



Les plaquettes de bois en litière pour les ovins

Modes d'emplois de la récolte à la valorisation du fumier sur prairies



Avec la
participation
financière





Comment obtenir des plaquettes de bois sèches pour la litière ?





Le principe général

1/ Broyer du bois vert

2/ Le mettre en tas

3/ Laisser opérer l'échauffement naturel (fermentation) pour évacuer l'humidité



Le principe général

Objectif :

Abaisser l'humidité du bois à moins de 25 %
(tendre vers les 20% idéalement)

Conseil : utilisation d'une sonde pour mesurer le taux d'humidité

L'exploitation du bois

*** Couper les arbres/branches de préférence hors sève et hors feuilles**

*** Réaliser une coupe « propre » afin de ne pas pénaliser la cicatrisation et les repousses**



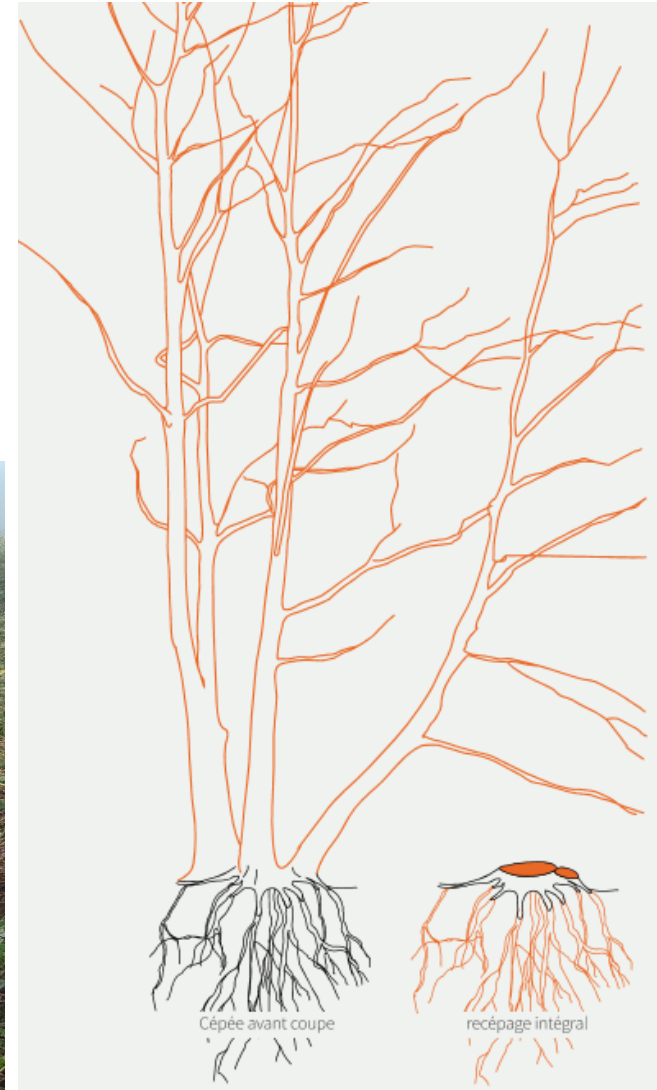


L'exploitation du bois

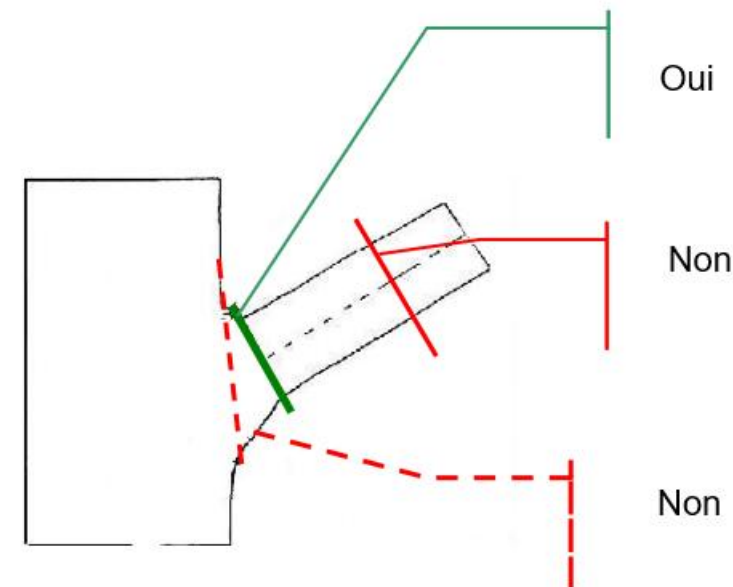
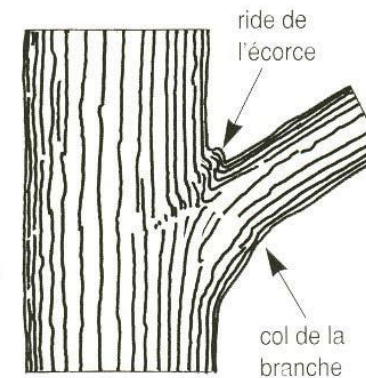




L'exploitation du bois

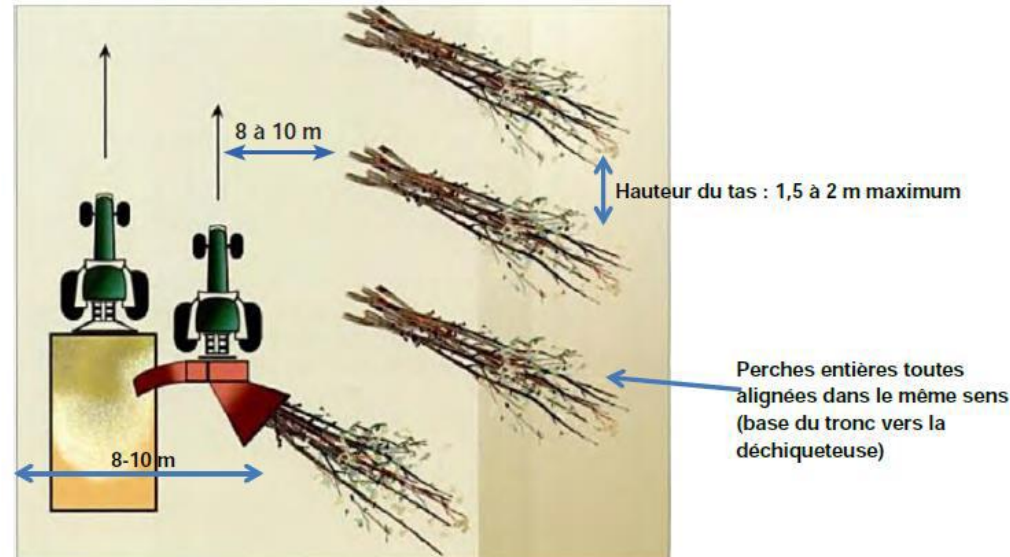


L'exploitation du bois



L'exploitation du bois

- Sur une **zone facile d'accès et portante** pour être broyé, entreposez, les perches entières, les branches et les troncs





Le broyage

- **Bien définir le besoin avec l'entreprise : dimension des plaquettes souhaitées (en ovin 3 à 5mm de long), ...**
- **Broyer le bois encore vert (quelques semaines à quelques mois après la coupe)**





Le séchage

- Réaliser un tas de plaquettes le plus haut possible (en forme de dôme)
- Ne pas remuer le tas durant les 4 à 5 mois suivants
- Elévation naturelle de la température (70-75°C) due à la fermentation
- => évacuation de l'humidité par évaporation
- => passage de 50% d'humidité à environ 20-25%



Le stockage

- De préférence sous abri
- Si stockage en extérieur :
 - Prévoir un lieu drainé
 - Facile d'accès en hiver
 - Utilisation d'une bâche possible





Quels intérêts économiques et techniques des plaquettes de bois en litière pour les brebis par rapport à la paille ?





Des références issues d'essais

13 expérimentations

5 sites concernés :

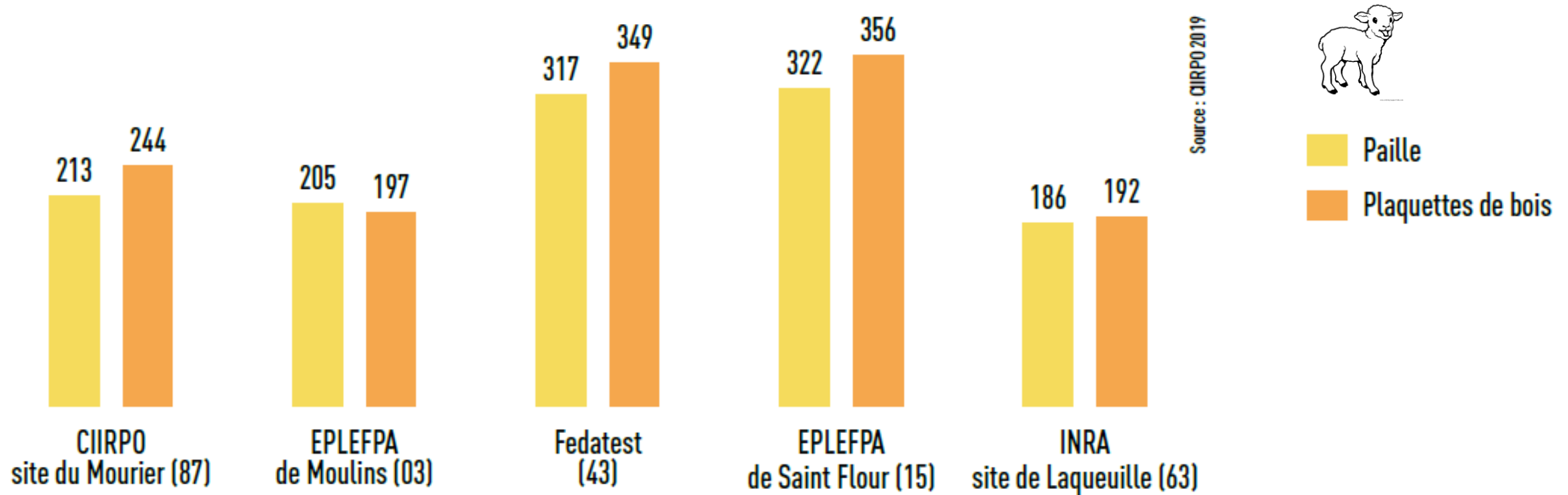
- Inra Laqueuille (63)
- Fedatest (43)
- Le Mourier (87)
- Moulins (03)
- Saint Flour (15)

Tous stades physiologiques :
agneaux en finition, brebis en
gestation – lactation – entretien

Différents types de plaquettes :
feuillus et résineux



Des croissances similaires pour les agneaux en finition (g/jour)



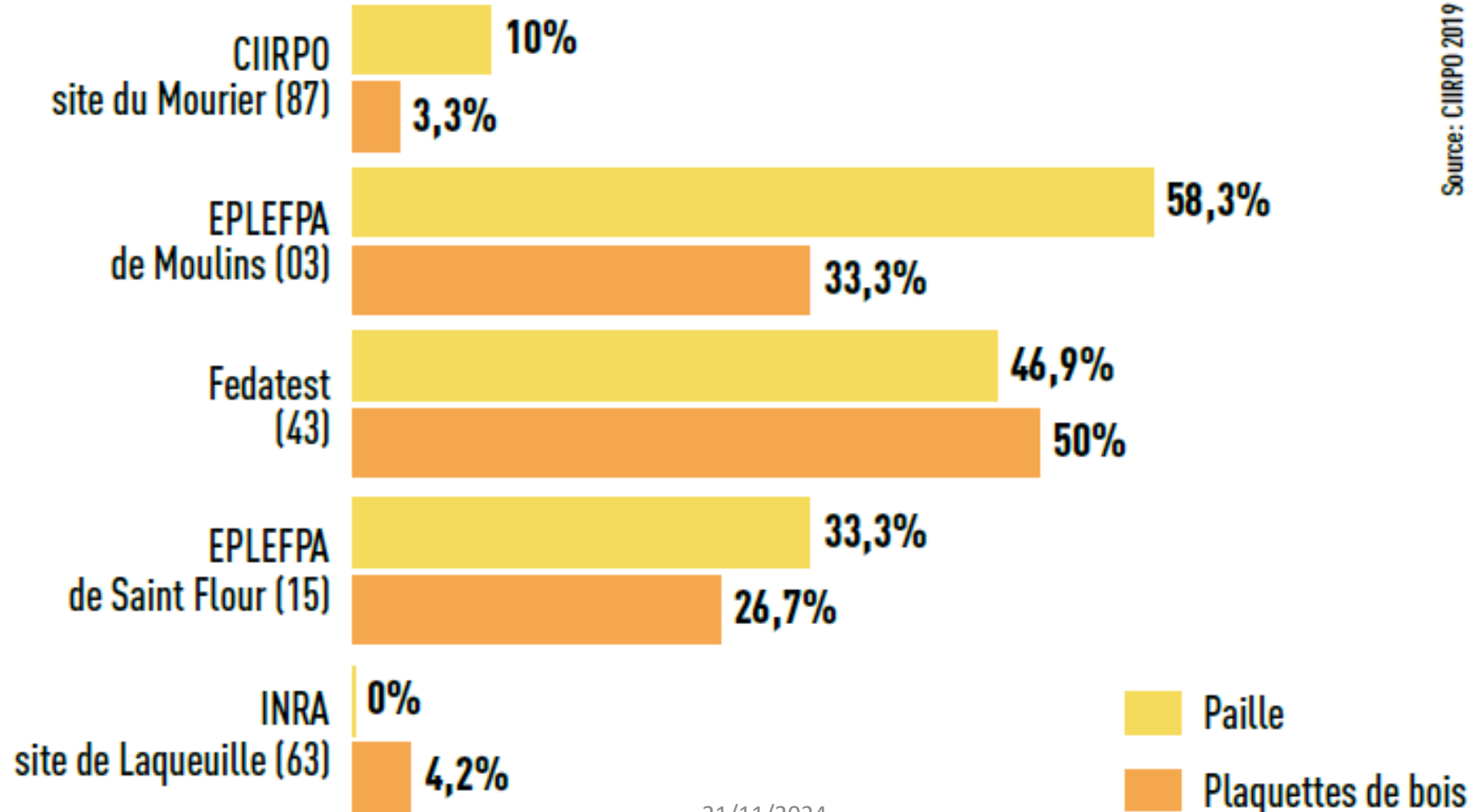
Des niveaux de consommation identique
Pas de problèmes de santé particuliers



Les agneaux présentant des salissures sont moins nombreux sur plaquettes de bois



TAUX DE SALISSURE DES AGNEAUX



Le même état corporel pour les brebis

Sites		CIIRPO site du Mourier (87)		Fedatest (43)		INRA site de Laqueuille (63)		EPLEFPA de Saint Flour (15)		Fedatest (43)		INRA site de Laqueuille (63)		EPLEFPA de Saint Flour (15)	
Stade des brebis		vides		fin de gestation		fin de gestation		fin de gestation		lactation		lactation		lactation	
Nombre de brebis par lot		30		37		30		40		30		28		29	
Stade de l'essai		début	fin	début	fin	début	fin	début	fin	début	fin	début	fin	début	fin
Note État Corporel ¹	Paille	2,4	2,4	2,7	2,7	3,2	2,8	3	2,3	3,1	3	2,6	2,6	2,3	2,3
	Plaquettes	2,4	2,4	2,8	2,7	3,2	2,8	-	-	3,1	2,8	2,5	2,6	2,3	2
	Millefeuilles ²	2,3	2,5	-	-	-	-	2,9	2,4	-	-	-	-	-	-

Source : CIIRPO2019

¹ Notation de 0 à 5, de très maigre à très grasse

² Alternance de couches de plaquettes de bois et de paille





Autres résultats pour les brebis

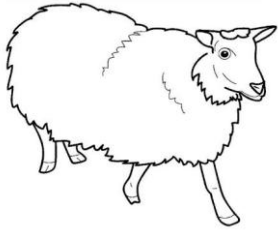
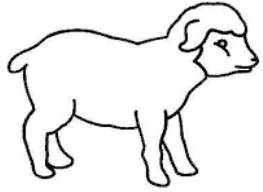


- Des niveaux de consommation identique
- Pas de problèmes de santé particuliers





Test de préférence

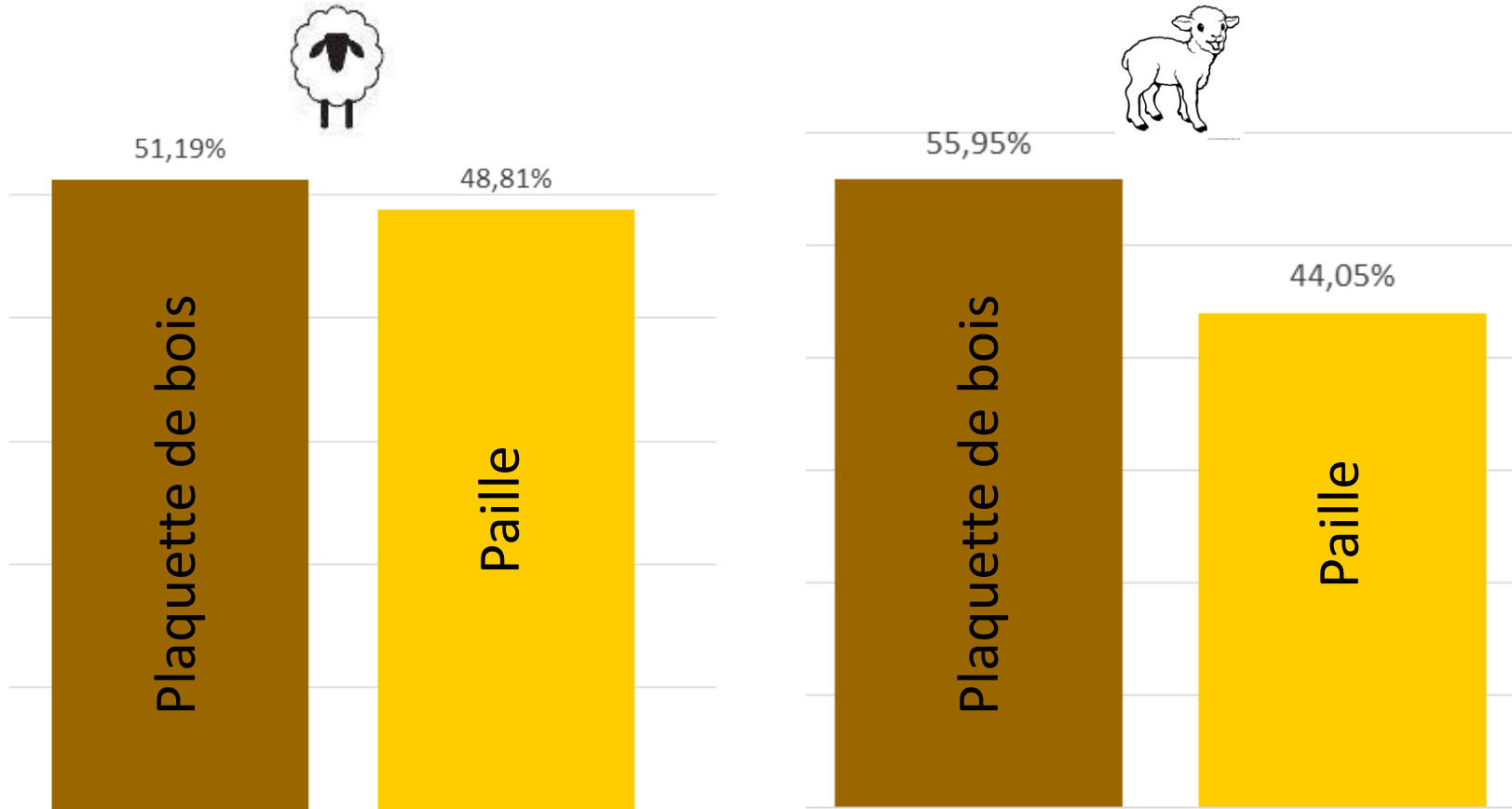


?



Pas de préférence particulière

Pourcentage de brebis et agneaux sur chaque type de litière





Temps de travail : dépendant des équipements et des bâtiments





Des quantités de plaquettes plus importantes

- L'ajout de plaquettes : deux fois moins fréquents que le paillage
- Compter 280 kg de plaquettes (1,1 MAP) pour 100 kg de paille





Mode d'emploi

- Le mode d'emploi n'est pas le même que celui utilisé en bovins : inutile d'étaler une sous-couche de 10 cm
- La mise de départ doit présenter une épaisseur de 4 à 5 cm seulement
- Le rechargement est ensuite réalisé par couches de 2 cm environ lorsque la litière devient sale
- Deux tests « milles feuilles » sans grand intérêt : alternance d'épandage de paille et plaquette



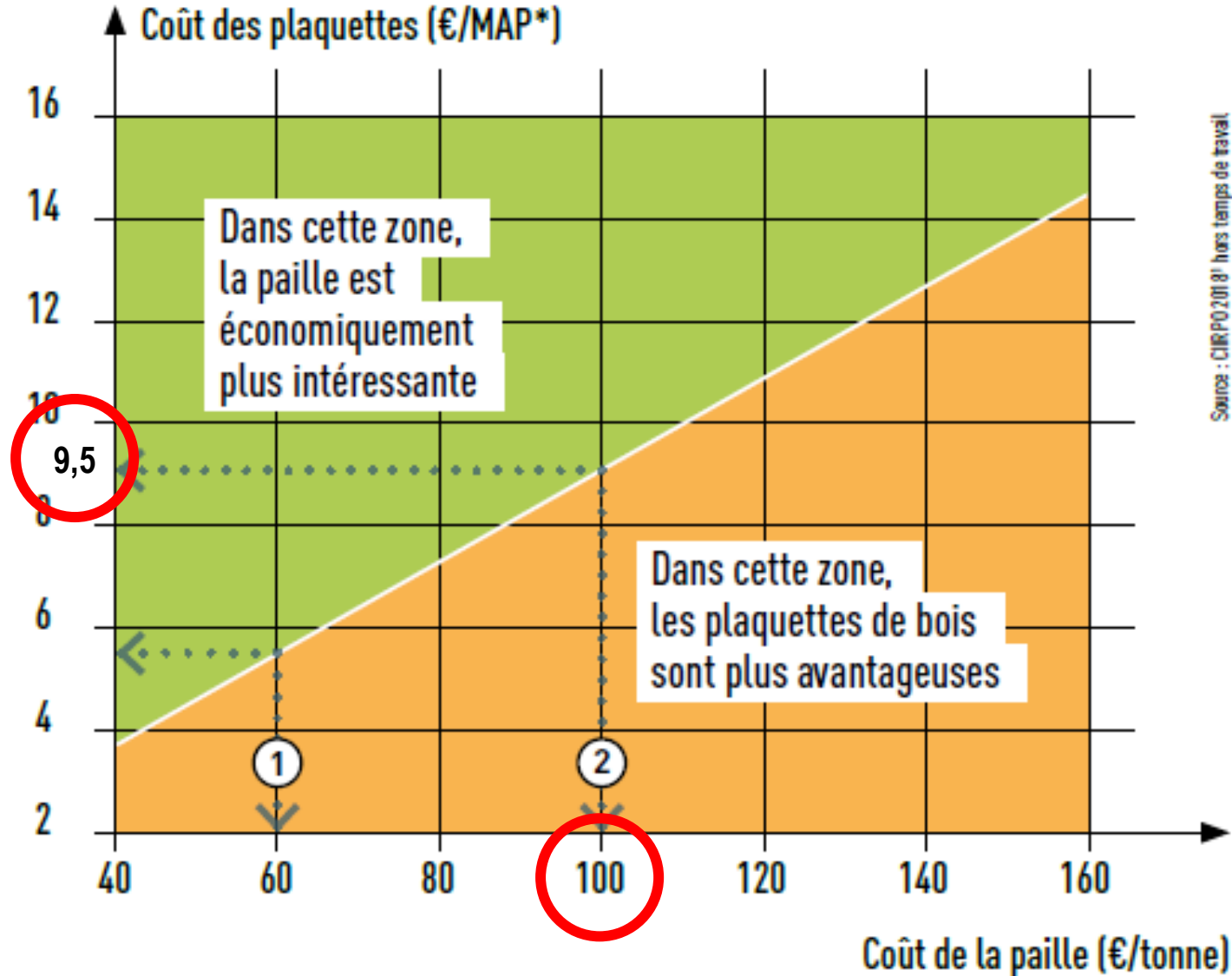


Coût de production d'1 mètre cube

- Moyenne = 12 à 22 €/ mètre cube
- Coût commercialisation en Bois énergie : 21-25 €/ mètre cube



Résultats économiques





En conclusion

Litière de plaquettes de bois :

- Aussi confortable que la paille
 - Pas de problème sanitaire et bonnes performances animales
-
- Attention à la récolte/séchage
 - Prendre en compte le coût et le travail





Quelles sont les valeurs
fertilisantes du fumier de
plaquettes ?

Quelles conséquences
après épandage sur les
prairies ?





CIIRPO



Dispositif expérimental

- Parcelles de **prairies permanentes homogènes**, conduites en fauche
- Dispositif implanté le long d'un **gradient pédoclimatique**
- Suivi réalisé sur **5 sites**

- **5 modalités** expérimentales disposées en bandes

- Témoin sans effluents



- Fumier pailleux

- Compost de paille

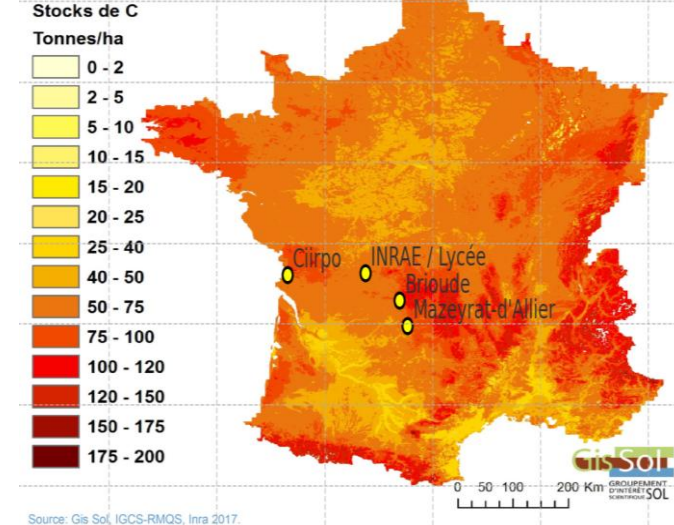


- Fumier de plaquettes

- Compost de plaquettes



5 sites



Stock Carbon 0-30cm (tonne C/ha)

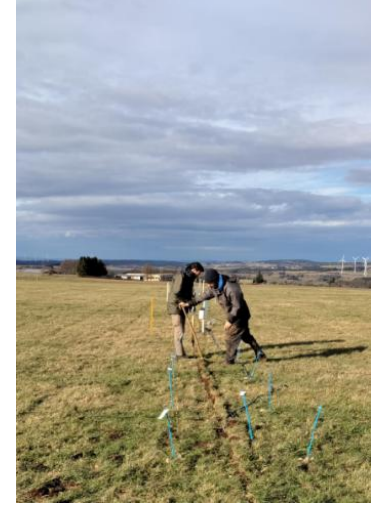
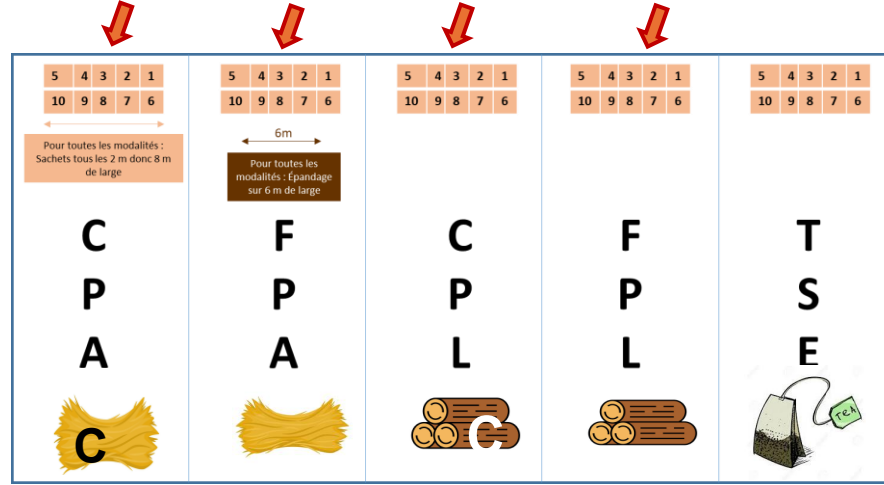


CIIRPO



Suivi de la décomposition des fumiers

- Evolution de la quantité de fumier en surface



Équivalent de **12 t/ha** conditionné dans des bas en nylon

Bas en nylon (n = 3) ont été disposés dans les bandes de fumier, avec **10 prélèvements** (à 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 18 et 24 mois)

- **Conditions climatiques**
= Température, humidité, rayonnement, précipitations

*Suivie
meteo*



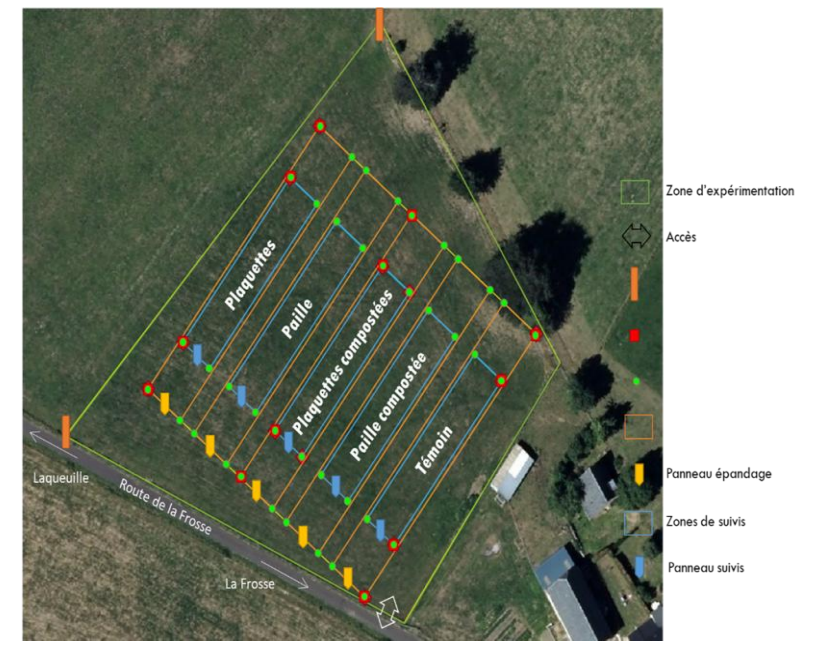
INRAE
la science pour la vie, l'humain, la terre

UREP
Ecosystème Prairial

Suivi de la décomposition des fumiers sur 5 bandes et 5 sites



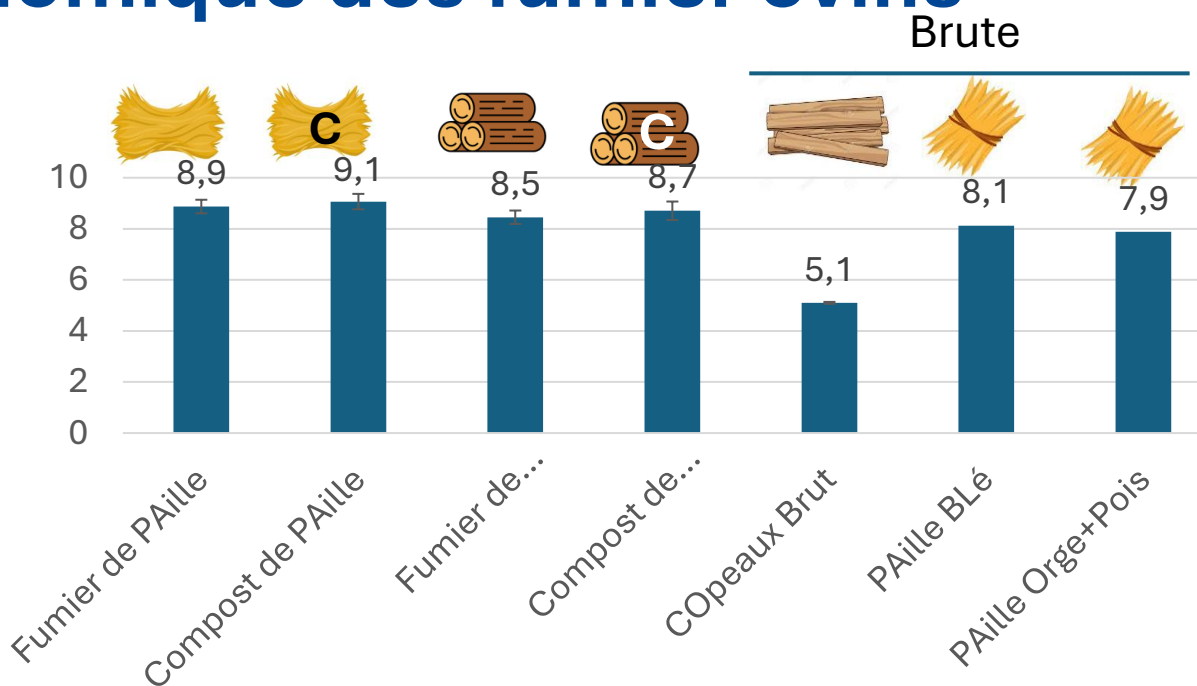
*Mise en place du
dispositif*



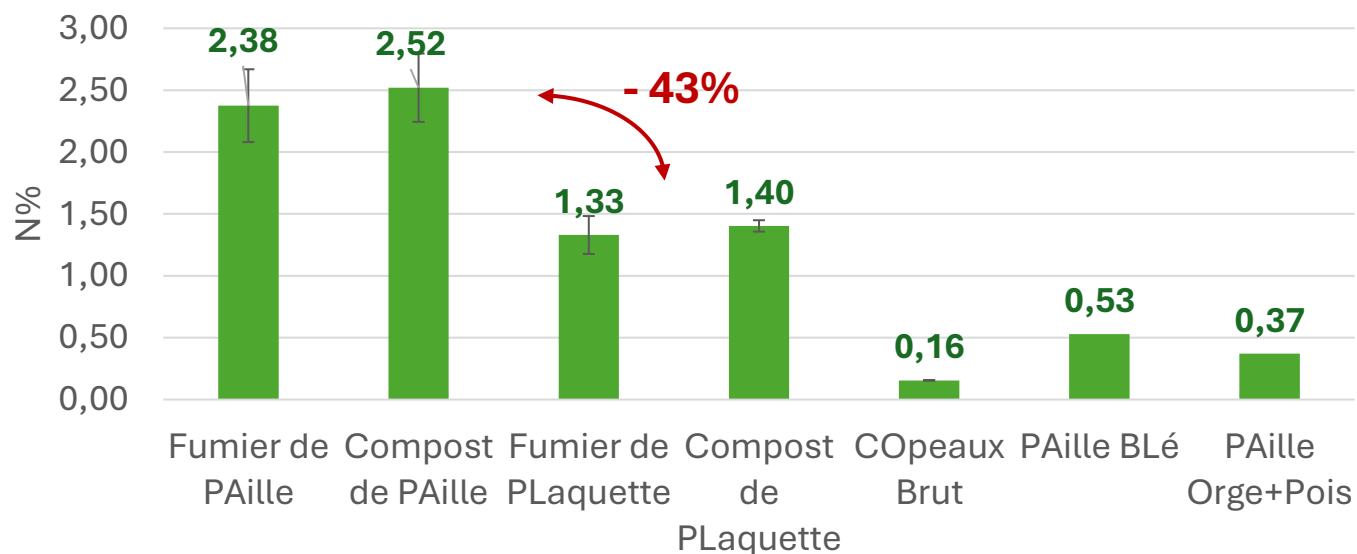
• Valeur agronomique des fumier ovins

pH

Moyenne : 8.8

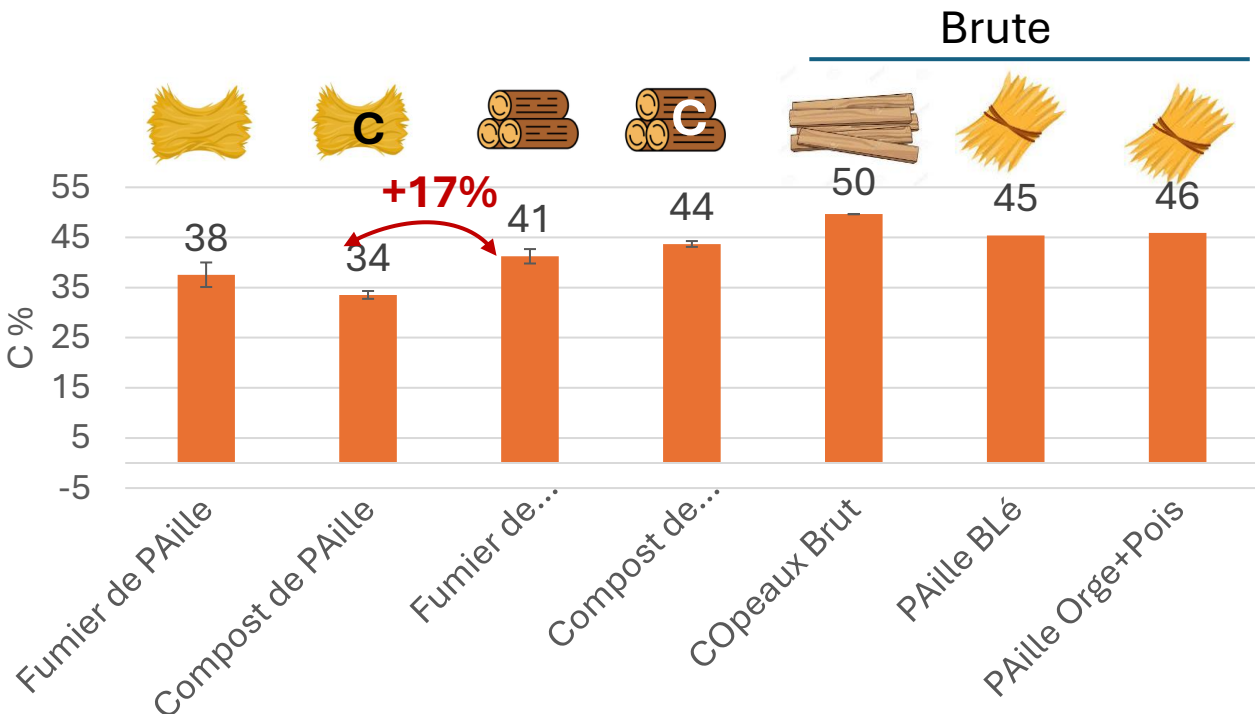


% Azote

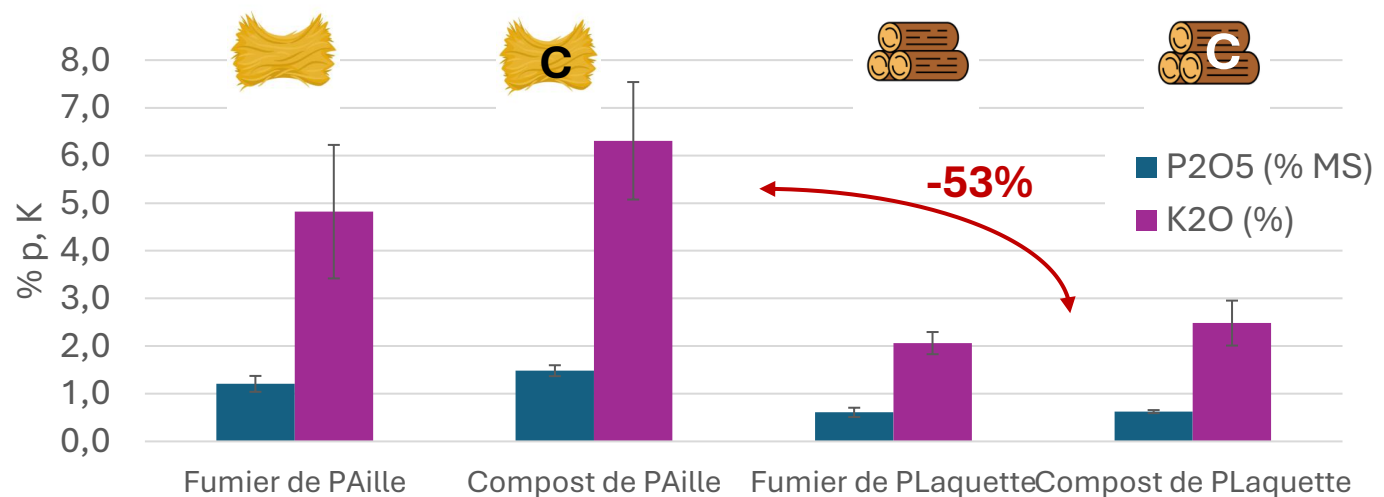


Valeur agronomique des fumier ovins

% Carbone



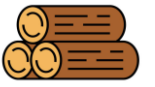
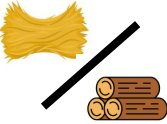
% P, K



Epandage et Suivi de la décomposition des fumiers

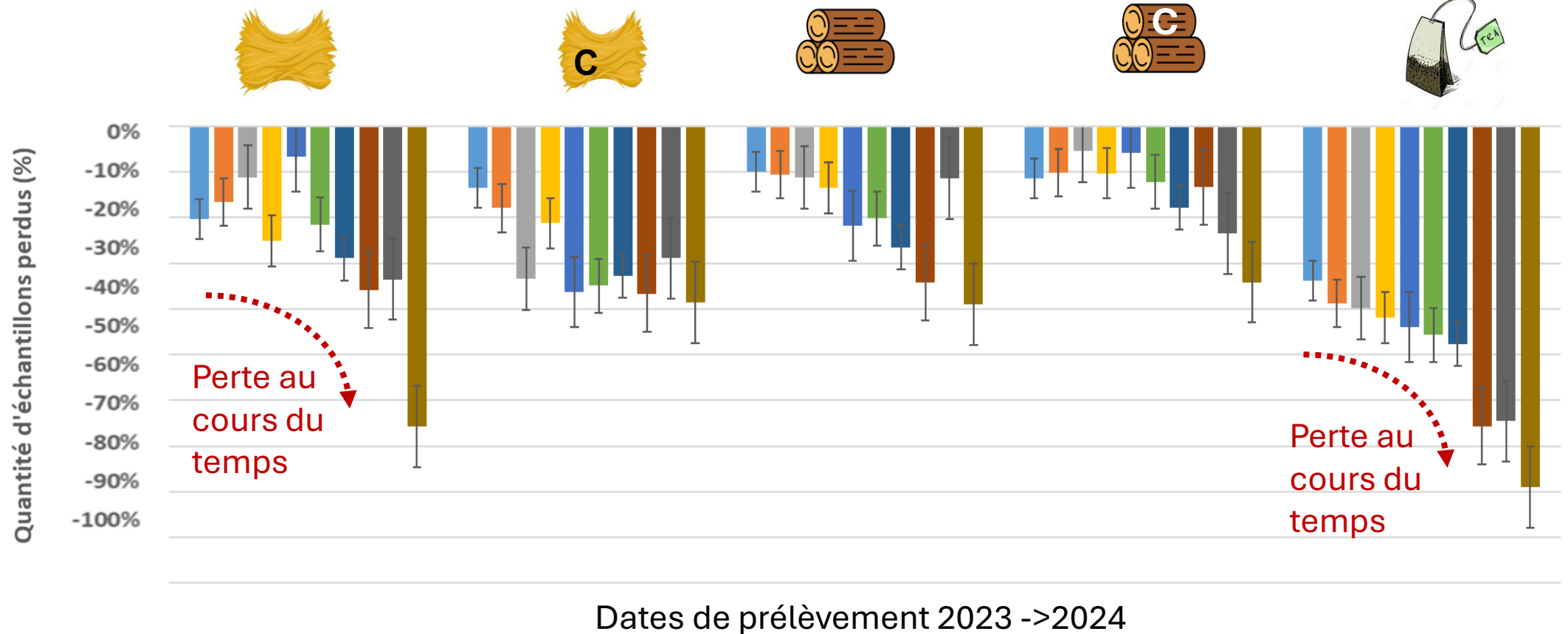
« Rappel : les dates et conditions ont été les mêmes :

- Coupeaux de bois brut / Durée à l'étable
- Curage / Compostage et stockage des fumiers
- Date d'épandage / Quantité d'épandage (~12 t fraîches/ha) »

									
<i>Epandage</i> 12 t fumier/ha	Fumier de PAille		Compost de PAille		Fumier de PLAquette		Compost de PLAquette		Diff (%)
Azote(kg N/ha)	126	±12	144	±12	89	±7	97	±4	-31
Carbone (t C/ha)	2.4	±0.6	2.0	±0.4	2.9	±0.2	3.1	±0.2	+37
P2O5 (kg/ha)	72	±14	87	±11	42	±6	43	±2	-45
K2O (kg/ha)	246	±32	347	±48	141	±11	166	±25	-47
pH	8.9	±0.3	9.1	±0.3	8.5	±0.3	8.7	±0.4	

- **Pourcentage d'échantillons perdus en fonction du type de fumier**

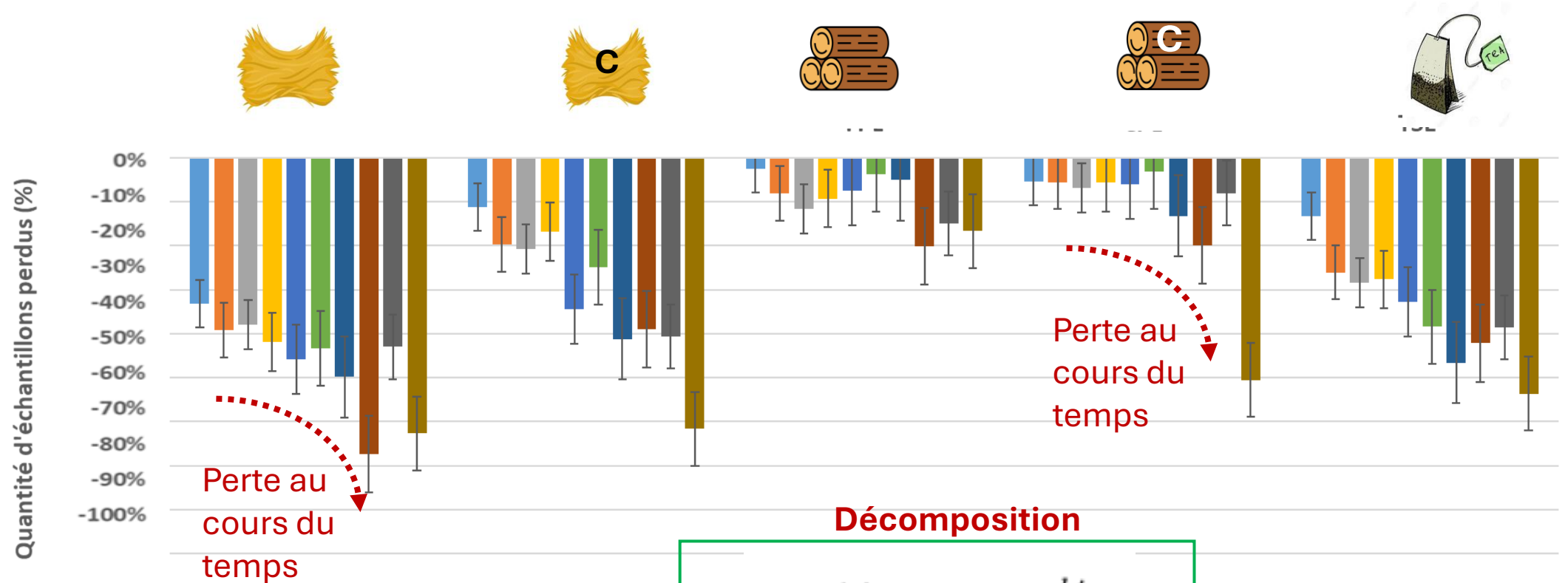
Exemple : Laqueuille prélèvements à 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 18 et 24 mois



Hétérogénéité liée à la météo du site et type de fumier

• Pourcentage d'échantillons perdus en fonction du type de fumier

Ciirpo prélèvements à 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 18 et 24 mois



Décomposition

$$M(t) = M_0 e^{-kt}$$

- $M(t)$ = masse restante de la litière au temps t ,
- M_0 = masse initiale,
- k = constante de décomposition (jour^{-1}),
- t = temps (jours).

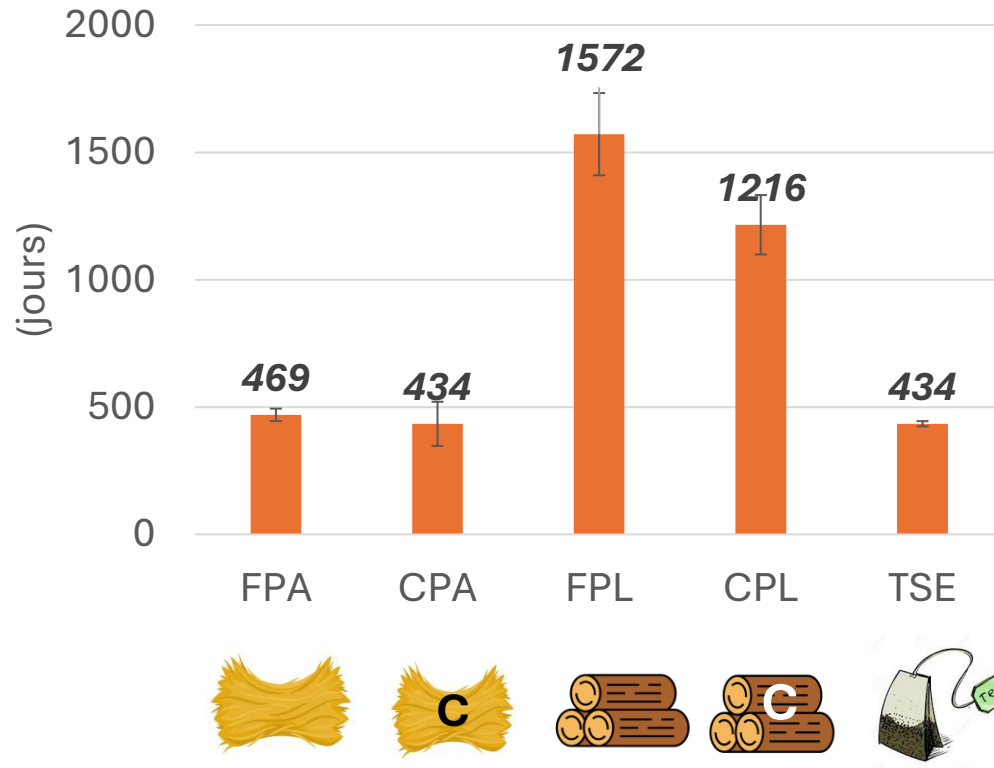


CIIRPO

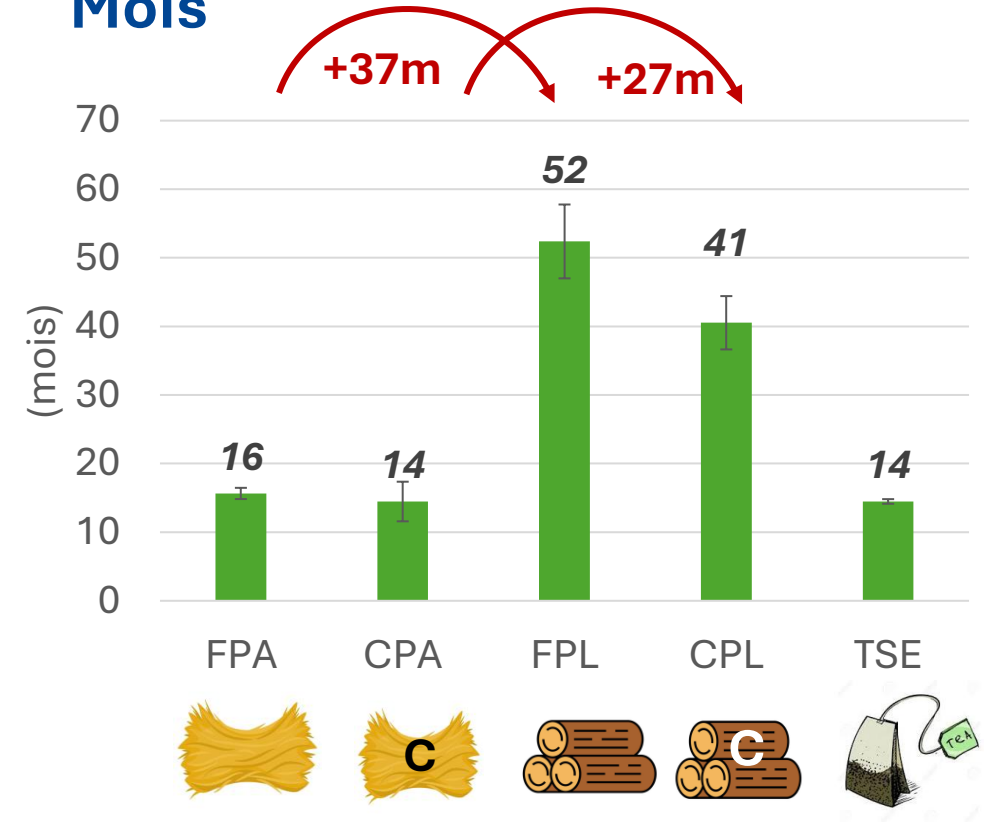
Disparition selon le type de fumier

- Nombre de jours jusqu'à incorporation complète dans le sol

Jours



Mois



Résumé

- Valeur agronomique variable selon les conditions à l'étable

			
Azote kg N/tonne	7	12	+31%
Carbone kg C/tonne	254	170	-30%
K ₂ O kg/tonne	4	7	-47%
12	29	29	-45%
pH	9	8	
C/N	33	14	

- Les **fumiers pailleux**, plus riches en azote et en matières organiques facilement dégradables, se décomposent plus rapidement.
- Disparition visuelle (après 12mois) et dégradation chimique est progressive
 - Fumier /compost de paille : ~14–16 mois
 - Fumier plaquettes de hêtre : ~47–52 mois
 - Compost plaquettes de hêtre : ~40–44 mois
- La vitesse de décomposition, est plus rapide (C/N = 14) en fumier de paille que plaquettes de bois (C/N = 33).
 - Cette décomposition accélérée des **fumier de Paille**  entraîne une **libération rapide des nutriments**, dont N, P, K
 - La décomposition plus lente des **fumiers de Plaquette**  entraîne une **libération progressive des nutriments avec une amélioration durable de la structure du sol** et à une **régulation de la minéralisation** dans le temps.
- **Le compostage** homogénéise et stabilise la matière, ce qui **accélère la décomposition** et améliore la **disponibilité rapide des nutriments**.

Dispositif expérimental

Suivi des prairies



- Evolution de la flore



Relevés botaniques
Analyse d'indice de nutrition



- Rendements / bandes



**Prélèvements ponctuels
de biomasse :** Pesées et
échantillon de %MS

- Conditions climatiques



Station météo site :
Température, Rayonnement,
précipitation, Humidité

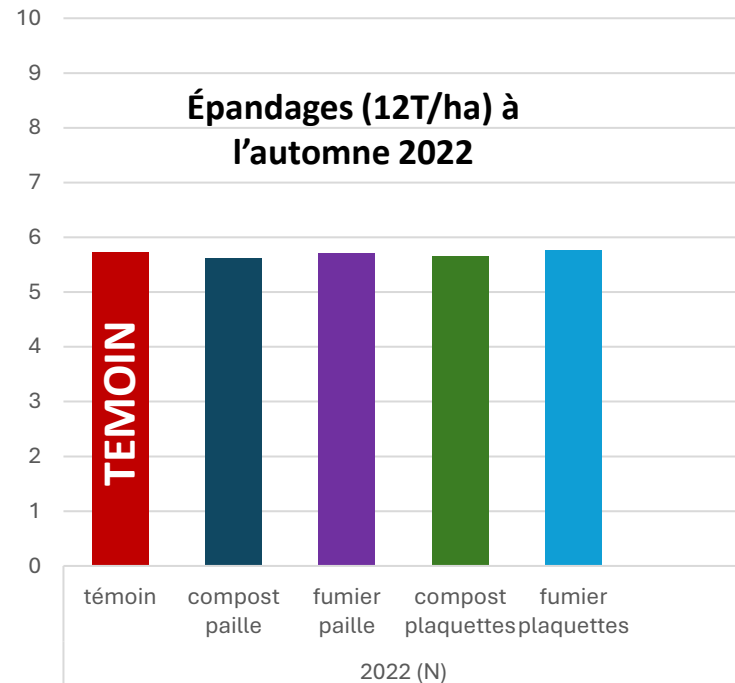




Conditions météo très différentes les trois années. Très sec en 2022 et plus pluvieux en 2023 et 2024

Quels rendements les années suivant l'épandage ?

Moyenne des rendements, sur tous les sites, de 2022 à 2024 et écart par rapport au témoin de l'année

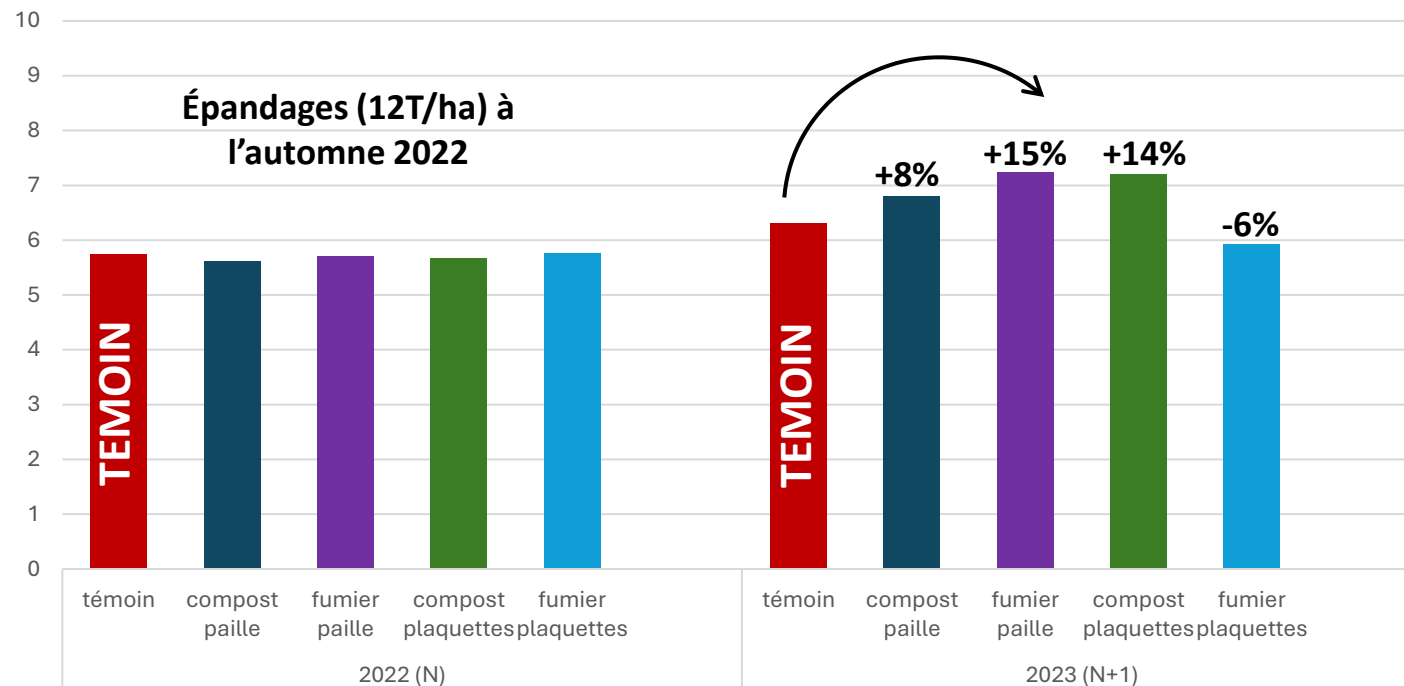




Conditions météo très différentes les trois années. Très sec en 2022 et plus pluvieux en 2023 et 2024

Quels rendements les années suivant l'épandage ?

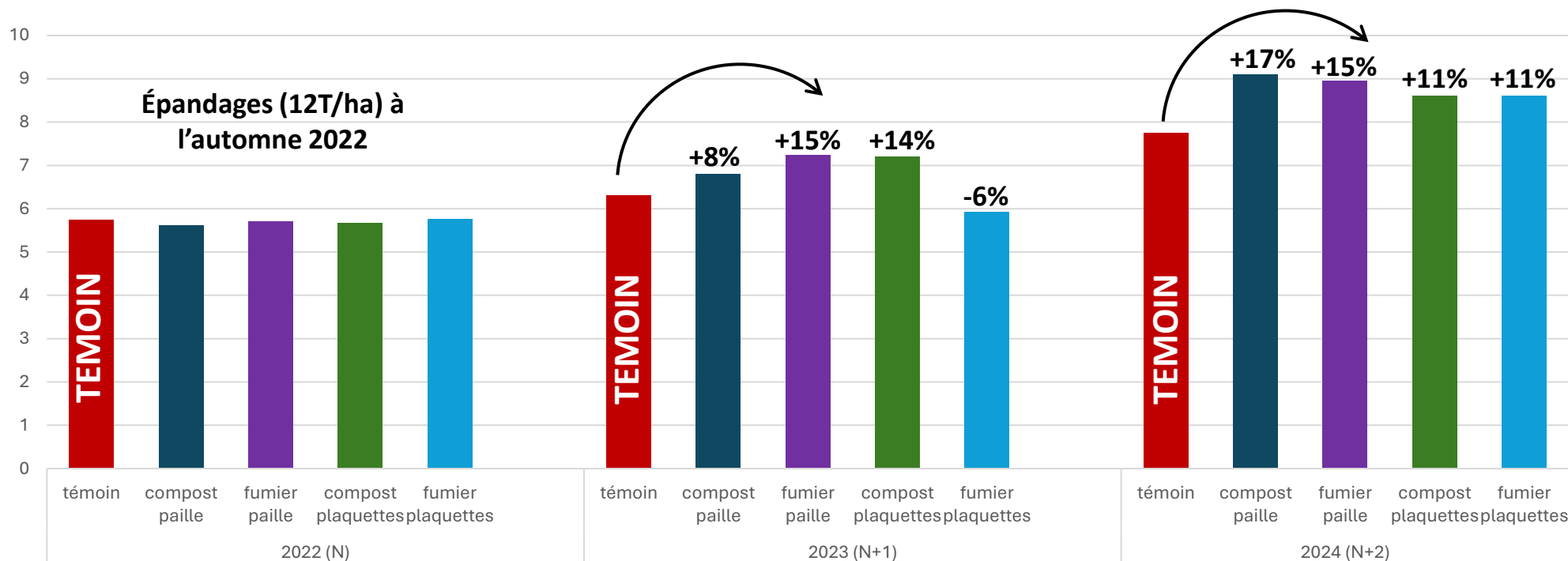
Moyenne des rendements, sur tous les sites, de 2022 à 2024 et écart par rapport au témoin de l'année



Conditions météo très différentes les trois années. Très sec en 2022 et plus pluvieux en 2023 et 2024

Quels rendements les années suivant l'épandage ?

Moyenne des rendements, sur tous les sites, de 2022 à 2024 et écart par rapport au témoin de l'année

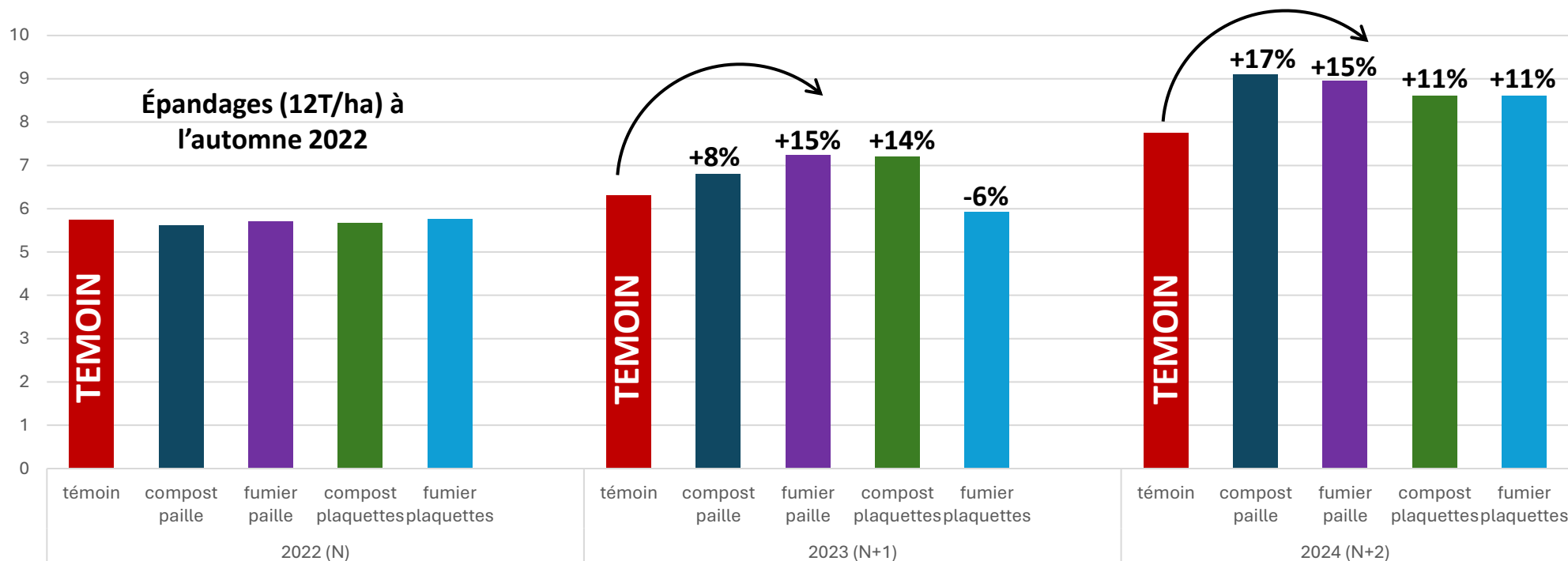




Conditions météo très différentes les trois années. Très sec en 2022 et plus pluvieux en 2023 et 2024

Quels rendements les années suivant l'épandage ?

Moyenne des rendements, sur tous les sites, de 2022 à 2024 et écart par rapport au témoin de l'année



1. Le compost et le fumier de plaquettes ont un effet positif sur les rendements de la production fourragère.
2. Le compost de plaquettes est à privilégier par rapport au fumier de plaquettes qui semble se dégrader plus lentement.

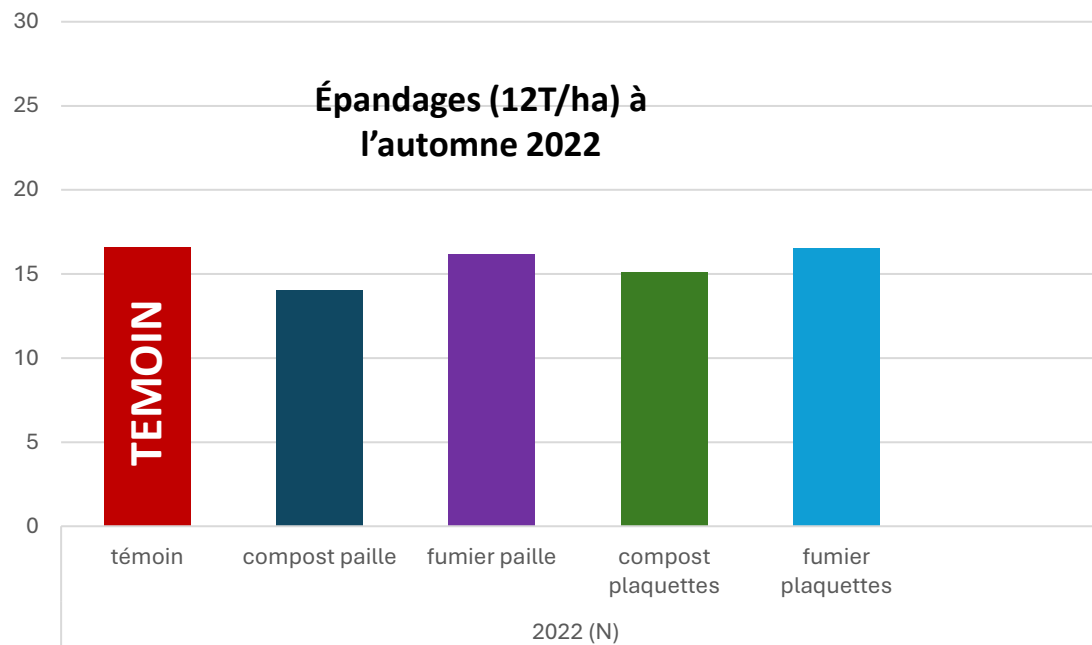


La note sur 30 prend en compte :

- le recouvrement,
- la propreté,
- le stade de végétation et
- l'état de la végétation du couvert

Quelle évolution de la qualité des prairies ?

Moyenne de la notation (sur 30) de la qualité des prairies, tous sites, et écart par rapport au témoin de l'année

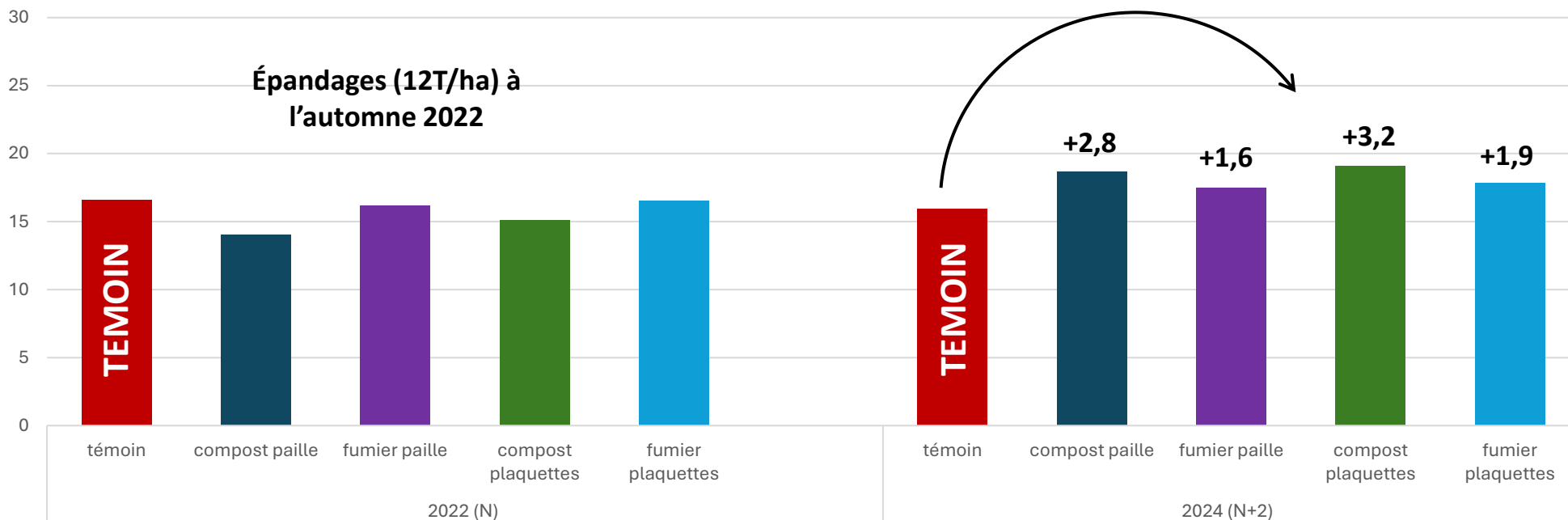


La note sur 30 prend en compte :

- le recouvrement,
- la propreté,
- le stade de végétation et
- l'état de la végétation du couvert

Quelle évolution de la qualité des prairies ?

Moyenne de la notation (sur 30) de la qualité des prairies, tous sites, et écart par rapport au témoin de l'année



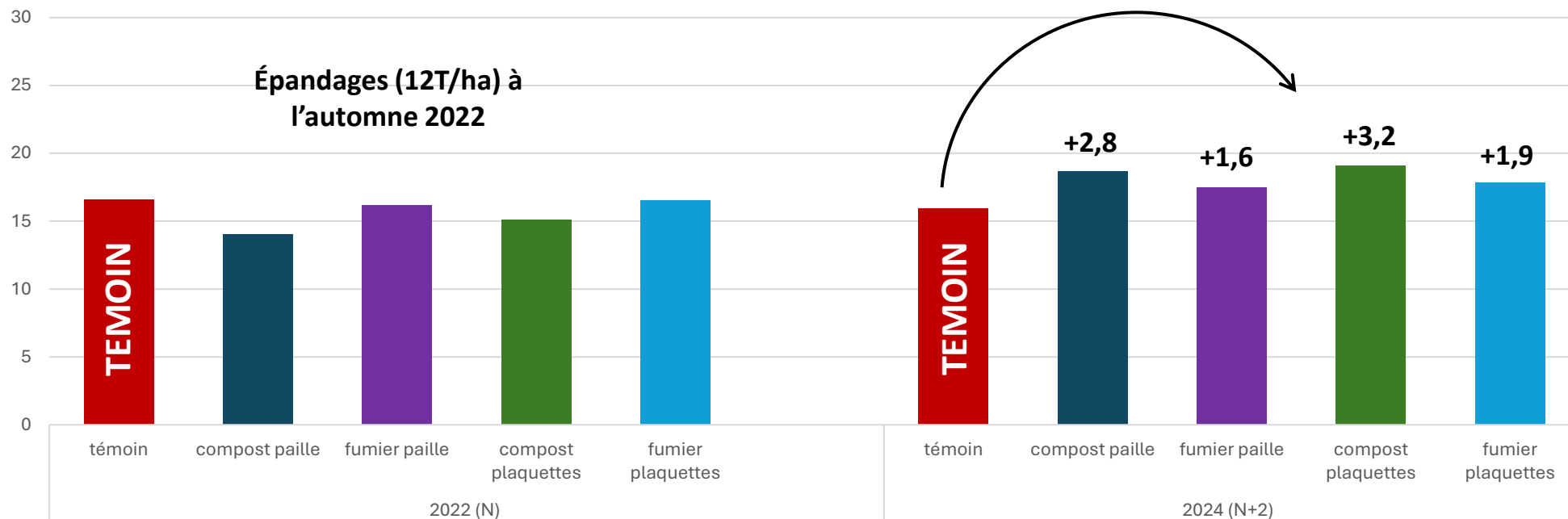


La note sur 30 prend en compte :

- le recouvrement,
- la propreté,
- le stade de végétation et
- l'état de la végétation du couvert

Quelle évolution de la qualité des prairies ?

Moyenne de la notation (sur 30) de la qualité des prairies, tous sites, et écart par rapport au témoin de l'année



1. **Amélioration** de la valeur des prairies avec 4 modalités
2. **Dégradation** de la valeur des prairies sans apport de matière organique



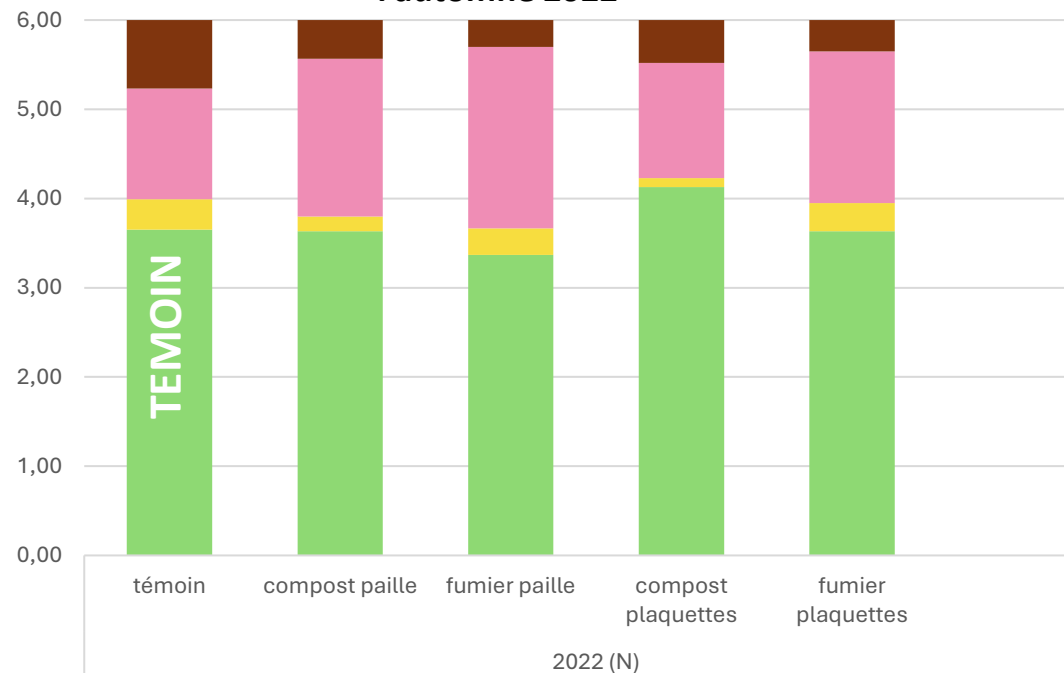
Conditions météo très différentes les trois années. Très sec en 2022 et plus pluvieux en 2023 et 2024

Quelle évolution de la composition floristique des prairies ?

Moyenne de la présence des familles (note sur 6), tous sites, et écart par rapport au témoin de l'année

■ graminées ■ légumineuses ■ dicotylédones ■ terre nue

Épandages (12T/ha) à l'automne 2022



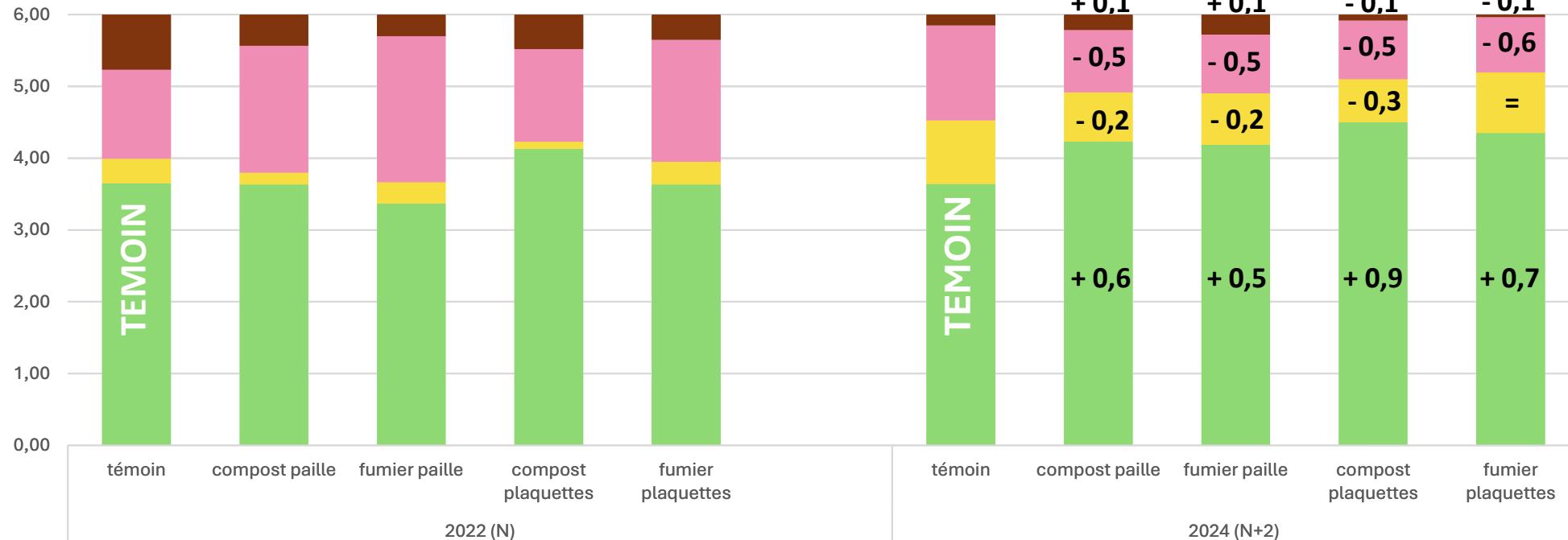
Conditions météo très différentes les trois années. Très sec en 2022 et plus pluvieux en 2023 et 2024

Quelle évolution de la composition floristique des prairies ?

Moyenne de la présence des familles (note sur 6), tous sites, et écart par rapport au témoin de l'année

■ graminées ■ légumineuses ■ dicotylédones ■ terre nue

Épandages (12T/ha) à l'automne 2022



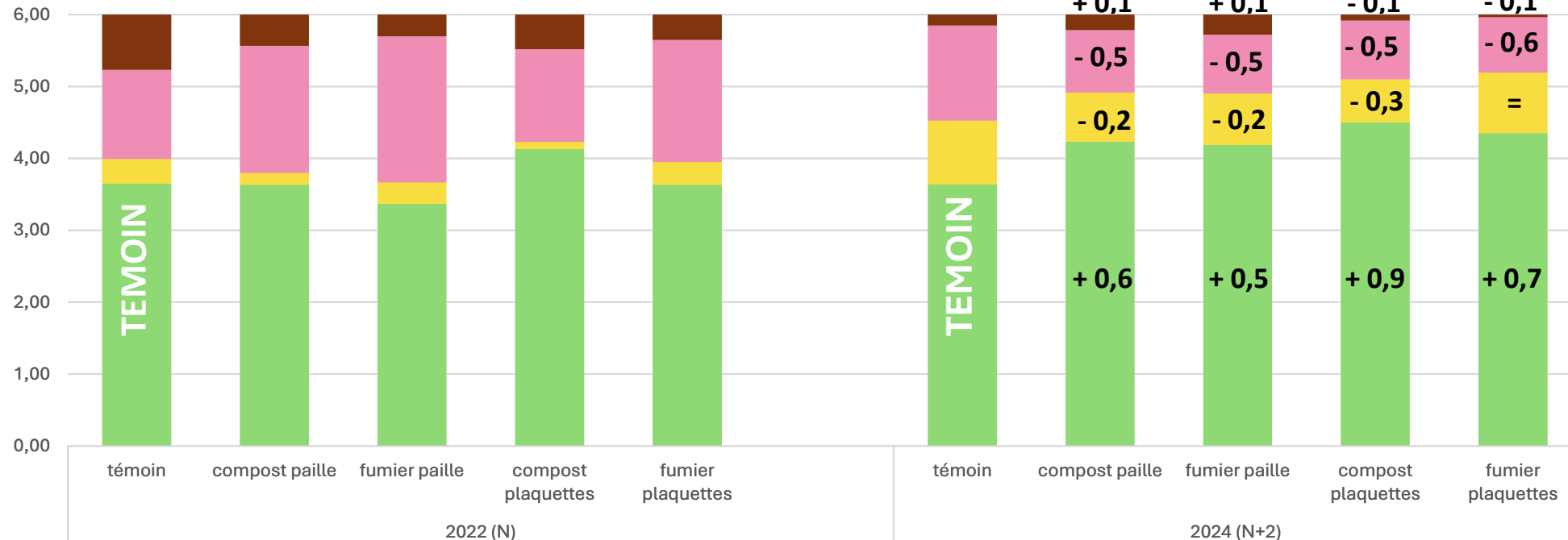
Conditions météo très différentes les trois années. Très sec en 2022 et plus pluvieux en 2023 et 2024

Quelle évolution de la composition floristique des prairies ?

Moyenne de la présence des familles (note sur 6), tous sites, et écart par rapport au témoin de l'année

■ graminées ■ légumineuses ■ dicotylédones ■ terre nue

Épandages (12T/ha) à l'automne 2022



1. **Augmentation de la proportion de graminées** par rapport au témoin dans toutes les modalités
2. **Maintien de la proportion de légumineuse** par rapport au témoin
3. **Diminution de la proportion de dicotylédones** par rapport au témoin dans toutes les modalités



En résumé

Quelle évolution de ma prairie avec un apport d'effluents plaquettes ?

- Le compost de plaquettes a **un effet positif sur les rendements** de la production fourragère
- **Le compost de plaquettes est à privilégier** par rapport au fumier de plaquettes même si ce dernier reste utilisable
- L'apport de matière organique, avec plaquettes, **améliore la qualité des prairies**





Retours d'expériences d'éleveurs



Retour d'expériences

Gaec des Escures haut (1000 m alt)

400 brebis Rava 1 agnelage /an sur 2 périodes,

Label rouge pays d'oc,

Aire paillée avec litière accumulée sur la durée hivernage
(besoin 4 t paille/an + refus)

Objectifs/ plaquette de bois:

- Volonté d'entretien des haies sur l'exploitation et sur chemin communal
- Valoriser le bois important sur l'exploitation (frêne) (bois bûche, affouragement en feuille, plaquette sur 2 ans)

Mode opératoire:

- Stockage extérieur sous bâche spécifique
- Epandage en sous couche de 10 à 15 cm avant l'entrée des animaux (1x/hiver)



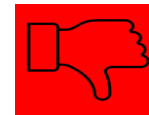


Retour d'expériences

Avis éleveuse:



- Animaux propres (litière + sombre),
- Bonne adaptation des animaux,
- Moins de poussière/la paille (moins irritation),
- Stockage sous bâche OK,
- Curage facilité,
- dégradabilité au champ OK,
- Bocage de l'exploitation valorisé (autonomie),
- Entretien des haies/productivité agricole
- Bonne repousse des arbres (sécateur hydraulique),
- Pas de sortie trésorerie/échange bois,



- Epandage des plaquettes dans le bâtiment avec les animaux,
- Disponibilité place en bâtiment pour le stockage,



Retour d'expériences

Gaec des Sonnaillles (850 m alt)

500 brebis Rava + 100 brebis Thônes et Marthod + Chèvres + 2 Jersiaises

Label rouge pays d'oc + transformation fromagère avec vente directe

Aire paillée intégrale avec couloir central d'alimentation (autonome en paille)

Objectifs/ plaquette de bois:

- Volonté d'entretien des haies sur l'exploitation
- Valoriser le bois important sur l'exploitation (frêne) (bois buche, bois de barre, affouragement en feuille plaquettes sur 3 à 4 ans),

Mode opératoire:

- Stockage extérieur sans bâche (paillage des massifs avec plaquettes humides)
- Epandage sur Rava en sous couche de 5 cm avant l'entrée des animaux
- Epandage sur brebis laitières (mai à aout) 5 cm à l'entrée des animaux + 1 à 2 cm tous les 10 jours



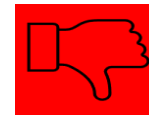


Retour d'expériences

Avis éleveur:



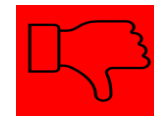
- Bonne adaptation des animaux,
- Pas ingestion, bien être OK,
- Moins de mouches (ressentie)
- Epandage facilité, dégradabilité au champ OK (compostage)
- Bocage de l'exploitation valorisé (autonomie),
- Plus la plaquette est sèche meilleure est la capacité de pompage (1 an de stockage)



- Epandage des plaquettes dans le bâtiment avec les animaux (pb mécanisation)
- Disponibilité place en bâtiment pour le stockage (en cours de construction)



Retour d'expériences sur toutes espèces animales



Avis technicien:

- Bonne adaptation des animaux
 - Litière drainante « effet matelas » objectif 75 % MS
 - Litière qui monte moins en T°
 - pH basiques
 - Bon stabilisant sur zone abreuvement et alimentation
 - Pas d'observations sanitaires négatives
 - Moins d'odeurs et de mouches
 - Diminution de la fréquence des apports
 - Mécanisation coupe, broyage, épandage en bâtiment possible (si pailleuse)
 - Valorisation du bocage de l'exploitation (autonomie)
- Gestion des apports de plaquettes par l'observation de la propreté des animaux (sombre)
 - A éviter à l'agnelage, au vêlage et sur les nouveaux nés, sur caillebottis
 - Stockage à l'abri préconisé
 - Organiser le chantier et anticiper la fabrication sur la ferme
 - Trouver des opérateurs adaptés aux chantiers agricoles



Merci de votre participation



Avec la
participation
financière

