



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Federal Department of Economic Affairs,  
Education and Research EAER

**Agroscope**

# Projets du groupe des Systèmes Pastoraux et actualités de l'Association pour le Développement de la Culture Fourragère

**Massimiliano Probo**

01.11.2024



# Thèmes :

- 1) Les clôtures virtuelles pour la pâture**
- 2) Lutte contre les vermes**
- 3) Rendements des alpages suisses**
- 4) Présentation de l'Association pour le Développement de la Culture Fourragère**



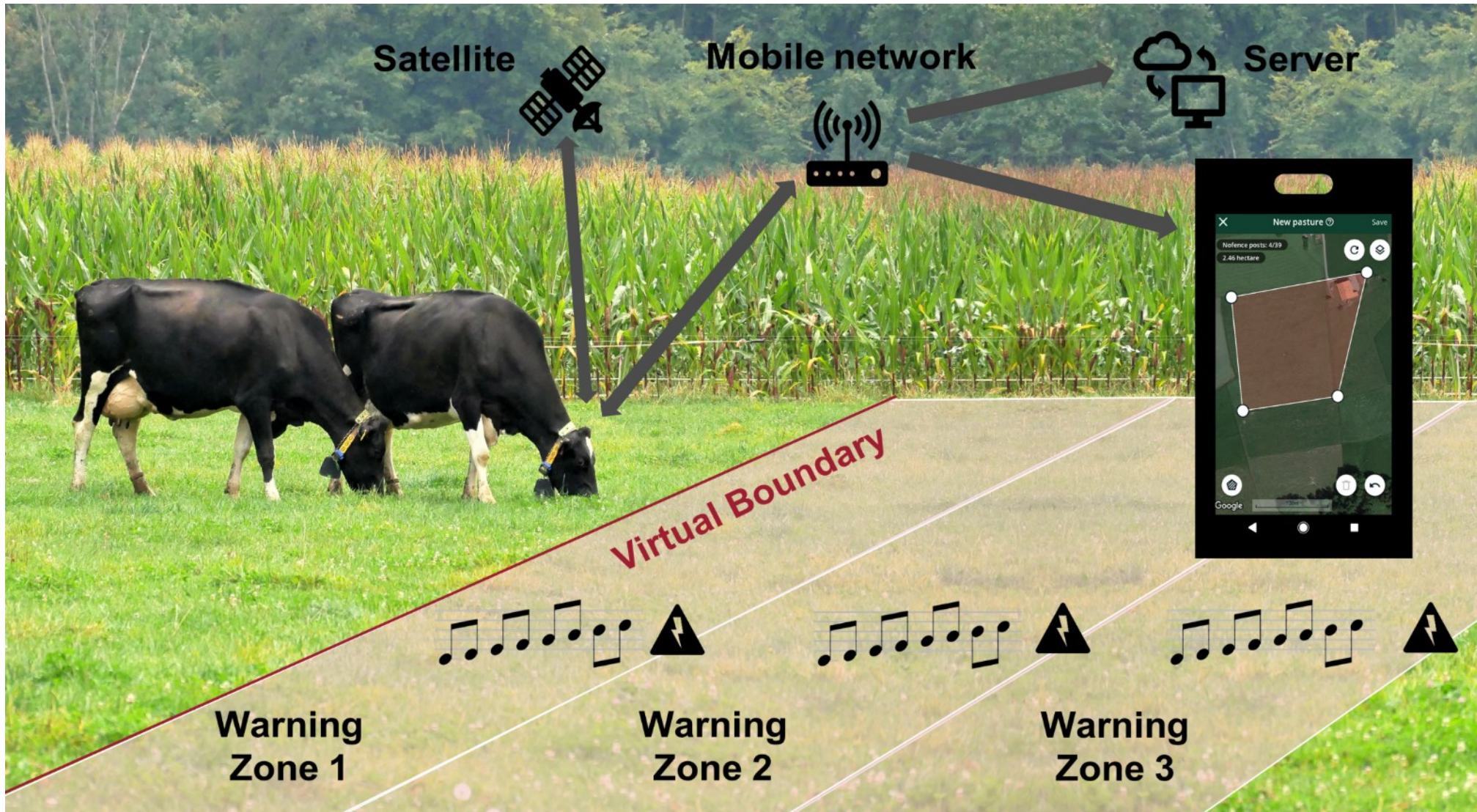
# Les clôtures virtuelles pour la pâture







# Nofence Grazing Technology





# Introduction

Faciliter le travail



Optimiser la pâture



Exclure les surfaces sensibles

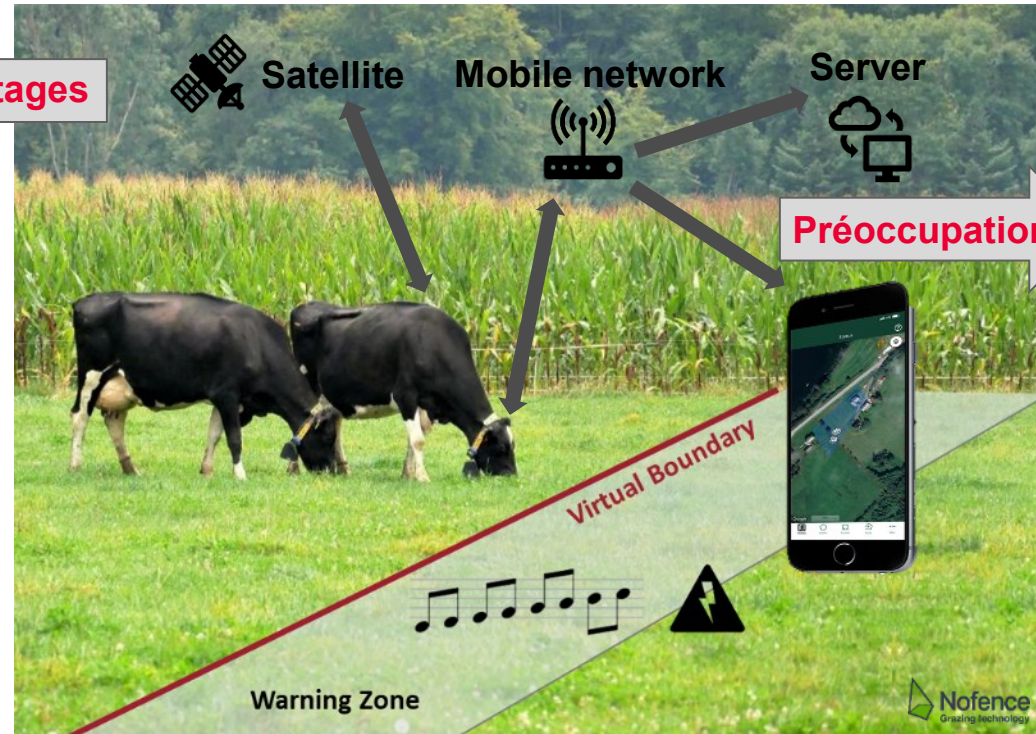


Protection de la faune sauvage



© Matt Hansen Photography

Avantages



Préoccupations

**Les vaches peuvent-elles apprendre les clôtures virtuelles sans compromettre leur bien-être ?**

- Principe de l'apprentissage associatif par chocs électriques (Stampa et al., 2020, *Animals*)
- Les vaches se fient davantage aux signaux visuels qu'aux signaux auditifs (McSweeney et al., 2020, *Comput Electron Agric*)
- Souffrance des animaux : Qu'en est-il des animaux qui mettent plus de temps à apprendre, qui obtiennent plus de chocs ou qui ne comprennent tout simplement pas le concept de clôture virtuelle ? (Marini et al., 2020, *PeerJ*)
- Effets à long terme de l'entraînement aux clôtures virtuelles sur le comportement et le bien-être des animaux (Colusso et al., 2020, *Animals*; Verdon et al., 2021, *J Dairy Sci*)

# **Projet de recherche: Digirhythm – Clôtures Virtuelles (CV)**



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra



Graduate School  
for Cellular and  
Biomedical Sciences



## **1. Essai CV: Posieux (FR) 2021 (T1)**

Étude du comportement d'apprentissage et des effets à long terme du processus d'adaptation des vaches laitières en lactation à un système de CV



## **2. Essai CV: Posieux (FR) 2022 (T2)**

Effet de l'âge sur la capacité d'apprentissage et l'activité au pâturage des vaches laitières en lactation gérées avec un système CV



## **3. Essai CV: alpage sur la commune de Rougemont (VD) 2023 (T3)**

Test du système CV sur un alpage, analyse du comportement d'apprentissage des génisses, évaluation des effets de la CV sur le comportement et le bien-être des animaux dans des conditions de montagne



# Essai de pâture 2021 (T1)

## Question de recherche

Les vaches sont-elles capables d'apprendre la CV sans compromettre leur bien-être ?

## Matériels & Methodes

### Animaux

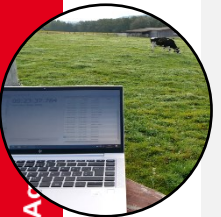
- 20 vaches en lactation  
Holstein Friesian, 2<sup>ème</sup>-7<sup>ème</sup> lactation, 121-326 DIM
- 4 groupes (à 5 vaches): 2 x EF, 2 x VF
- Habituées à la pâture quotidienne avec EF, naïves à l'égard de la VF

### Sensors

- VF système (**Nofence AS**, Batnfjordsør, Norway)
- Pedomètres (**IceQubes**, Peacock Technology Ltd., Scotland, UK)

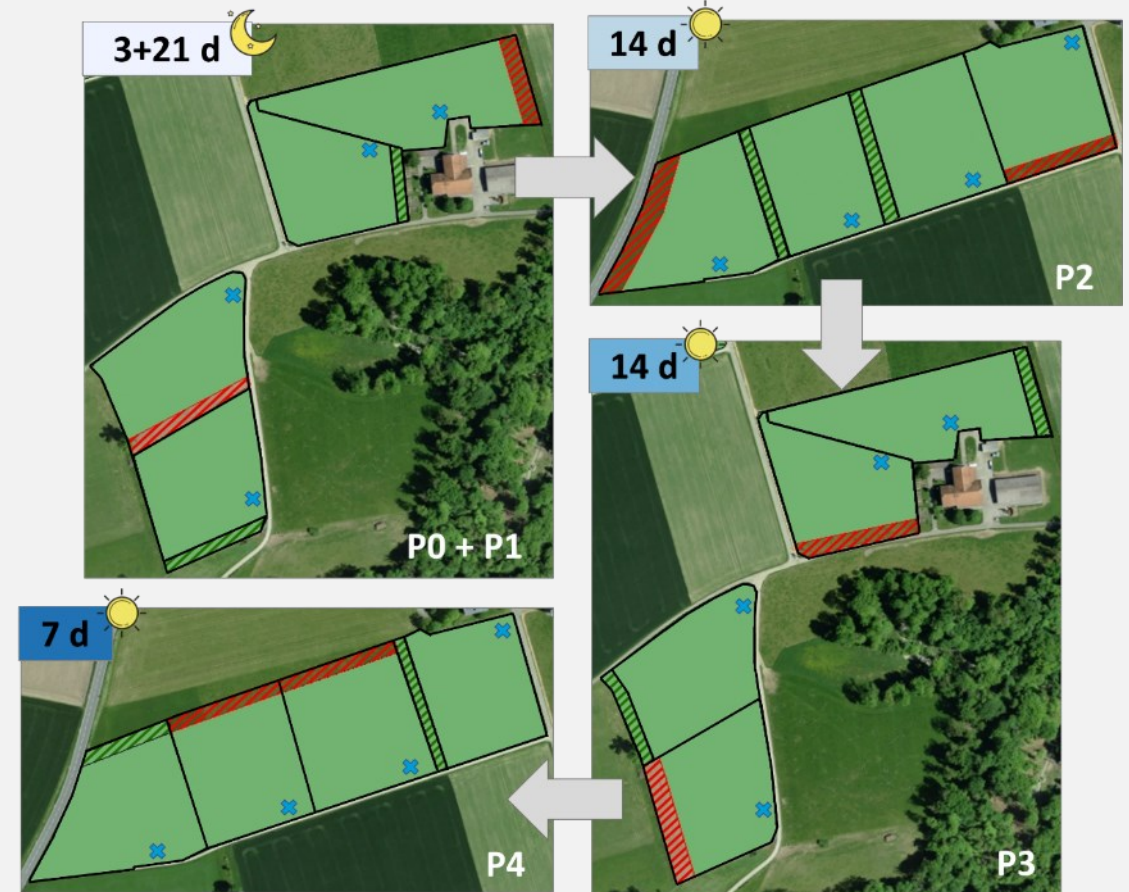
### Mesures

- Positions GPS (intervalle de 15 min)
- Signaux sonores (AT) + impulsions électriques (EP)
- Ingestion quotidienne (indoors), poids corporel et production de lait
- Activité de pâture et de repos (intervalle de 15 min)
- Cortisol dans le lait (26 échantillons par vache)
- Observations du comportement (2 h/jour pour 23 jours)



VF = Virtual fencing; EF = Electric fencing  
P0 = Habituation (VF off); P1-4 = Period 1-4 (VF on)

## Pâturages et gestion de la pâture



- Electric wire fence (EF Control)
- Virtual fence (VF Treatment)
- Exclusion zones
- ☀ night-/ daytime grazing
- ☾
- ✕ Water

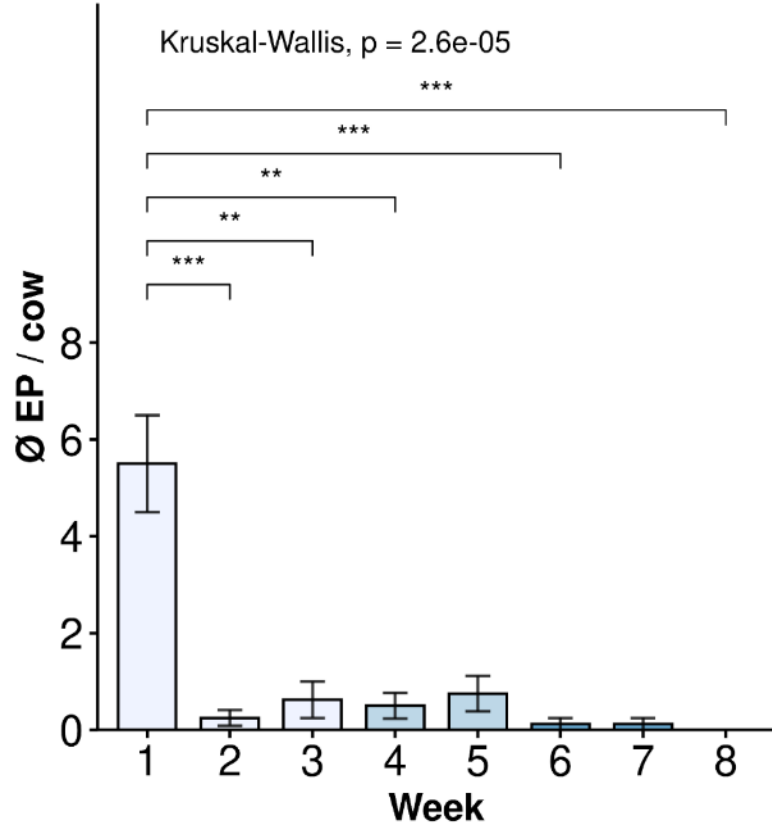




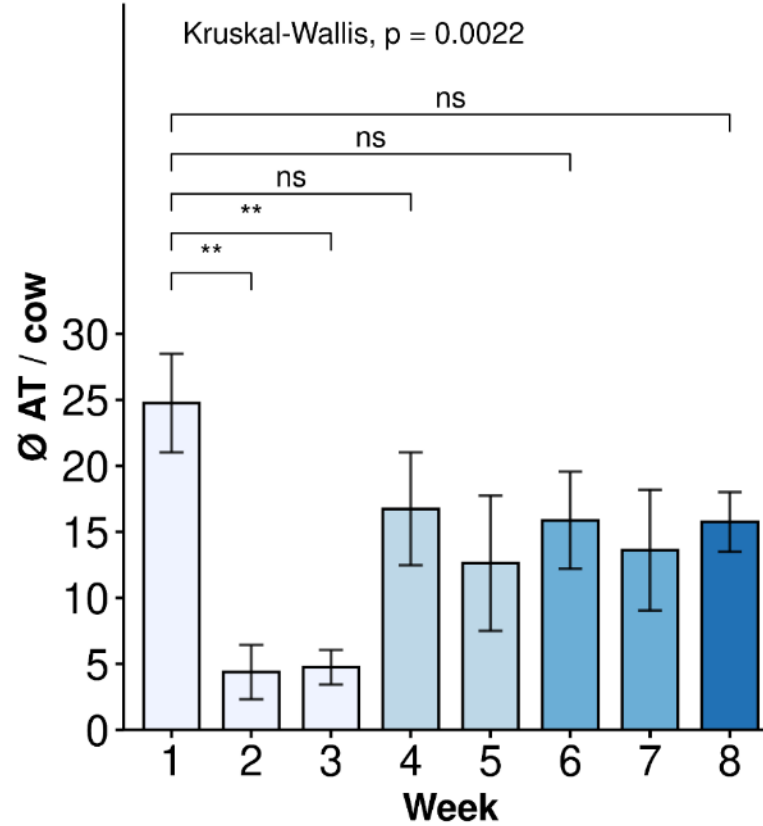
# Résultats (T1) – CV Stimuli

n = 8 cows

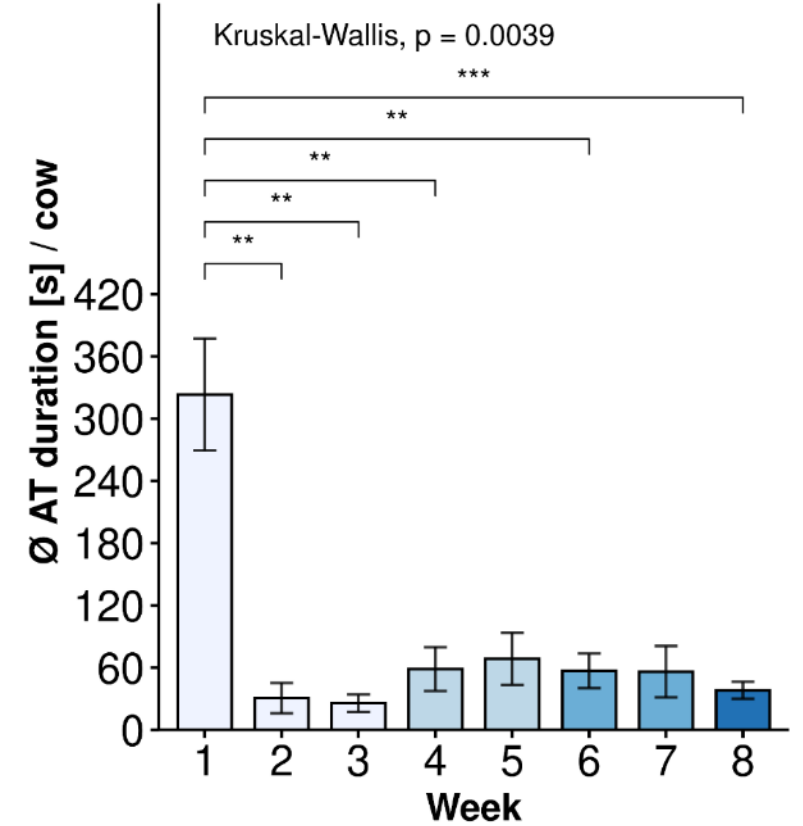
a) Electric Pulse (EP) frequency



b) Audio Tone (AT) frequency



c) Audio Tone (AT) duration



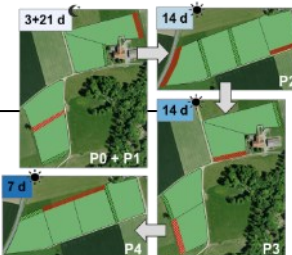
M. Probo

**P1 (21 d): Week 1-3**

**P2 (14 d): Week 4-5**

**P3 (14 d): Week 6-7**

**P4 (7 d): Week 8**



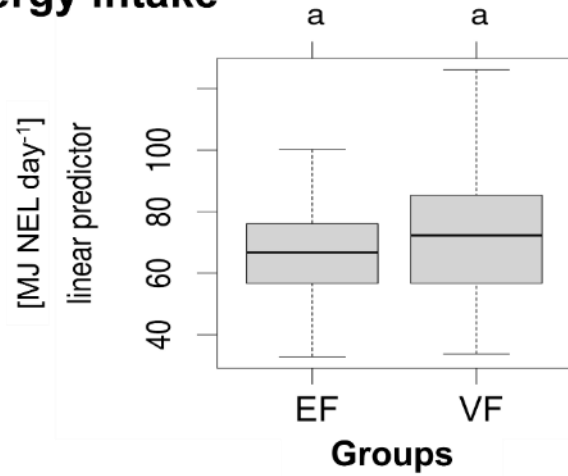




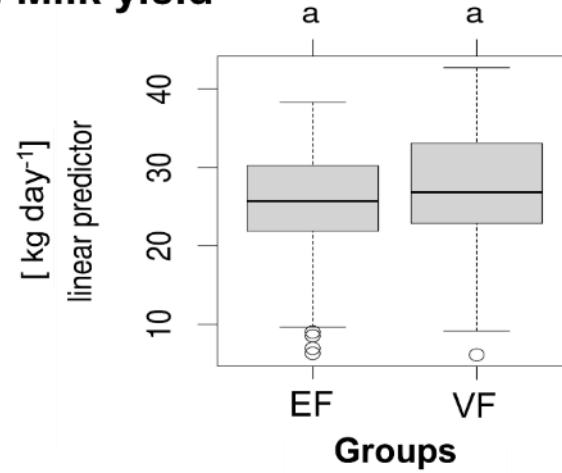
# Résultats (T1)

EF = electric fencing (n=10); VF = virtual fencing (n=8)

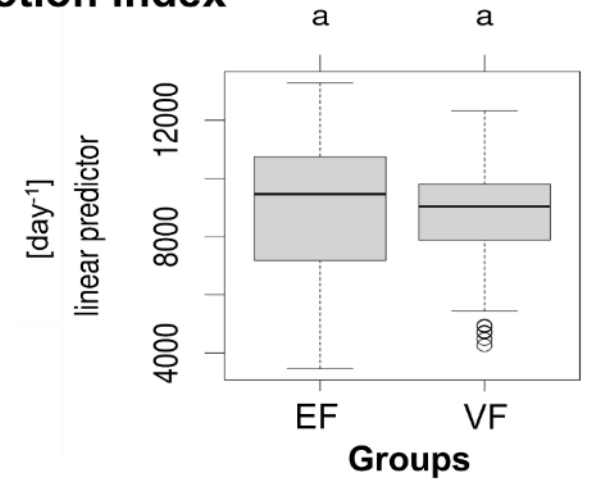
a) Energy intake



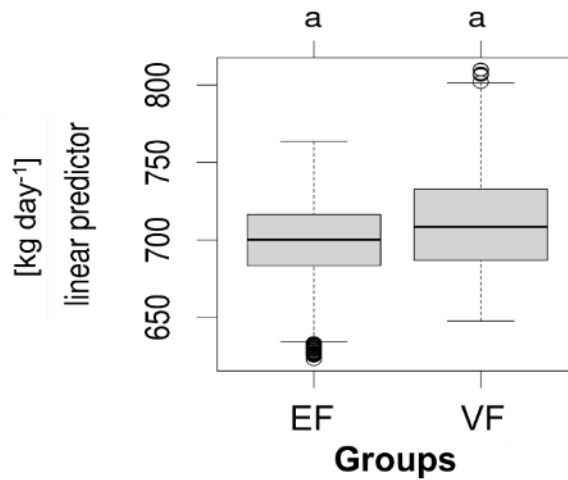
b) Milk yield



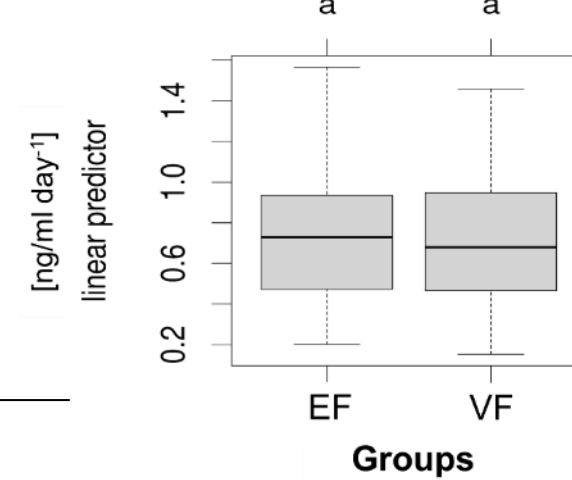
c) Motion Index



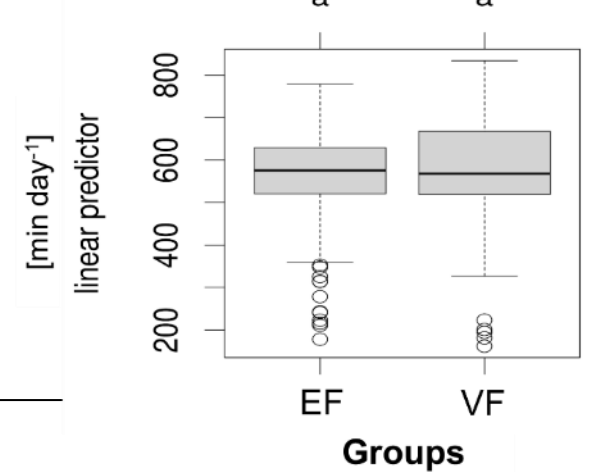
d) Body Weight



e) Milk cortisol

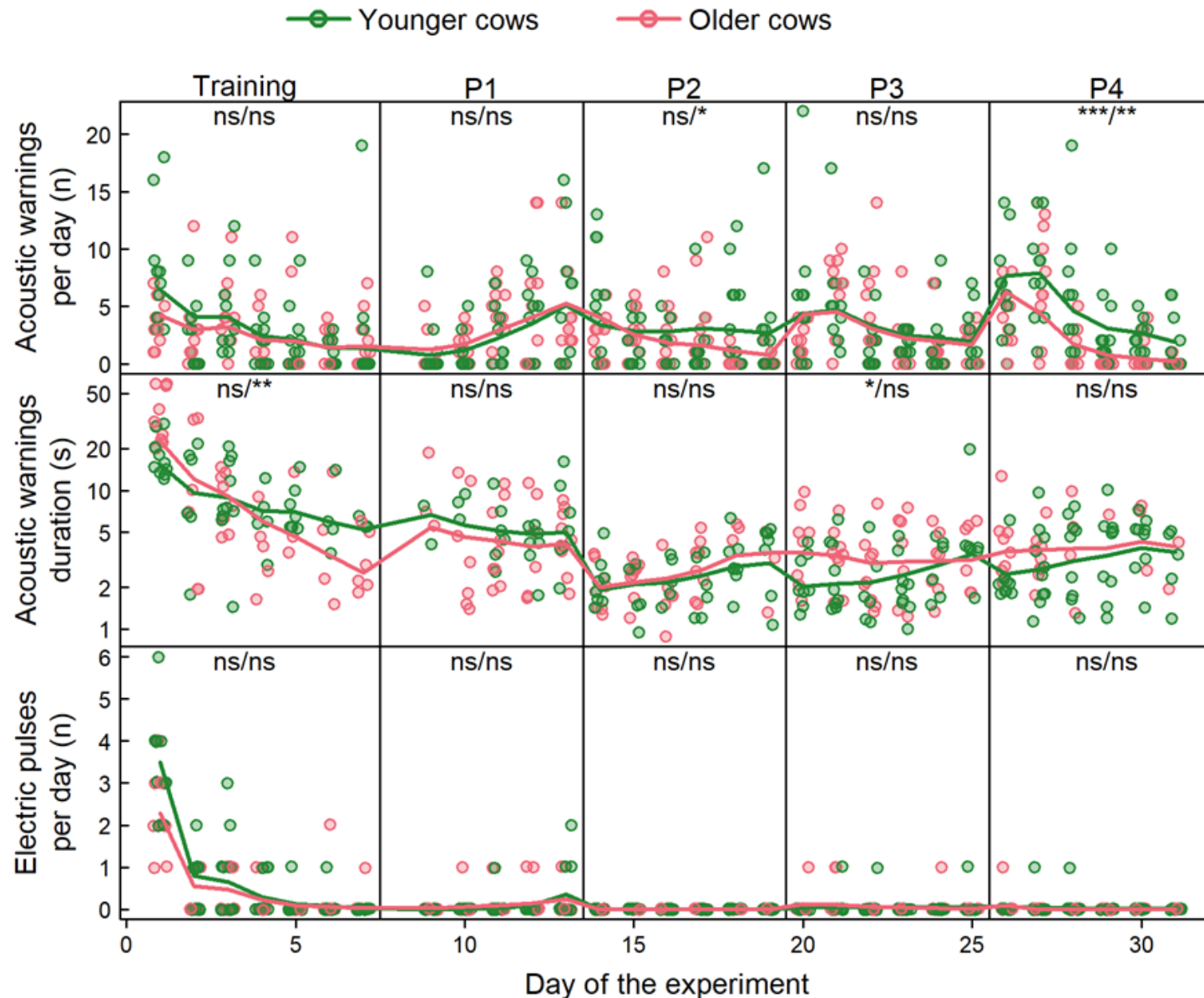


f) Lying time





# Essais CV 2022 (T2): vaches plus âgées vs jeunes



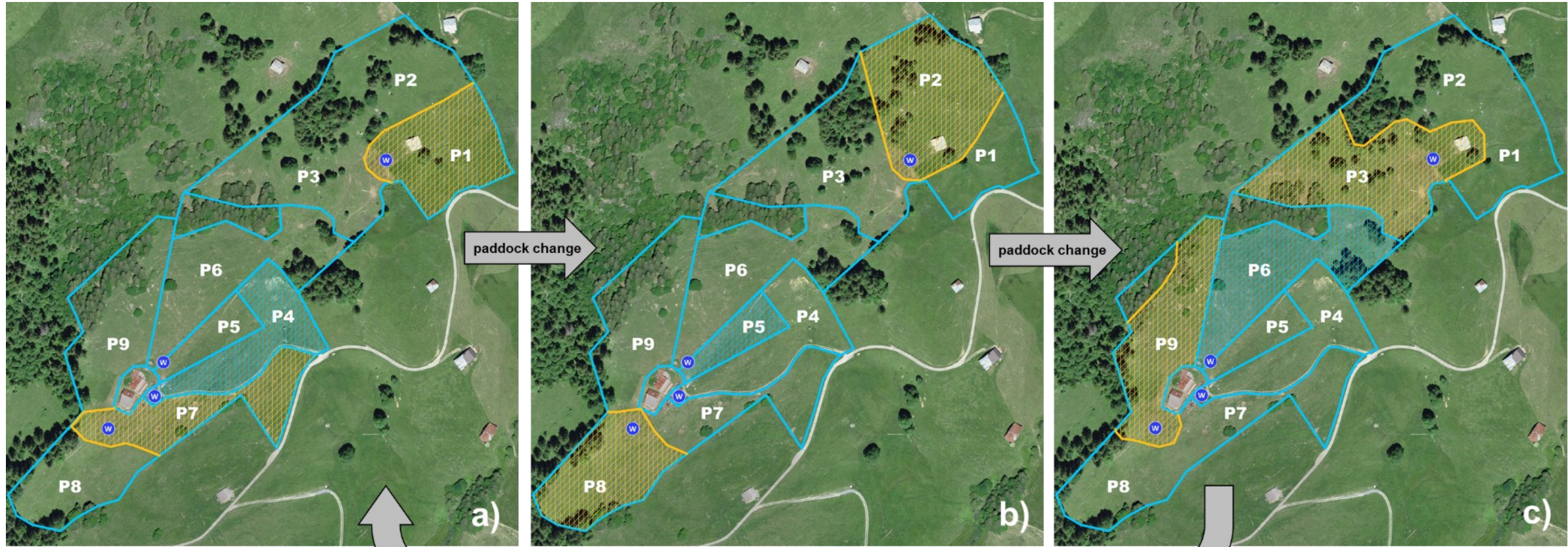
M. Probo





# Essais 2023 en alpage (T3)

Période de pâture de 12 semaines



9 parcs en alpage :

- 3 clôtures physiques (parcs 4-6).
- 6 clôtures virtuelles (parcs 1-3, 7-9)

Chaque groupe d'animaux est passé successivement dans chaque section et pâturage, donc une fois dans chacun des 9 parcs au cours de l'essai. Les groupes pâturent simultanément dans a) les parcs 1, 4 et 7 ; b) les parcs 2, 5 et 8 ; et c) les parcs 3, 6 et 9.





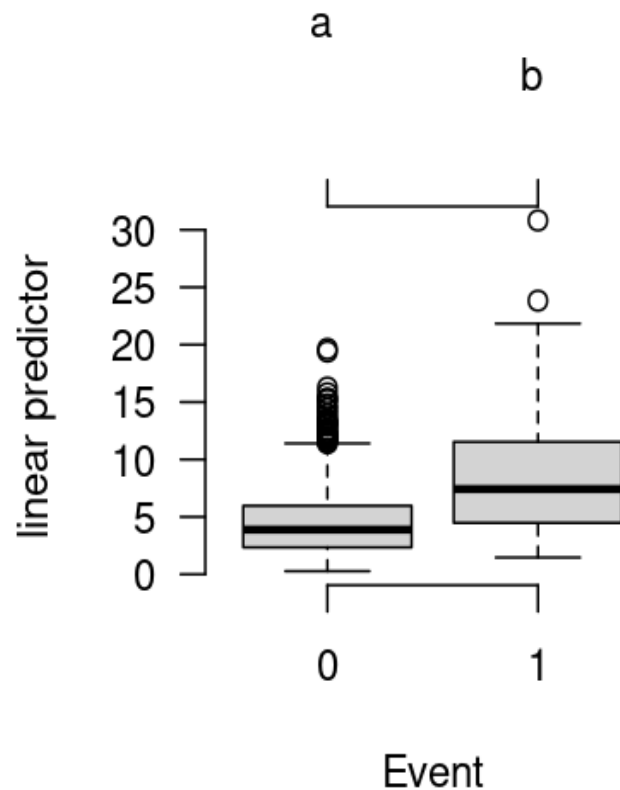
# Signales sonores et chocs électriques

Nombre moyen ( $\pm$  SD) de signaux sonores (ATs) et impulsions électriques (EPs) par génisse par jour :

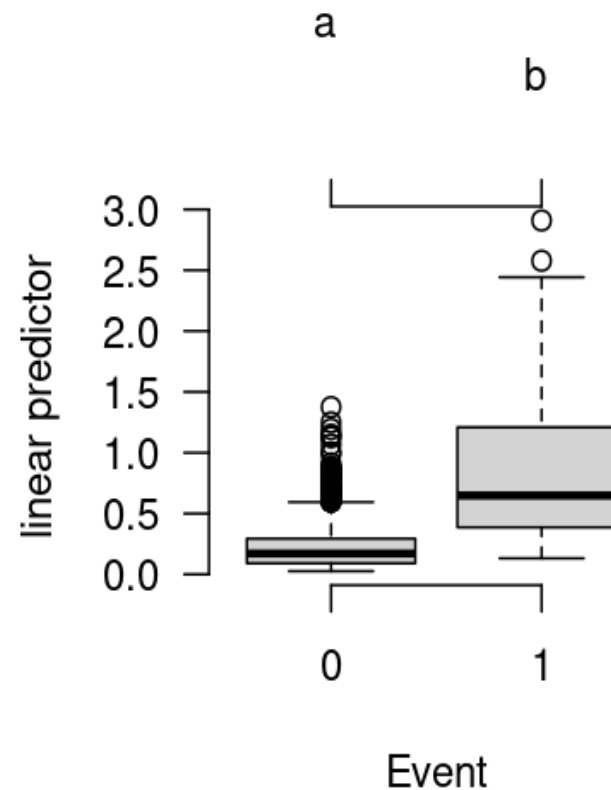
- $4.9 \pm 6.9$  ATs
- $0.3 \pm 0.7$  EPs

ATs = Audio Tones; EPs = Electric Pulses

### Nombre quotidien de signaux sonores par génisse



### Nombre quotidien d'impulsions électriques par génisse



### Unexpected events

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | Changing collar       |
| 2 | Wildlife              |
| 3 | Neighboring cow herd  |
| 4 | Neighboring cow herd  |
| 5 | Broken electric fence |
| 6 | Wildlife              |
| 7 | Broken electric fence |
| 8 | Broken electric fence |



# Conclusions

- Les vaches ont appris le concept d'un système CV et la situation répétitive d'une nouvelle clôture virtuelle
  - > Diminution du rapport EP:AT
  - > Les vaches ont pâturé à proximité de la CV
- Aucune différence n'a été détectée dans le comportement d'apprentissage et les indicateurs de bien-être animal entre les jeunes vaches et les vaches plus âgées
- Fort impact des journées avec des événements inattendus
- Des indicateurs tels que l'activité et le comportement de repos couché, la consommation d'aliments, le poids corporel, la production de lait et le cortisol du lait suggèrent que le bien-être des animaux n'est pas compromis à long terme







Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Federal Department of Economic Affairs,  
Education and Research EAER

**Agroscope**

# Projet de lutte contre l'aulne vert





# L'aulne vert

- Espèce la plus **envahissante** dans les pâturages de montagne d'Europe centrale
- Espèce **pionnière** à croissance rapide, qui vit en **symbiose** avec l'actynomicète fixateur d'azote *Frankia alnii*
- Généralement présent sur les zones en pente, les versants **nord et ouest**
- Le **changement climatique** accélère son invasion à des altitudes plus élevées

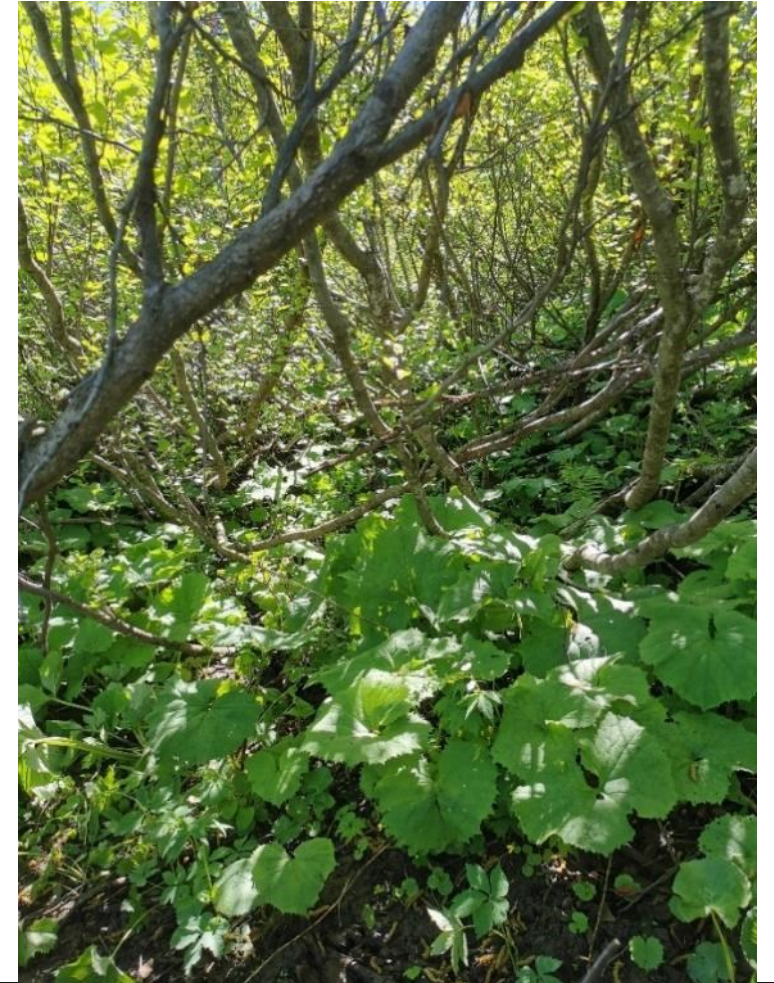


M. Probo



# Embroussaillement par l'aulne vert : effets environnementaux et agronomiques

- Perte de **surfaces pastorales**
- **Acidification** des sols
- **Lessivage** des nitrates et du carbone
- Emission de **gaz à effet** de serre
- - **température et lumière**, + **humidité** au niveau du sol
- Perte de **biodiversité** animale et végétale
- Absence de protection contre les **avalanches**
- Empêche la **succession forestière**
- Modification du **paysage** culturel alpin







# Objectifs du projet de recherche et développement financé par le Canton Vaud

Comparer l'efficacité de différents procédés de lutte contre l'aulne vert

## Localisation des 3 alpages







# Procédés

Sur chaque alpage : **6 parcs**, chacun avec un procédé

## Procédés

- Taille + pâturage de chèvres
  - Taille + pâturage de génisses
  - Pâturage de génisses + taille
  - Pâturage de chèvres (+ taille)
  - Taille
- + contrôle (pâturage comme toujours)



**3 années de suivi : 2024 – 2025 – 2026**



# Caractéristiques des alpages

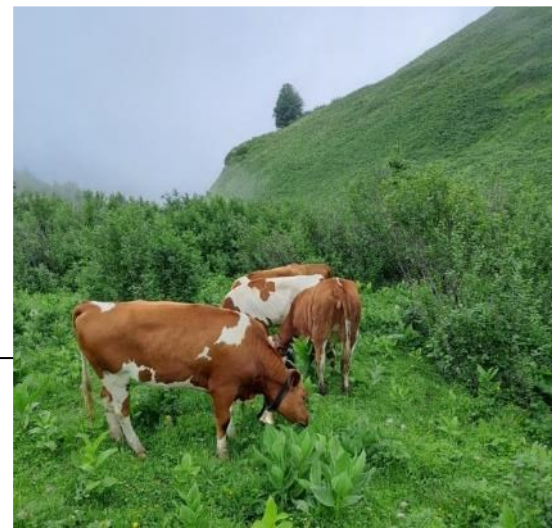
Alpage	Bovonne				Conche				Grand Clé			
	Chevres	Chevres	Genisses	Genisses	Chevres	Chevres	Genisses	Genisses	Chevres	Chevres	Genisses	Genisses
Parc	Pâturation-Taille	Taille-Pâturation	Pâturation-Taille	Taille-Pâturation	Pâturation-Taille	Taille-Pâturation	Pâturation-Taille	Taille-Pâturation	Pâturation-Taille	Taille-Pâturation	Pâturation-Taille	Taille-Pâturation
Surface totale (ha)	0.36	0.33	0.95	0.90	0.51	0.42	0.44	0.24	0.70	0.81	0.77	1.02
Surface de pâturage (ha)	0.18	0.17	0.46	0.42	0.12	0.12	0.13	0.22	0.04	0.14	0.36	0.23
Surface pâturable (ha)	0.36	0.33	0.95	0.90	0.51	0.40	0.44	0.44	0.55	0.57	0.73	0.64
Temps de séjour des animaux (jours)	36.67	25.00	14.00	17.00	58.00	32.00	4.00	7.00	57.00	22.00	8.00	7.00
UGB	1.53	1.19	2.00	2.00	1.19	1.02	3.60	3.60	1.19	1.19	2.40	2.80
Chargement instantané (UGB/ha)	4.25	3.61	2.11	2.22	2.33	2.55	8.18	8.18	2.15	2.11	3.30	4.39
Taux de chargement (UGB/ha/an)	0.43	0.25	0.08	0.10	0.37	0.22	0.09	0.16	0.34	0.13	0.07	0.08

Parcs = mosaïques de zones herbacées et aulnaies

- Chèvres Grises des Montagnes (*Capra grigia*) et chamoisées



- Génisses (Simmenthal, Fleckvieh, Red Holstein)

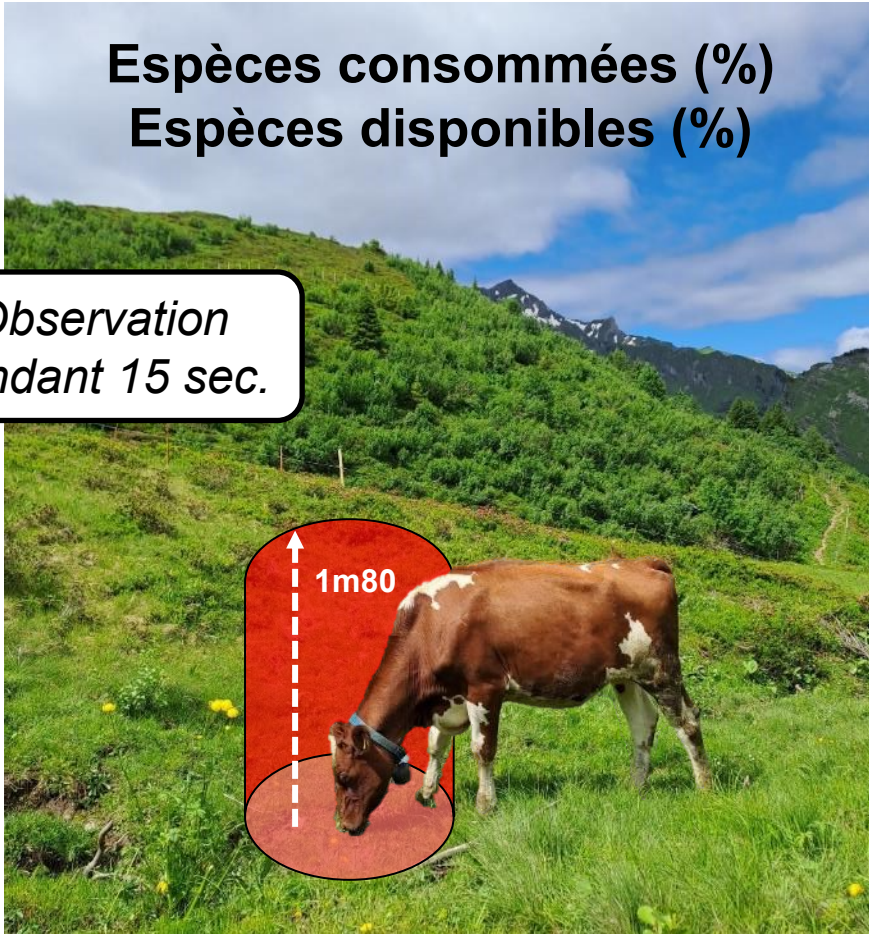




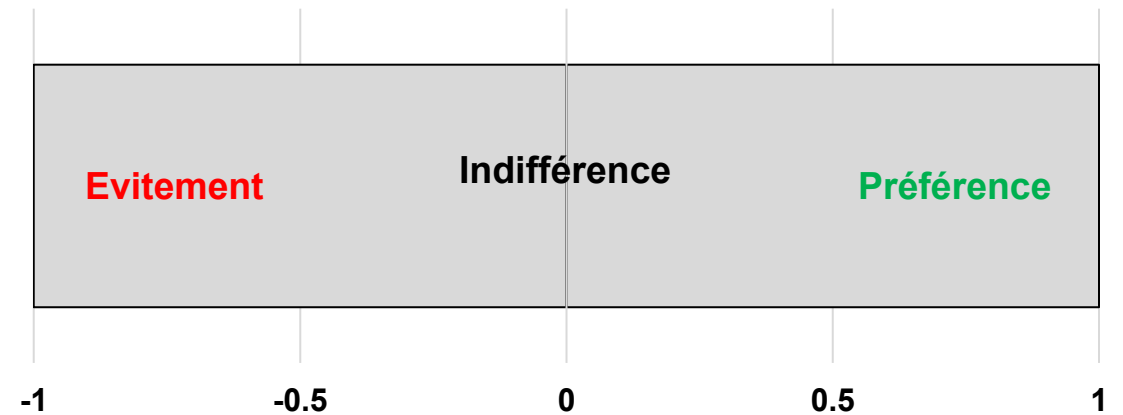
# 1) Méthodes : préférences alimentaires

Espèces consommées (%)  
Espèces disponibles (%)

Observation  
pendant 15 sec.



Calcul de l'indice de Jacobs







## 2) Méthodes : écorçage et défoliation par les chèvres



Après la sortie des animaux:

- **Relevé des signes d'écorçage :**
  - Classification des branches de 30 arbres selon leur degré d'écorçage (nul, faible, fort, total)
- **Relevés de l'intensité d'effeuillage :**
  - Hauteur des feuilles consommées
  - Classification des branches de 30 arbres selon leur intensité de défoliation (nulle, faible, forte, totale)



### 🇨🇭 3) Méthodes : analyse des repousses (zones taillées)

Chaque année avant la pâture : (30 arbres/parc)

- **Comptage des repousses**
- **Hauteur des repousses**

→ *Evaluation de la capacité des aulnes à mobiliser leurs réserves et à survivre sur le long terme*

Après chaque période de pâture : (sur les mêmes 30 arbres/parc)

- **Signes de consommation/dégâts**: repousses entières, faiblement, fortement ou entièrement consommées/cassées

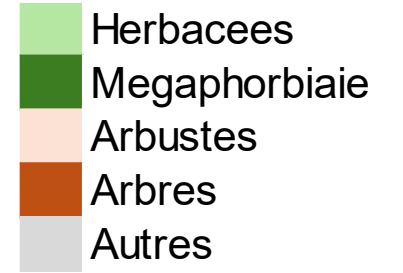
→ *Evaluation de l'impact des animaux sur les repousses*



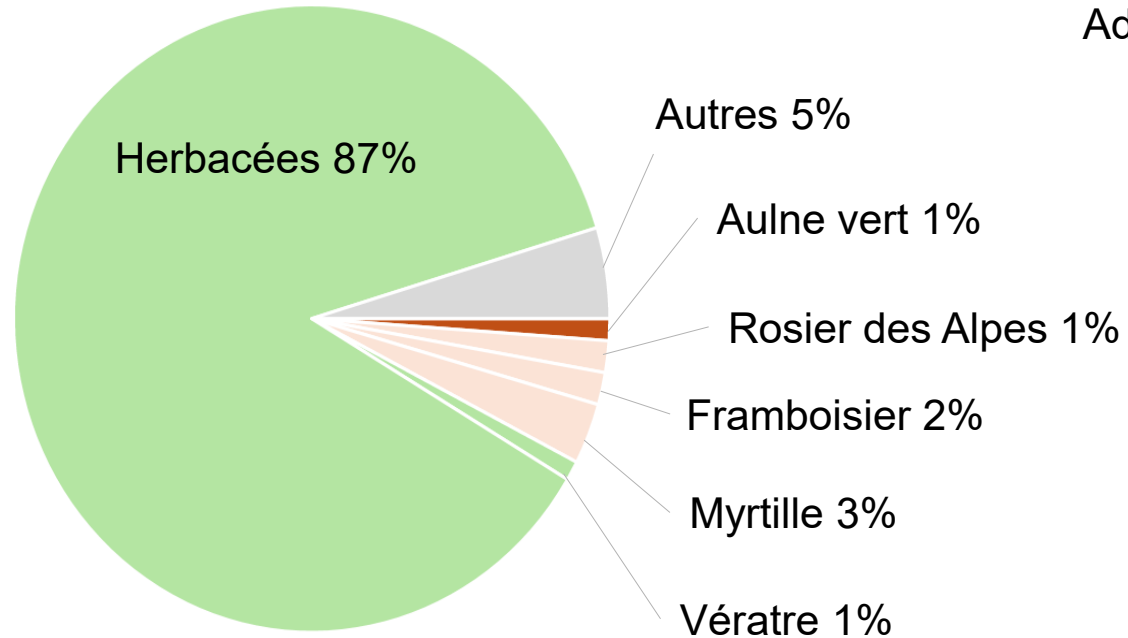




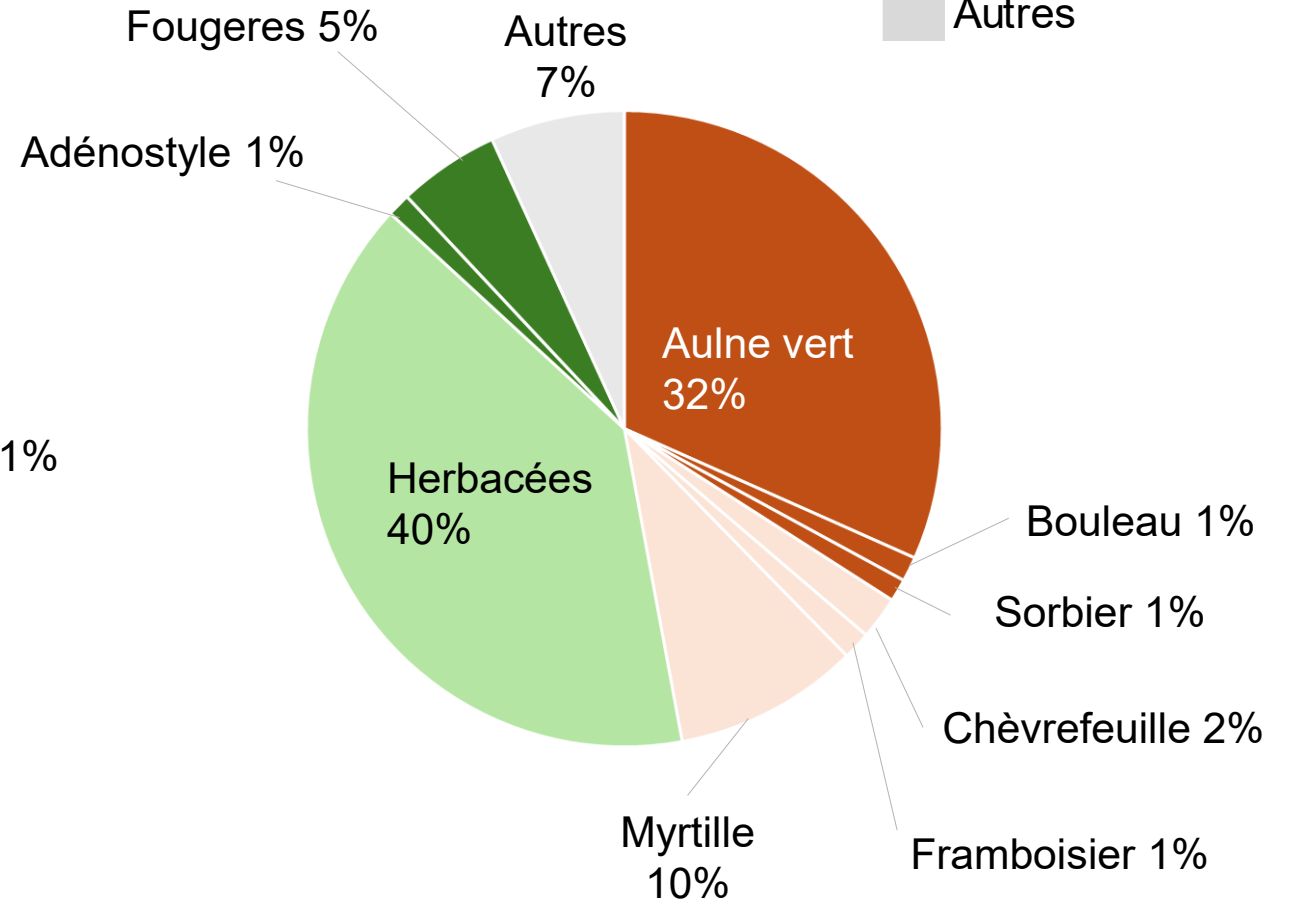
# 1) Résultats - Rations ingérées



## Génisses

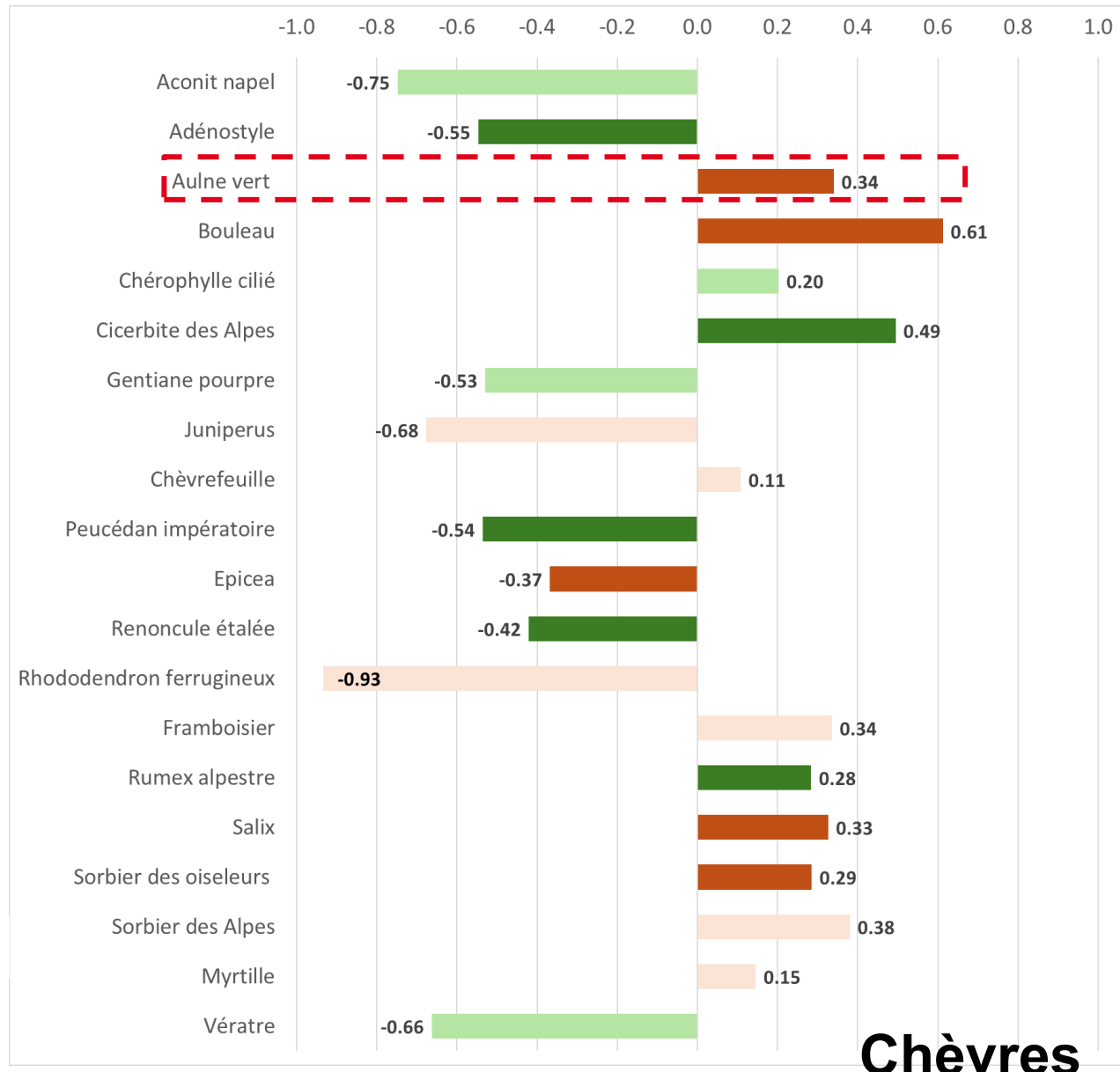
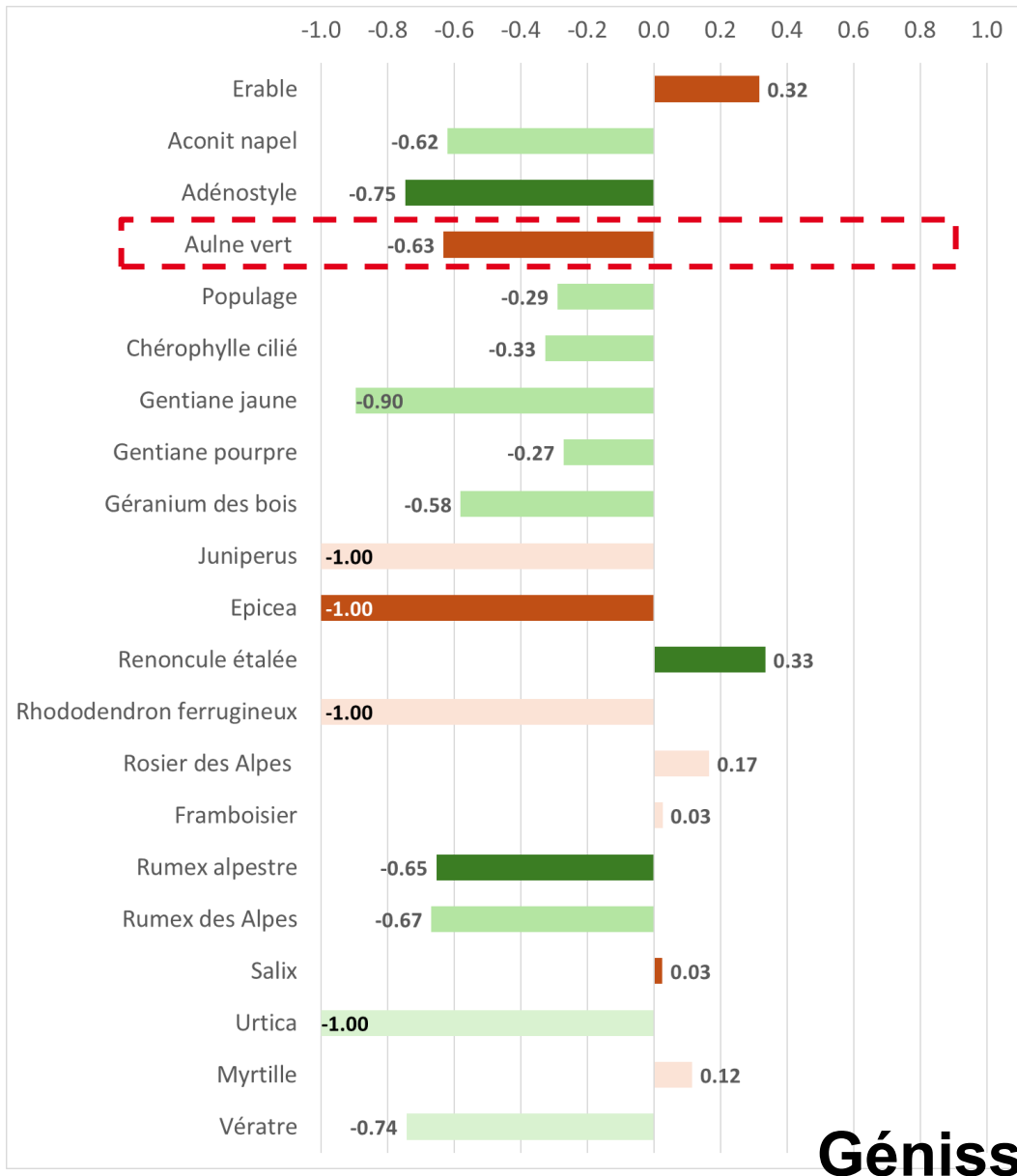
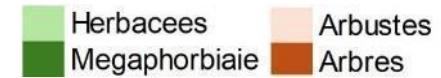


## Chèvres





# 1) Résultats - Sélection par les animaux







## 2) Résultats – Écorçage et défoliation

- **18% des branches** ont été écorcées par les chèvres (de 6 au 36%, selon les parcs)
- **19%** des branches écorcées avaient **toute la circonférence écorcée**
- **70% des branches ont été défoliées** par les chèvres, avec une hauteur maximale de **195 cm**







### 3) Résultats – Impacts sur les repousses

- Les **chèvres** ont mangé la totalité des repousses sur **95%** des arbres taillés
- Les chèvres ont **écorcé 25%** des arbres taillés (de 0 au 70%, selon les parcs)
- Les **génisses** ont mangé ou piétiné **70%** des arbres taillés, mais la plupart des aulnes n'avaient reçu qu'un impact faible (moins de 30% des repousses consommées par arbre)







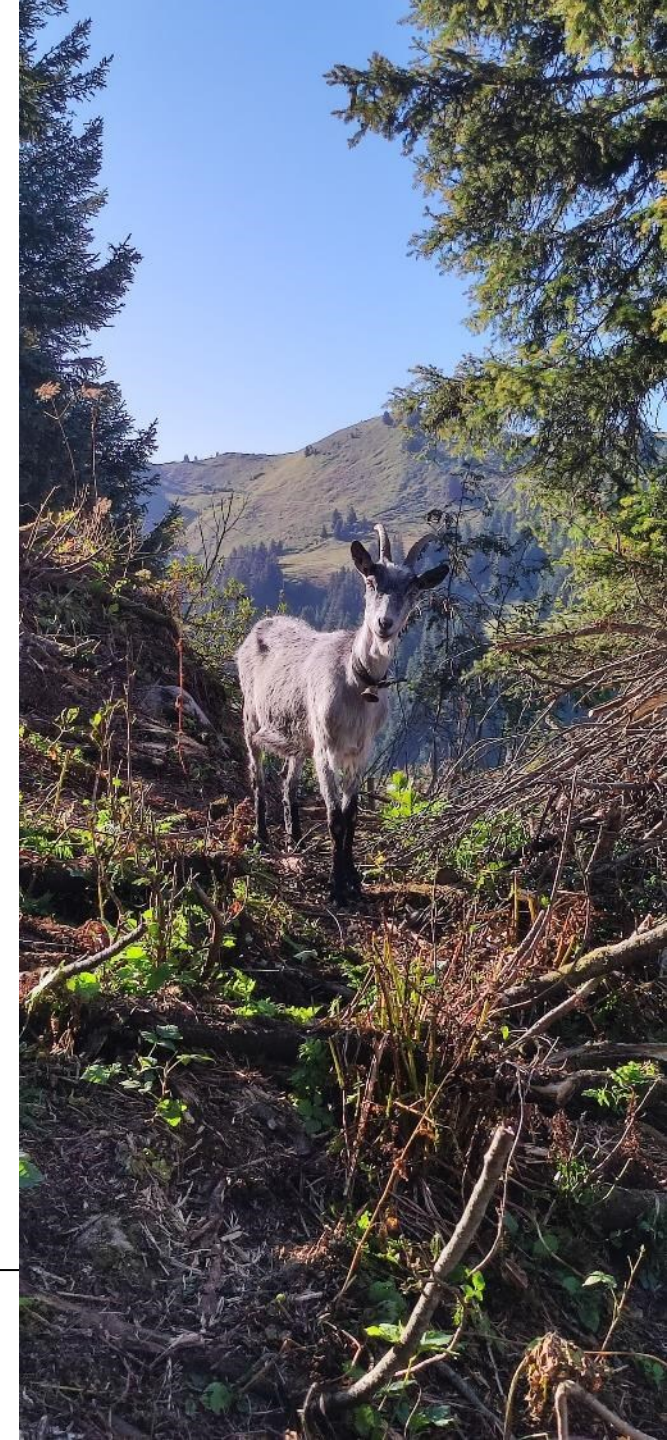
# Conclusions

- **Chèvres** :

1. très **bonne consommation de l'aulne vert** et des espèces ligneuses
2. bonne consommation des quelques plantes de la végétation du sous-bois (ex. fougères)
3. **Écorçage** de l'aulne **variable**, mais consommation des repousses presque totale

- **Génisses** :

1. impact plus faible sur les aulnes entiers, pas d'écorçage, mais **consommation modérée** des repousses
2. bon impact sur d'autres arbustes (ex. myrtille, framboiser)





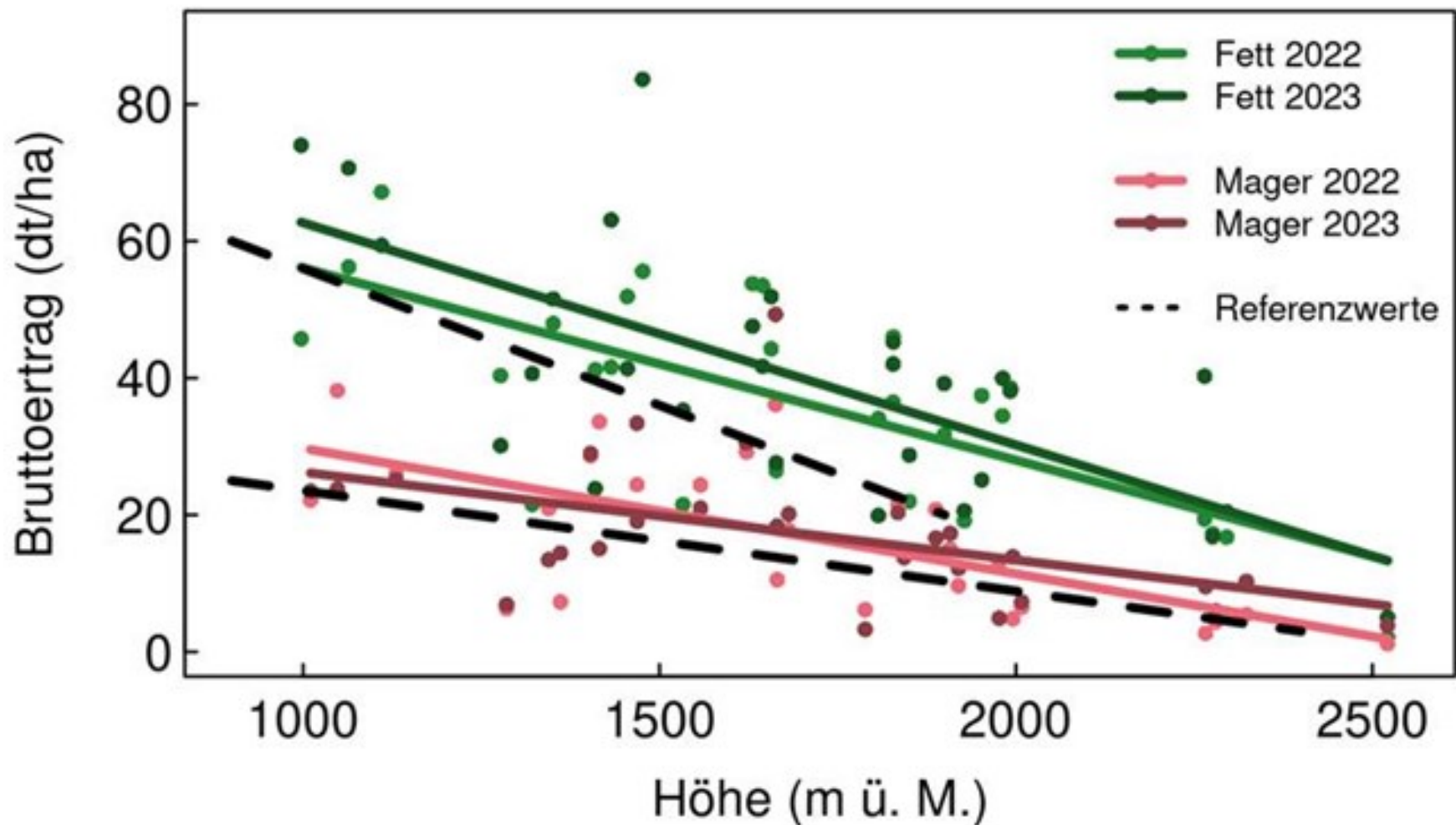
# Rendements des alpages suisses







# Rendement en fonction de l'altitude 2022/23



- Pas de différences systématiques de rendement entre les années
- L'altitude et le type de pâturage (gras vs maigre) expliquent en grande partie la variation des rendements
- Les valeurs sont plus élevées que les valeurs de référence, surtout dans les pâturages riches



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Federal Department of Economic Affairs,  
Education and Research EAER

**Agroscope**

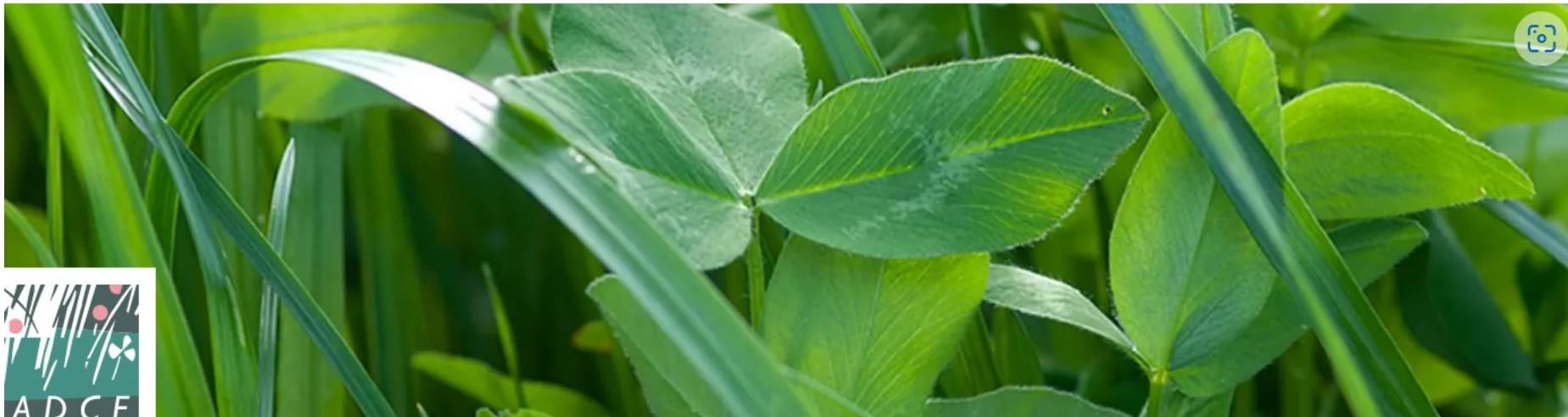
# Actualités de l'Association pour le Développement de la Culture Fourragère (ADCF)





# L'Association pour le Développement de la Culture Fourragère

**L'ADCF est l'Association qui regroupe les acteurs de la production fourragère en Suisse qu'ils soient agriculteurs, étudiants, conseillers, enseignants, producteurs de semences, ingénieurs, ou chercheurs**





## Nos actions clés

- Essais de variétés et de mélanges fourragers en collaboration avec Agroscope : **label de qualité ADCF** sur les semences
- Rédaction de **fiches techniques** sur la production fourragère
- **Transfert de connaissances** : site web [www.eadcf.ch](http://www.eadcf.ch), articles de presse agricole, réseaux sociaux, podcasts...
- **Organisation de journées de formation** et de visites techniques sur le terrain
- Envoi d'informations sur les **événements** relatifs à la production fourragère
- Projets de **recherche** appliquée
- Représentation des **intérêts** de la production fourragère







**ADCF - Association pour le  
Développement de la Culture  
Fourragère**

Mi piace: 235 • Follower: 287



## Exemples Fiches techniques online

[Pâturages vaches laitières | Association pour le développement de la culture fourragère \(adcf.ch\)](#)



## Pourquoi devenir membre de l'ADCF ?

1. Pour faire partie d'une association qui défend les **intérêts** des producteurs de fourrage (actuellement sous pression médiatique),
2. Pour se tenir au courant des **dernières innovations** : comment adapter la production fourragère au changement climatique, etc.
3. Pour avoir accès à toutes les **fiches techniques** en format PDF
4. Pour recevoir des informations sur toutes **les journées techniques**

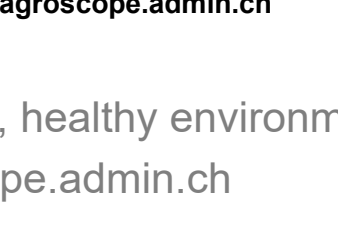
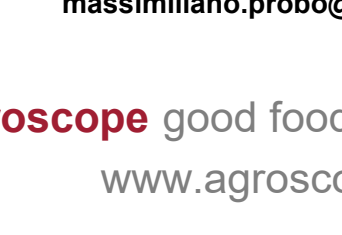
**Coût : 30 CHF/an** (+ 12,5 CHF/an pour le supplément en ligne)

### Formulaire d'inscription

<https://www.adcf.ch/devenir-membre/formulaire-dinscription.html>

Ou mail à: [massimiliano.probo@agroscope.admin.ch](mailto:massimiliano.probo@agroscope.admin.ch)





**Merci pour votre attention**

**Massimiliano Probo**

[massimiliano.probo@agroscope.admin.ch](mailto:massimiliano.probo@agroscope.admin.ch)

**Agroscope** good food, healthy environment

[www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch)

