rapport à 1989-2020

Hiver +30%  
Automne +20%  
Eté - 10%  
Printemps + 3%

# Le changement climatique dans le Pays de la Déodatie

Scénario **RCP 8.5** – Modèle Aladin – moyenne 17 mailles DRIAS Pays de la Déodatie

## Températures en °C



2081-2100 par rapport à 1989-2020

**Eté +4,6°C**  
**Automne + 3,9°C**  
**Début printemps 3,6°C**  
**Fin printemps +3,2°C**

# Le changement climatique dans le Pays de la Déodatie

Réchauffement des températures au printemps et en automne

Maintien des précipitations

Augmentation du CO<sub>2</sub> atmosphérique

**favorables à la croissance des prairies**



**Mais**

Augmentation très importante du déficit hydrique estival

et de la durée des canicules

**défavorables à la croissance des prairies**

# Questions posées par le changement climatique



## Contrat de Transition Ecologique (CTE) du Pays de la Déodatie

- Quelle est la **vulnérabilité** des systèmes herbagers?
  - vulnérabilité technique (autonomie fourragère)
  - vulnérabilité économique
- Quelles **stratégies d'adaptation** ?

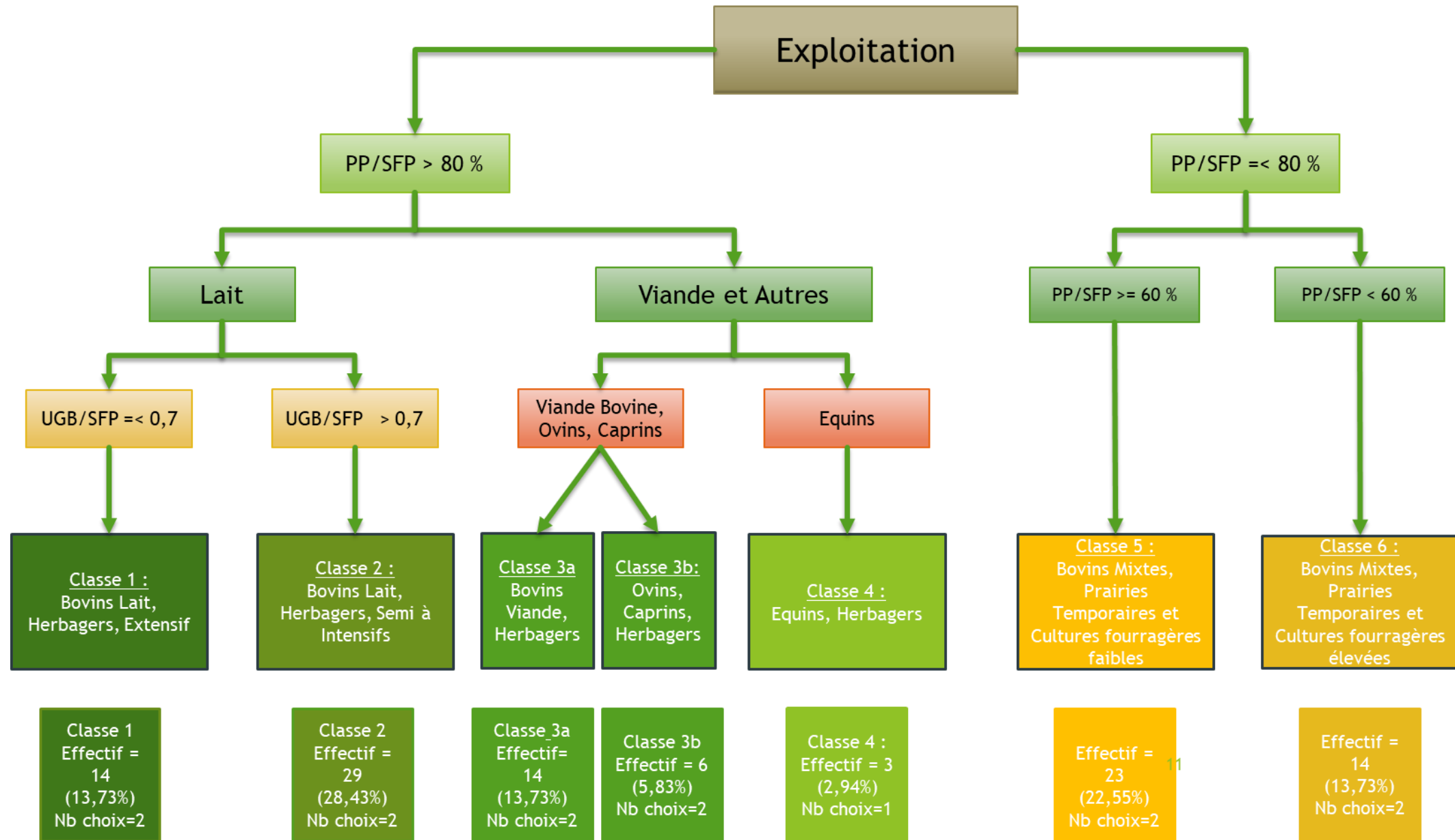


# 13 élevages supports de l'étude

- Sélection de 13 exploitations sélectionnées parmi 104 enquêtées
- Des systèmes fourragers diversifiés
  - Nature du système fourrager (PP, PT, maïs)
  - Niveau d'intensification (chargement animal, fertilisation)
  - Type de cheptel: Bovins lait, Bovins viande (+ovins, équins)



# 13 élevages supports de l'étude au sein de 7 classes

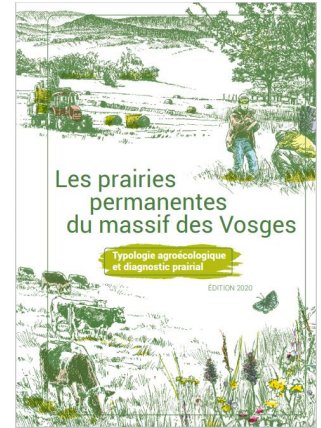


# Méthodologie de l'étude

- 2 scénarios climatiques retenus: RCP 2.6 et RCP 8.5
- 5 scénarios technico-économiques
  - BAS « Business as usual »
  - Intensification
  - Diversification
  - Sobriété
  - Mutualisation
- Etude sur la période passée (1989-2020) et future (2021-2100)
- Vulnérabilité économique étudiée sur 7 exploitations
- Vulnérabilité technique étudiée sur 13 exploitations

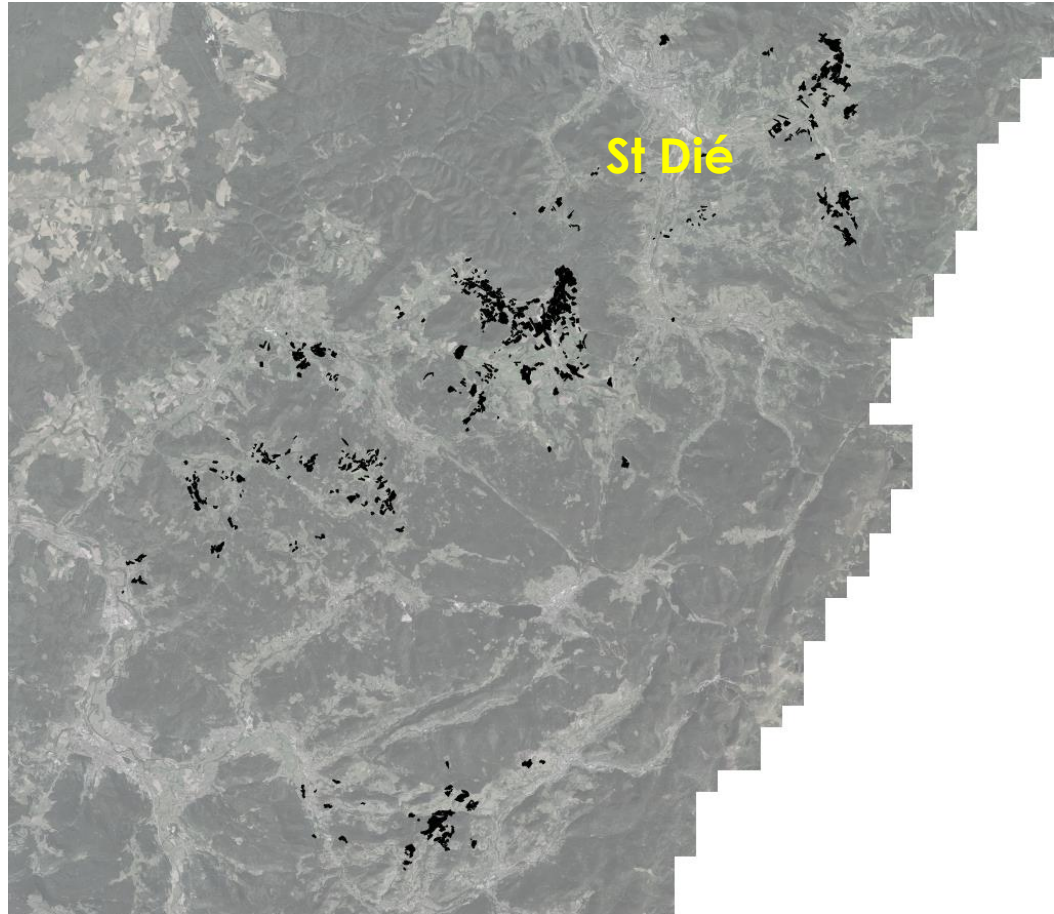
# Simulation

- Utilisation du modèle **STICS** qui prend en compte le sol, le climat et les pratiques, pour prédire la croissance et le développement des plantes, les flux d'eau et d'azote ...
- Paramétrage de STICS pour les différents types de PP en utilisant **la typologie des prairies du massif vosgien 2021**
- Variable utilisée : **MS annuelle** PP, PT, maïs



# Simulation

- 5 scénarios technico-économiques x 2 scénarios climatiques x 112 années (1989-2100) x 315 ilots (13 exploitations, 749 parcelles) = **352 800 simulations**



# Scénarios technico-économiques

Scénario	Evolution du système	Evolution économiques	Evolution du système d'exploitation
<b>0 Business as usual</b>	Aucune	Aucune	Aucune
<b>1 Mutualisation</b>	Aucune	Investissements et achat de fourrage collectif	Séchoir en grange et transformation / commercialisation collective
<b>2 Sobriété</b>	Evolution du cheptel pour être autonome en fourrage	Achats de fourrages - Evolution du cheptel (achat ou vente) → impacte la production	Arrêt de l'atelier viande possible Valorisation + : filière longue ou courte
<b>3 Diversification</b>	PP mécanisable et maïs → PT (30 % de la SAU maximum en PT) a. Ration avec achat de maïs modéré b. Ration à l'herbe sans maïs	Charges de l'atelier végétal, Achats d'aliments et Charges de mécanisation évoluent	Atelier ou revenu supplémentaire (volaille / porcins / gîte)
<b>4 Intensification</b>	1. Retournement de PP mécanisable en PT ou maïs 2. Aucun retournement de PP mais intensification Augmentation de la production (par vache ou par le nombre de bêtes)	Evolution des charges de l'atelier végétal Achats d'aliments et/ou d'animaux	Investissement potentiel (achat de matériel, bâtiment, silo..) Production ++

# Evaluation économique

- Indicateurs économiques

- Excédent Brut d'Exploitation
- Poids des annuités
- Taux d'endettement
- Structure de l'endettement
- Rémunération potentielle du travail
- Efficacité économique :  $EBE/Produit\ brut$
- Point mort : Nombre de mois nécessaires pour dégager du bénéfice
- Prix d'équilibre
- Le coût alimentaire

- Hypothèses:

- stabilité des prix (achat/vente)
- Evolution des coûts d'alimentation selon la production fourragère (effet climat)
- Evolution des produits selon le cheptel et sa production

# Résultats: état d'avancement

Enquêtes pratiques agricoles  
Données Sol-Climats  
Analyse 5 années comptables



Simulations productions scénario BAS



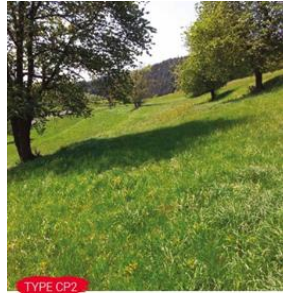
Simulations autres scénarios  
Evaluations économiques futures



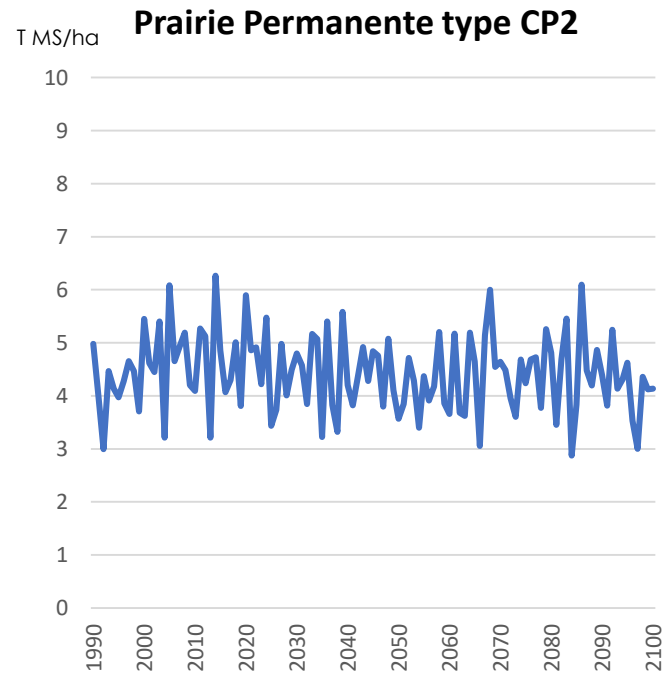
Résultats novembre 2021

# Résultats : production de fourrage

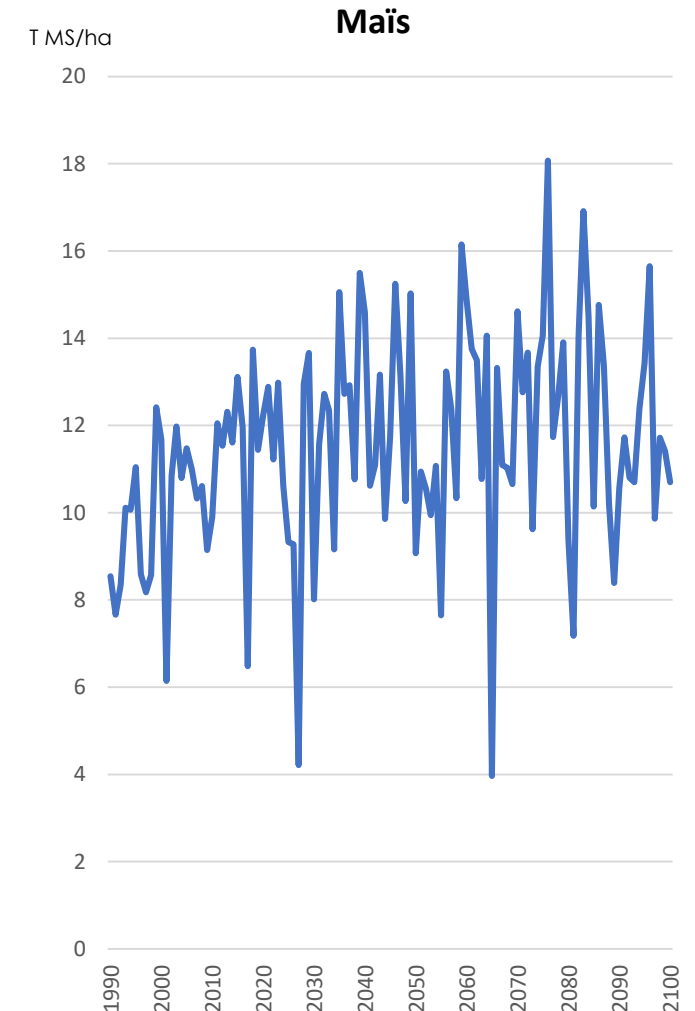
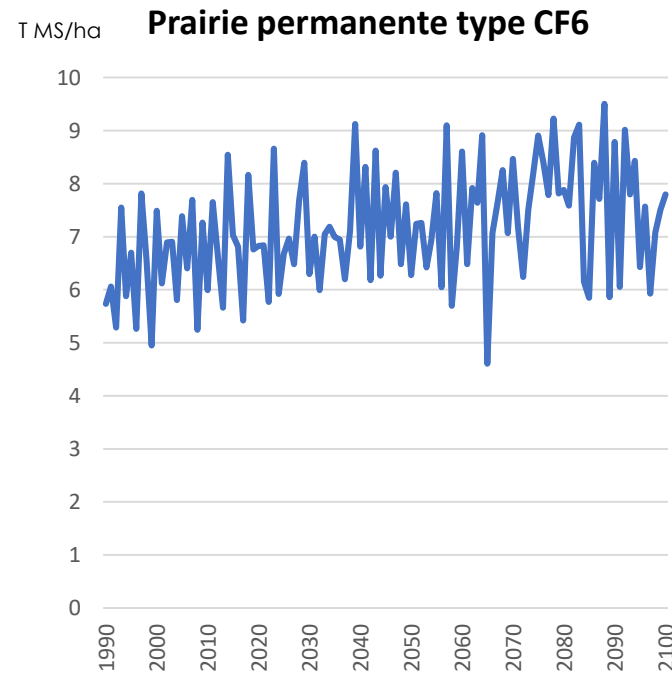
Les effets du changement climatique (RCP 8.5) dépendent du type de prairie



**TYPE CP2**  
PÂTURE À FAIBLE CHARGEMENT  
à houlque laineuse  
et dactyle aggloméré



**TYPE CF6**  
PRAIRIE DE FAUCHE  
OU MIXTE PRÉCOCE  
à tréfle rampant  
et achillée millefeuille





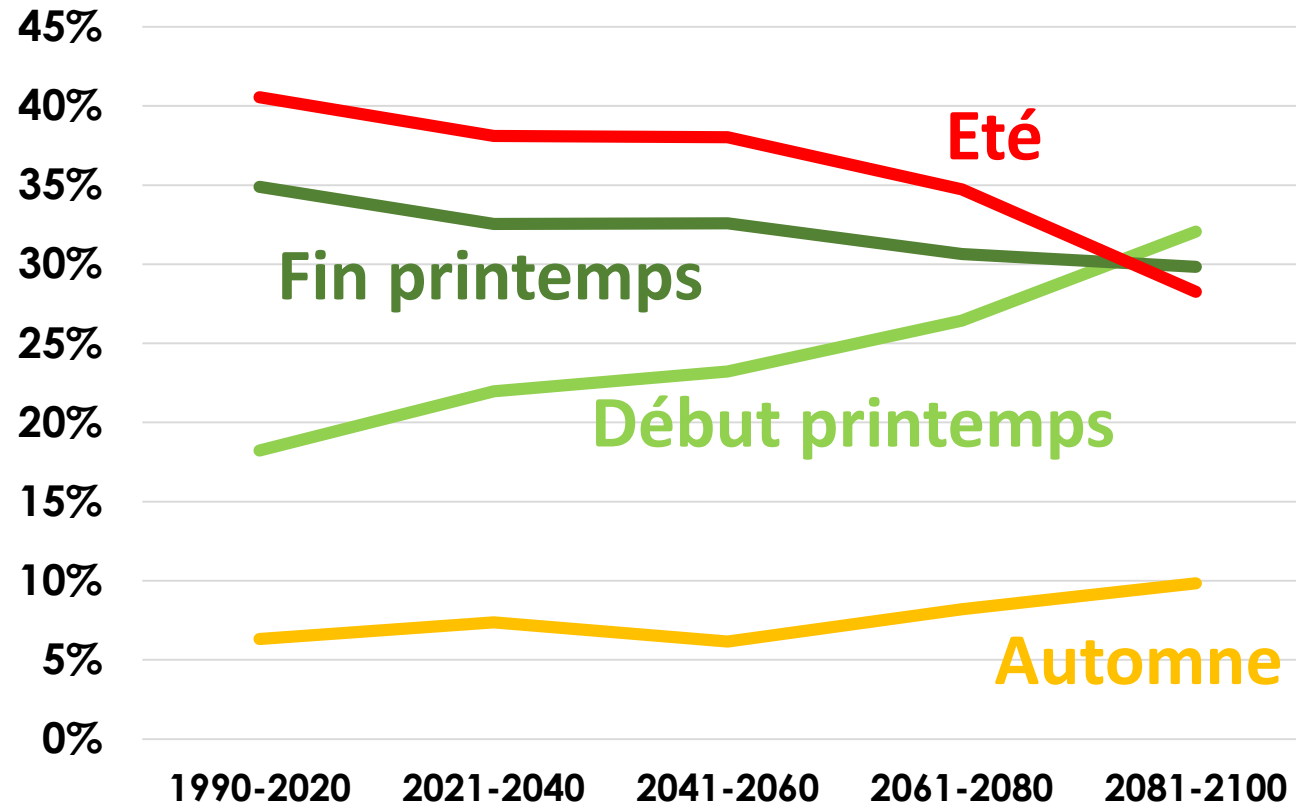
# Résultats : production de fourrage

Production annuelle des prairies constante ou en faible augmentation  
Forte évolution de la saisonnalité de la production



TYPE CF6  
PRAIRIE DE FAUCHE  
OU MIXTE PRÉCOCE  
à trèfle rampant  
et achillée millefeuille

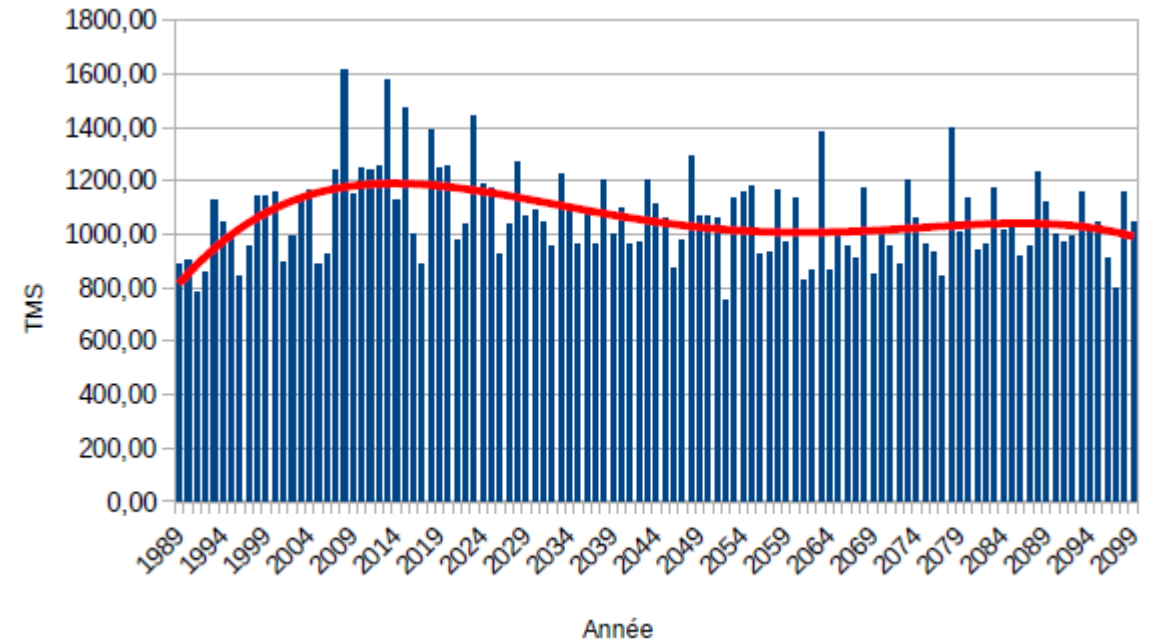
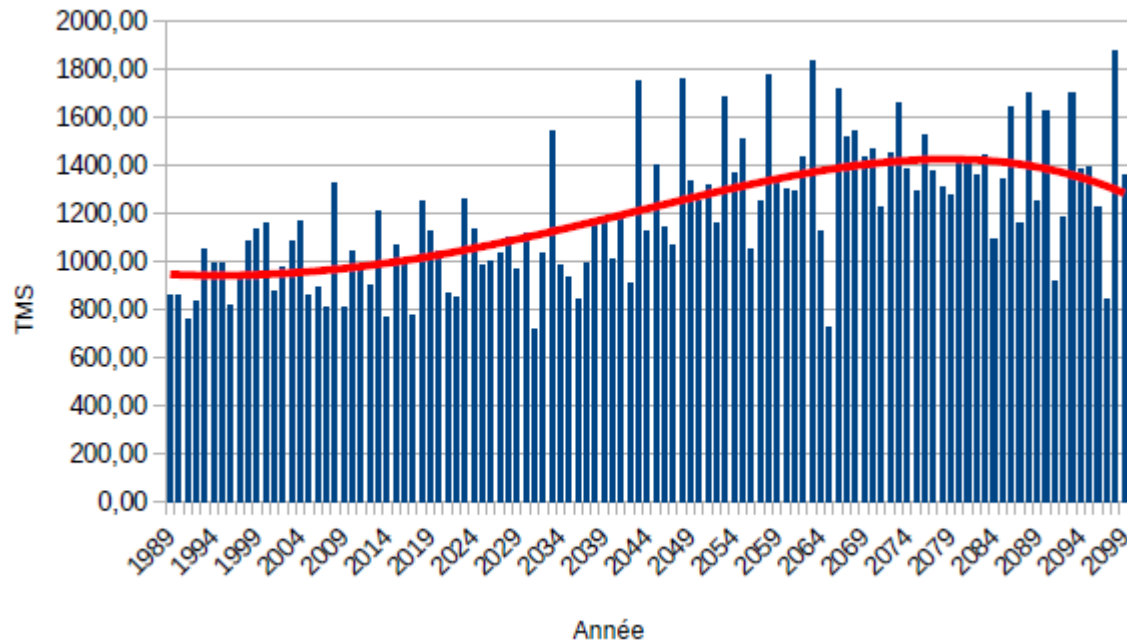
**Prairie  
permanente  
Type CF6**



scénario  
RCP 8.5

# Résultats : production de fourrage à l'échelle d'une exploitation

Production annuelle totale de MS de fourrages de l'exploitation E  
Scénario « Business as usual »



# Résultats : simulations économiques 2040-2060 et 2079-2099

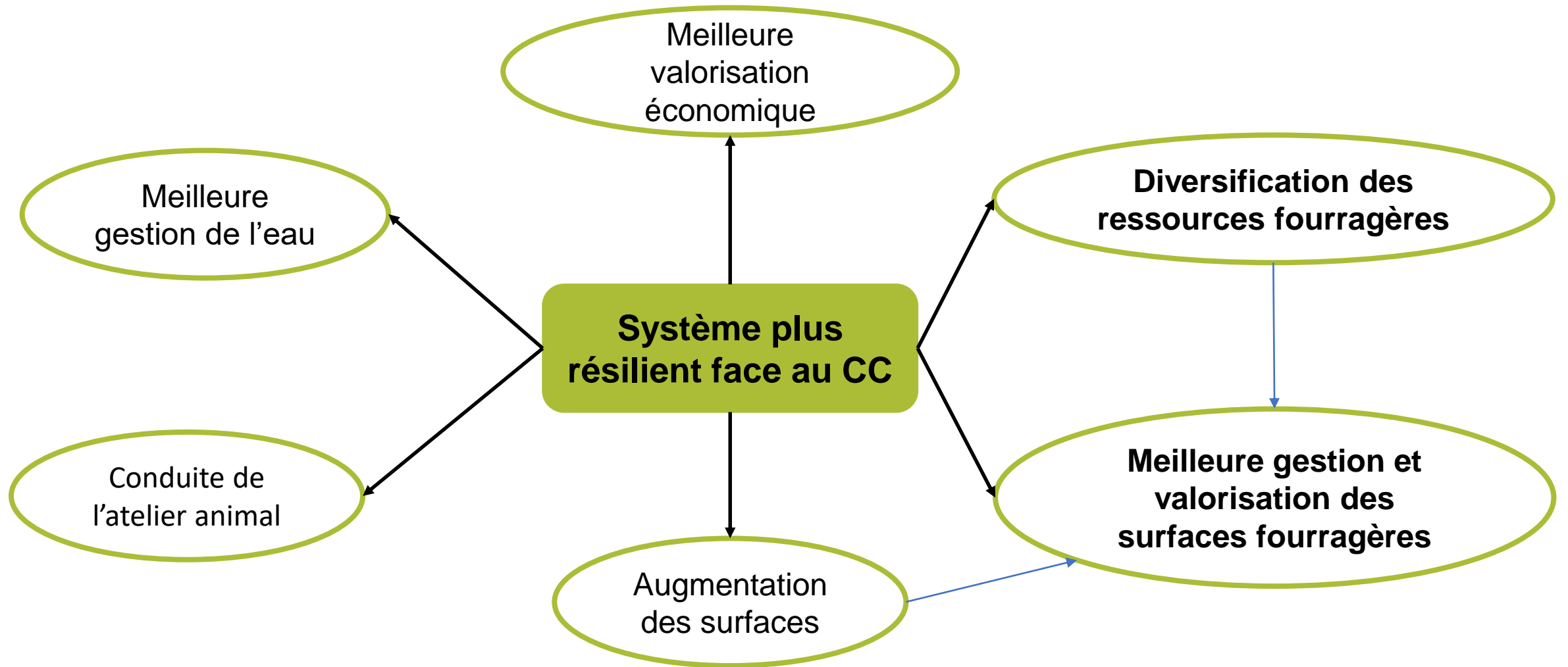
Exemple exploitation E – scénario « Business as usual » + RCP 8.5

Un impact **négalif** du changement climatique sur de nombreux indicateurs

Exploitation E classe 2	Scénario 2.6		Scénario 8.5	
	2040-2060	2079-2099	2040-2060	2079-2099
Coût alimentaire (1000L)	***	***	***	***
EBE (hors rémunération associé)	***	***	***	***
Poids des annuités	NS	NS	***	***
Efficacité économique	***	***	***	***
Point mort	***	***	***	***
Prix d'équilibre (Lait)	***	***	***	***
Rémunération potentielle du travail	***	***	***	***

NS : Non significatif, \* pvalue < 0.05, \*\* pvalue < 0.01, \*\*\* pvalue < 0,001

# Stratégies d'adaptation au changement climatique



# Stratégies d'adaptation au changement climatique

**Systeme plus  
résilient face au CC**

**Diversification des  
ressources fourragères**

**Meilleure gestion et  
valorisation des  
surfaces fourragères**

- Valoriser ≠ types de PP
- Complémentarité PP + PT + CF
- Espèces et variétés adaptées au CC
- CF dérobées
- Arbres, talus, ...
- Conserver diversité génétique prairies

- Estimation potentiel PP (cf typo)
- Pâturage (dates, chargement)
- Calendrier de récolte
- Valorisation prairies humides
- Augmentation des stocks fourragers
- Intensification/extensification
- Séchage en grange
- ...

# Éléments non pris en compte

## **Changement climatique et modélisation de la production fourragère**

- Possibilité aléatoire de valoriser le potentiel fourrager simulé
- Effet sur la qualité des fourrages
- Evolution inconnue de la composition floristique des prairies permanentes
- Incertitudes sur le changement climatique (nombreux modèles)

## **Conséquences économiques du changement climatique**

- Evolution des prix unitaires d'achat et de vente
- Evolution du soutien à l'agriculture (PAC, ...)
- Evolution du comportement des acteurs (producteur → consommateur)

## **Changement climatique et élevage**

- Stress thermique (bien-être animaux, production, santé, reproduction )
- Pâturage estival dégradé, abreuvement (pâturage, bâtiments)
- Adaptation des bâtiments

et pourtant ...

**Anticiper le changement climatique est une nécessité**

La modélisation ne permet pas  
de prédire quel sera l'avenir ....

... mais elle permet de balayer  
un ensemble d'évolutions possibles



<https://www.parc-vosges-nord.fr/?s=prairies>