



2024



# L'impact de l'agroforesterie sur le pâturage des bovins dans le Nord Pas de Calais

2021-2023

[hautsdefrance.chambre-agriculture.fr](https://hautsdefrance.chambre-agriculture.fr)



## Contexte

De multiples acteurs du monde agricole s'interrogent sur les effets du changement climatique et leurs impacts sur l'avenir de ce secteur. Avec des tendances annoncées par le GIEC pour 2050 donnant une augmentation des températures de +2° dans le Nord-Pas-De-Calais et une augmentation de la fréquence des événements climatiques extrêmes (périodes de sécheresse en été suivies de périodes d'orages, de vents violents). Ces éléments amènent de nombreuses questions dont celles sur l'adaptation de l'élevage bovin. L'agroforesterie pourrait être une des solutions pour atténuer et s'adapter aux changements climatiques. Cette technique agricole désigne les pratiques nouvelles ou historiques associant arbres, cultures et/ou animaux sur une même parcelle agricole. Cette étude s'inspire des projets ARBELE et PARASOL menés au niveau national.

En s'appuyant sur les protocoles de ces projets, l'objectif est de confirmer ou consolider les résultats obtenus dans d'autres régions à ceux obtenus dans la Région Nord Pas de Calais. Notre étude est menée sur 3 ans (2021-2023).

2 thématiques principales sont suivies dans cette étude :

- Etude du microclimat des parcelles agroforestières
- L'influence des arbres sur le fourrage herbacé (en quantité et qualité)

Enfin, cette étude nous a conduits indirectement à travailler sur les arbres fourragers : une source de fourrage alternative.

## Les sites d'études

Les exploitations ont été sélectionnées selon 2 critères :

- Présence d'une prairie agroforestière avec des arbres âgés de plus de 15 ans
- Présence d'un troupeau de vaches laitières ou allaitantes pâturant dans ces prairies durant la période estivale

### Les sites d'études :



Maresville  
M. Dacquin

Agriculture conventionnelle



Eperlecques  
M. Sterckeman

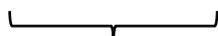
Agriculture conventionnelle



Buneville 2



Buneville 1



TERNOIS  
M. Prevost

Agriculture conventionnelle



Zoteux

HAUT-PAYS  
M. François  
Agriculture conventionnelle



Preures

HAUT-PAYS  
M. Fontaine  
Agriculture biologique



Brunembert

BOULONNAIS  
M. Leduc  
Agriculture biologique



## Les conditions météorologiques : rappel du contexte

Les conditions météorologiques durant ces trois années d'étude ont été contrastées d'une année sur l'autre :

2021

Printemps, été frais et humide (précipitations importantes) par rapport à la normale de saison

$T < 30\text{ °C}$  toute la saison



2022

Sécheresse précoce en été, déficit de pluie

T atteignant parfois les  $40\text{ °C}$



2023

Printemps sec et été proche de la normale



## Protocole et résultats

### ➤ Etude du microclimat

Un suivi de la température et de l'humidité a été mis en place grâce à des capteurs (Testo 174 H) relevant les données toutes les heures. Ces capteurs sont placés par paire dans chacune des modalités : à 1 m au Nord de l'arbre (AF 1m), à mi-distance entre deux arbres (AF D/2) et dans la parcelle témoin.

Ces données de température et d'humidité permettent d'estimer le THI (index de température et d'humidité). Chaque THI est associé à un seuil de stress thermique allant de très léger à sévère. Lorsque la température dépasse  $25\text{ °C}$  avec plus de 50% d'humidité, un stress thermique apparaît. Le stress thermique provoque chez les bovins des modifications de leur métabolisme et une diminution de production de lait ou de viande.

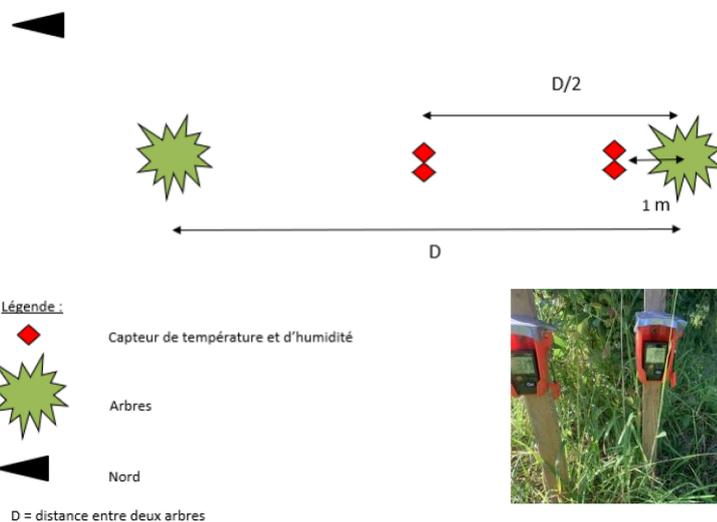
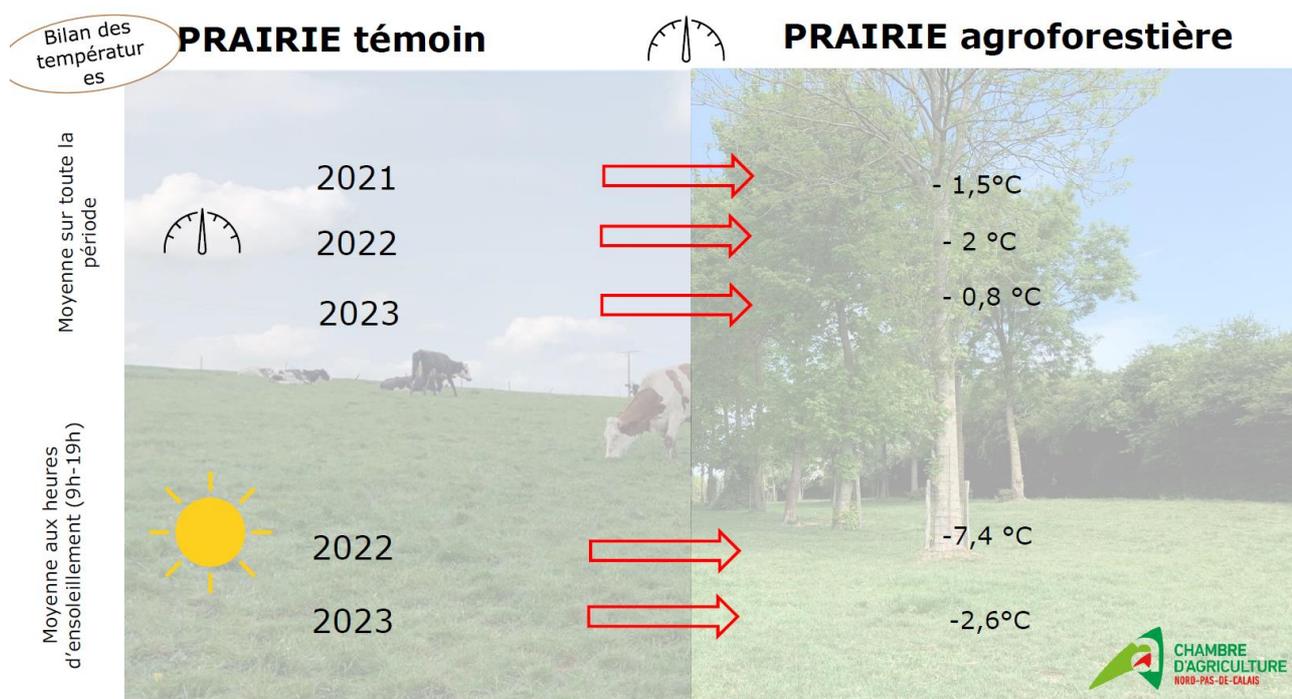


Figure : Schéma localisant les capteurs de température et d'humidité

## Quelques résultats :



Nous observons également le jour, un taux d'humidité supérieur sous les arbres par rapport à la zone témoin. La nuit c'est le phénomène inverse qui se produit avec un taux d'humidité (en %) inférieur sous les arbres.

Ainsi, le jour le THI reflétant le stress thermique est plus faible aux abords des haies que de la prairie témoin.

Le jour : THI haie < THI arbre < THI témoin



-> L'étude du microclimat des parcelles agroforestières avec différents éléments arborés (alignement d'arbres, haies) a permis de montrer une modification du microclimat aux abords des éléments arborés durant la période printemps-été de chaque année

### ➤ Etude du fourrage

Pour estimer le rendement en fourrage et les valeurs alimentaires, nous avons mis en place des zones de défend, il s'agit de zones dans lesquelles les bovins ne peuvent pas accéder grâce à la mise en place d'une clôture électrique dans chaque modalité. Les estimations de rendement et de valeurs alimentaires ainsi que les relevés floristiques

malgré des conditions météorologiques différentes.

Les arbres tamponnent les excès climatiques grâce à l'ombre créée par leur houppier et à l'humidité provenant de l'évapotranspiration via les stomates. Ils limitent aussi les amplitudes la nuit. L'effet des arbres est plus conséquent lors des épisodes de canicules, fortes chaleurs soudaines, période de sécheresse que lors des années plus humides et fraîches, néanmoins chaque année un effet est visible.

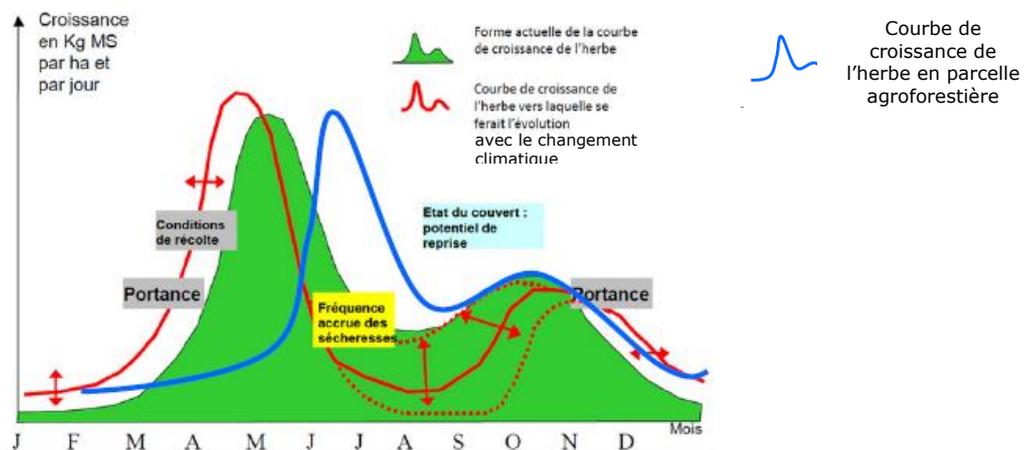
Cette modification du microclimat permet de limiter les périodes de stress thermique pour les bovins pâturant les parcelles agroforestières. Ce climat favorable permet de limiter les pertes de production liées aux modifications du métabolisme lors de stress important.

⇒ **Modification avérée du microclimat quelles que soient les conditions météorologiques.**

ont eu lieu à 3 reprises durant la période : début mai, début juin et fin juillet. Des coupes ont été réalisées dans un quadrat de 50\*50 cm à environ 6 cm du sol grâce à un taille herbe électrique avec à chaque coupe 3 répétitions. Les échantillons ont été pesés puis envoyés à un laboratoire d'analyses.



• **Rendement**



Graphique de la croissance de l'herbe en fonction des mois de l'année et des types de parcelle (agroforestière(bleu), témoin (vert) et évolution avec le changement climatique (rouge))

Sur les trois ans, pas de différences remarquables de rendement sous les arbres par rapport au témoin. On note néanmoins des tendances et des différences entre les exploitations en agriculture conventionnelle et biologique. Les arbres ne diminuent pas le rendement du fourrage de la parcelle.

Par contre, nous constatons un décalage phénologique du fourrage dans les prairies agroforestières. La présence d'une prairie agroforestière dans une exploitation permet d'étaler la disponibilité en fourrage sur toute la saison.

Lors de période de sécheresse comme en 2022, la croissance de l'herbe s'est rapidement arrêtée elle est entrée en dormance (herbe grillée). Néanmoins, les observations ont montré que le couvert herbacé restait plus vert sous les arbres (cf. photographie ci-contre) en lien avec le rôle d'ascenseur hydrique que joue l'arbre.

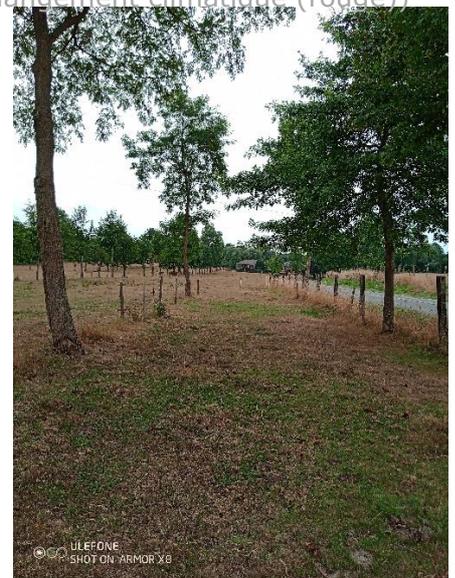


Figure : Photographie de la parcelle agroforestière de Buneville réalisée le 16 août 2022

➔ **Il n'y a pas de perte significative de rendement dans les prairies agroforestières, un calendrier de pousse différent des prairies témoins est constaté (décalage phénologique).**

- **Valeurs alimentaires**

- *Résultats de 2021* : Qualité du fourrage moindre sous les arbres avec moins d'UF (moins d'énergie), plus de fibres non digestibles et une MAT plus élevée

- *Résultats 2022* : Pas de différence significative sur la qualité fourragère. Une tendance UFL (énergie) plus faible sous les arbres.

- Résultats 2023 : pas de différence significative quelle que soit la modalité

- **Répartition des légumineuses**



- 2021 : une diversité floristique moins importante sous les arbres que dans la zone témoin
- 2022 : proportion très faible de légumineuses aux abords des arbres par rapport à la zone témoin.  
Cette différence est plus marquée en agriculture biologique.
- 2023 : proportion significativement plus forte de légumineuses dans les zones inter-rangs et témoin par rapport aux zones ombragées quelque soit le type d'agriculture (conventionnelle ou biologique)

⇒ **Cette étude met en évidence des performances comparables entre les prairies agroforestières et les prairies non arborées en termes de productivité (rendement) et de qualité de fourrage (uniquement la valeur énergétique est plus faible). Il existe une hétérogénéité spatiale dans la répartition des légumineuses avec une proportion moindre dans les zones ombragées.**

➤ **Les arbres fourragers : source de fourrage alternative ?**

Les arbres fourragers désignent tous les arbres dont on peut utiliser la biomasse aérienne (les feuilles et les jeunes rameaux) en tant que complément de fourrage pour les animaux. Les arbres fourragers peuvent être une solution pour apporter un complément

alimentaire en période de sécheresse par exemple.

Des analyses ont été effectuées sur les essences d'arbres et d'arbustes présents dans notre région (feuilles récoltées le 20 août) afin de les comparer aux valeurs alimentaires répertoriées au niveau national.

	Riche en protéine*	Riche en fibre	Facile à digérer	Analyse équilibrée
Charme	15,50%			
Robinier	21,68%			
Peuplier				
Prunelier				
Noisetier				
Sureau	20,51%			
Saule				
Châtaignier				
Tilleul	15,06%			

⇒ **Les essences intéressantes ayant des valeurs alimentaires intéressantes sont le charme commun, le robinier faux-acacia, le prunelier, le sureau et le tilleul**

Les essences intéressantes : Charme, robinier, prunelier, sureau et tilleul

\*: les valeurs MAT mesurées dans les prairies suivies sont comprises entre 9 et 15%

Attention, pour les feuilles très riches en MAT : besoin de compenser en fibres à l'auge pour aider à la digestibilité

Tableau : Les valeurs alimentaires de différentes essences d'arbres et arbustes

## Conclusion

Cette étude a permis d'établir plusieurs constats allant dans le sens de l'utilisation de l'agroforesterie dans les prairies pour bovins afin de tamponner les excès climatiques.

Ces systèmes permettent **d'améliorer le microclimat** aux abords des arbres avec une diminution de la température et un maintien de l'humidité, ainsi les périodes de stress thermique se voient diminuées pour les bovins (le métabolisme est moins impacté). Une répartition homogène des éléments dans la prairie avec un mixte d'arbres et de haies optimise les impacts positives des arbres au sein de la parcelle.

Cette étude met en évidence **des performances comparables entre les prairies agroforestières et les prairies non arborées en termes de productivité et de qualité de fourrage**. Le rendement en fourrage n'est pas impacté par la présence des arbres. En ce qui concerne les valeurs alimentaires des fourrages, seule la valeur énergétique du fourrage est plus faible en zone arborée cela étant lié à la quantité plus faible de soleil reçu par le couvert végétal aux abords des arbres.

Néanmoins, une **hétérogénéité spatiale dans la proportion des légumineuses** au niveau du couvert prairial entre prairies agroforestières et les prairies non arborées a été mise en évidence. Il y a un effet induit de l'arbre sur les légumineuses telles que le trèfle *Trifolium repens*. En effet **les Fabacées sont des espèces héliophiles**. Ces résultats sont en accord avec ceux de l'étude PARASOL (Béral *et al.* 2018). Il est donc important de réfléchir à la densité d'arbres à implanter dans une parcelle pour éviter cette perte de légumineuses.

Nous avons également pu montrer la **possibilité d'utiliser les arbres fourragers** lors des périodes de sécheresse. Certaines essences locales ont des résultats en termes de **valeurs alimentaires intéressantes** pour les bovins en complément et/ou secours face au manque de fourrage herbacé lors des sécheresses. Lors de la plantation, le choix des essences peut être guidé vers des essences aux caractéristiques fourragères intéressantes.

Les prairies agroforestières participent au bien-être animal, tout en gardant des performances agronomiques intéressantes. Il semble donc judicieux d'avoir au moins une prairie agroforestière sur l'exploitation : refuge lors des périodes de fortes chaleurs et décalage phénologique du fourrage permettant d'avoir un fourrage intéressant en fin de saison. Néanmoins, il est important de réfléchir à l'agencement des parcelles agroforestières (densité, forme alignement, arbres isolés, ...) afin d'éviter les regroupements d'animaux dégradant le couvert.

Prochainement, nous compléterons cette expérimentation avec l'étude de l'influence des arbres dans la circulation de l'air au sein des parcelles agroforestières. Les courants d'air pouvant être différents en fonction du design, de la position des arbres et des haies au sein des prairies.



Figure : Photographie de la parcelle agroforestière de Buneville 2022



■ Etablissement public du Ministère chargé du développement durable



**Contact :**

**Justine THOMAS**

Conseillère en agroenvironnement  
(agroforesterie)

[justine.thomas@npdc.chambagri.fr](mailto:justine.thomas@npdc.chambagri.fr)

**Arnaud DELTOUR**

Conseiller en agroforesterie et biodiversité

[arnaud.deltour@npdc.chambagri.fr](mailto:arnaud.deltour@npdc.chambagri.fr)

Téléphone : 03.21.60.57.60

[hautsdefrance.chambre-agriculture.fr](http://hautsdefrance.chambre-agriculture.fr)

