

Impacts de l'agroforesterie sur la prairie

Sous des arbres, la prairie n'est pas forcément la même qu'en terrain dégagé : l'arbre amène de l'ombre, de la fraîcheur, et par ses feuilles des nutriments mais il peut être aussi un concurrent par rapport à l'eau. Pour connaître l'incidence de ces divers facteurs sur la quantité et la saisonnalité de la pousse d'herbe en parcelle agroforestière, les projets ARBELE et PARASOL se sont associés pour mettre en place et suivre un dispositif de 9 sites de mesure dans différentes régions de France. Tous les sites comportent une parcelle témoin, sans arbres, non loin de la parcelle agroforestière, avec les mêmes types de mesure. Les aspects qualitatifs (nature de la flore, valeur alimentaire) ont été également analysés.

EN
NORMANDIE,
des vaches
normandes, de
l'herbe, des poiriers,
du bonheur

EXPLOITATION DE M. DEROUAULT à Loré dans l'Orne

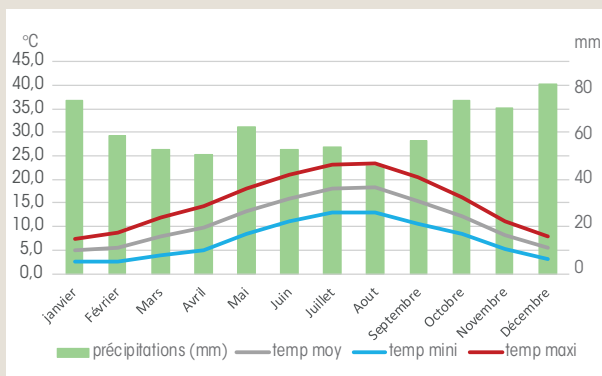


Diagramme climatique

(données FOODSECURITY-MARS4CAST (Union Européenne) = données de stations interpolées en points de grille)

Cette exploitation est située dans la région Bocagère du Domfrontais (partie du bocage Normand) au cœur d'un terroir connu pour son poiré, que produit aussi M. Derouault. L'altitude est faible (117 m) et le climat est marqué par des précipitations pas très abondantes (en cumul annuel moyen : 732 mm), mais assez bien réparties, avec un pic en hiver. Les températures sont tempérées avec des écarts entre mini et maxi et entre saisons moins importants qu'au Sud de la France. La durée de repos hivernal de la végétation des prairies est d'environ 4 mois. Les sols sont des limons sablo-argileux.

La SAU compte 60 ha dont 6 ha de prés vergers et 47,5 ha en prairies permanentes ou temporaires. À cela s'ajoutent 2 ha de bois pâturés.

Le verger est composé de 3 ha de pommiers sur les parcelles les plus sèches et 3 ha de poiriers sur les zones humides.

Actuellement, l'exploitation fait 80 % de son CA avec l'atelier bovin lait, le reste avec les produits du verger (cidre, poiré, jus, alcool).

L'AGROFORESTERIE POURQUOI : MOTIVATIONS



La production principale de l'exploitation a toujours été les bovins lait. C'est à partir de 1992 avec l'installation d'un pré verger qu'a été introduit un atelier cidricole. Peu de temps après, des subventions ont permis de remettre des haies sur 900 m, avec l'objectif de faire de l'ombre sur les pâtures. Ainsi, le système traditionnel Normand a été reconstruit.

En 2009, l'exploitation a été labélisée Bio, ce qui couronne la trajectoire suivie depuis l'installation.



L'ARBre dans les exploitations
d'ELEVage herbivore



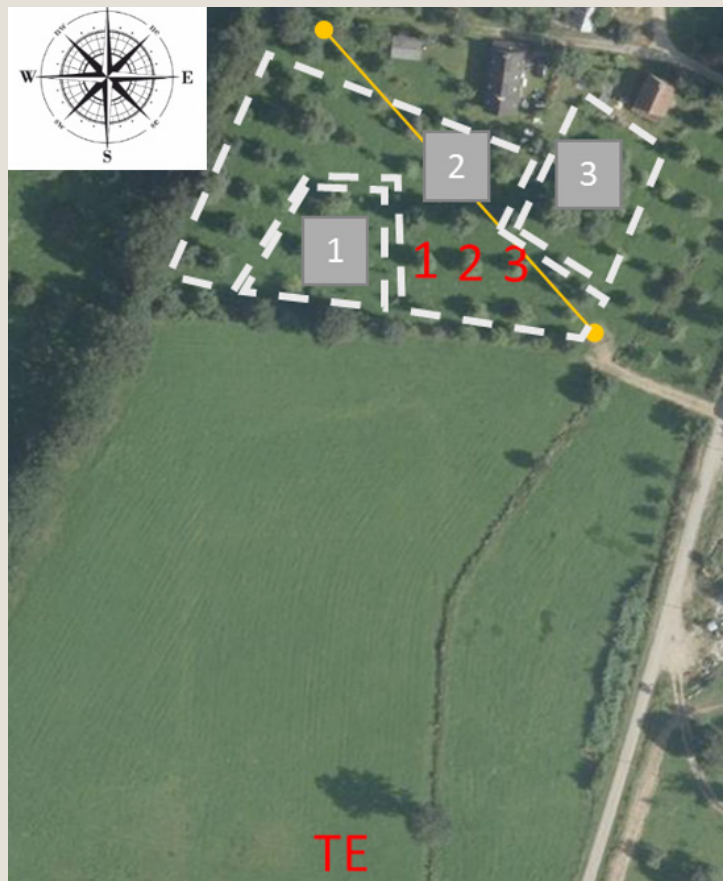
Étude d'impact du microclimat agroforestier
adulte en systèmes d'élevage ovin

Impacts de l'agroforesterie sur la prairie

En Normandie, des vaches normandes, de l'herbe, des poiriers, du bonheur

UN PROTOCOLE POUR TENIR COMPTE DE LA DISTANCE À L'ARBRE ET SUIVRE LA POUSSE DE L'HERBE TOUT AU LONG DE LA PÉRIODE DE VÉGÉTATION

Emplacement du dispositif de mesure

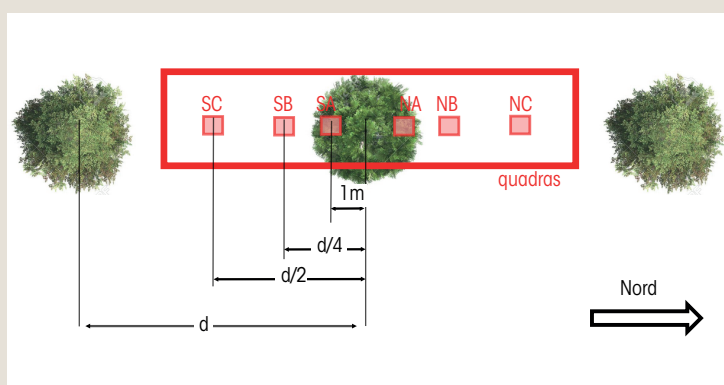


La parcelle qui supportait le dispositif fait 1 ha : C'est un pré-verger de pommiers et surtout de poiriers hautes tiges plantés à une densité de 100 arbres/ha. Les lignes sont orientées Ouest-Est, avec 10 m de distance interligne et 10 m entre chaque arbre dans la même ligne.

- Passage animaux
- 1** Arbres sélectionnés
- TE** Zone témoin
- 1** Faciès de végétation

Des traces de piétinement sous les grands poiriers sont facilement observables. Il est facile de remarquer la présence des légumineuses aux inter-rangs et par contraste des graminées sous les houppiers.

Faciès de végétation	Couvert herbacé	Couvert arboré	Autres
1 (10 %)	Renoncules, Trèfle blanc, Pissenlit, Houlique laineuse, Phléole des prés, Chardons	Pommiers (100 %)	Arbres jeunes et plus âgés
2 (70 %)	Ray-grass anglais, Pissenlit, Trèfle blanc, Dactyle, Phléole des prés, Renoncules, Pantin, Agrostis vulgaire, Pâturin commun		
3 (20 %)	Ray-grass anglais, Liseron, Dactyle, Pâturin commun	Poirier (100 %)	Arbres très âgés



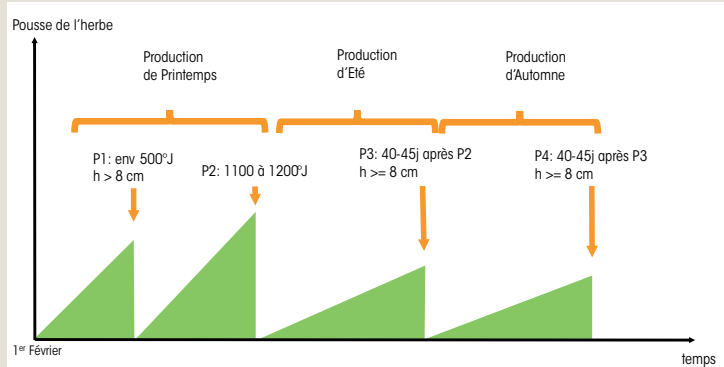
Dans chaque zone de mise en défens en pré-verger, le dispositif de mesure comporte 3 répétitions (1, 2, 3), et les mesures sont faites à 1 m du tronc (A), à un quart de la distance à l'arbre voisin (B), et à la moitié de cette distance (C).

Au Nord de l'arbre (N) et au Sud (S).

Les 6 mesures sont donc SC, SB, SA, NA, NB, NC.

Les mesures SC et NC peuvent être regroupées et désignées en tant que « d/2 », SB et NB formant « d/4 », et SA et NA formant « 1 m ».

Dans la parcelle témoin (TE), les mesures sont répétées en cinq points.

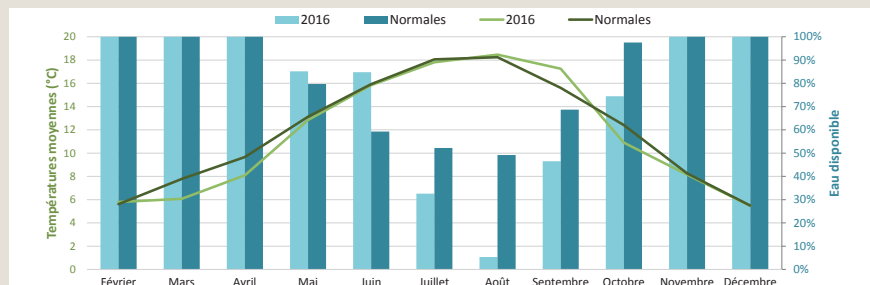


5 dates de mesures sont prévues dont 2 au Printemps, de manière à suivre la dynamique de pousse de l'herbe. En Été ou Automne, certaines mesures ont pu ne pas être faites si la hauteur d'herbe n'était pas suffisante.

LA PRÉSENCE DE L'ARBRE MODIFIE-T-ELLE LE RENDEMENT DE LA PRAIRIE ET SA QUALITÉ ?

Rendements en 2016 et 2017 selon la distance à l'arbre et conditions climatiques

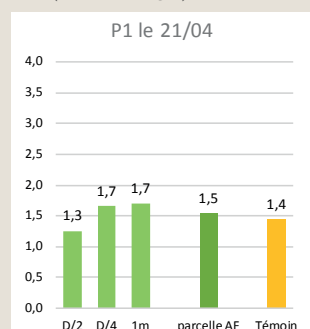
Températures mensuelles moyennes et eau disponible - 2016



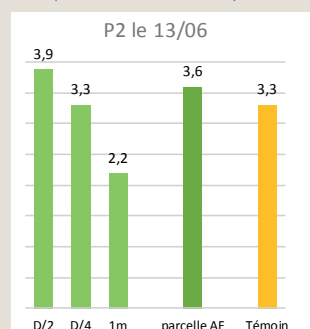
2016 a été marquée par un printemps arrosé avec au début un fort déficit de température et d'ensoleillement. L'été a été maussade au début, les températures ont ensuite été dans la normale, avec des précipitations fortement en baisse. Cette situation s'est prolongée sur l'automne, faisant apparaître un épisode de sécheresse assez prolongé.

Eau disponible = RU de départ + précipitations – Évapotranspiration, exprimée en % de la RU de départ. À 100 %, la RU est pleine, à 0 elle est vide.

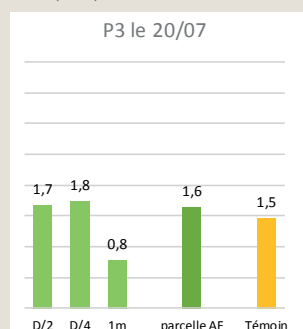
P1 (démarrage)



P2 (plein Printemps)



P3 (Été)

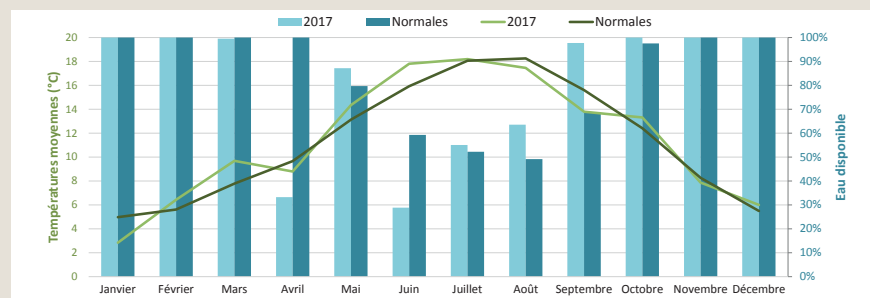


P4 (Automne)

Pousse non mesurée.

Dans le contexte climatique de 2016 et sur une période qui n'incluait pas l'épisode de forte sécheresse de la fin d'été et de l'automne, le pré verger a produit par ha 109 % du rendement en herbe de la parcelle témoin (cumul des 3 coupes).

Températures mensuelles moyennes et eau disponible - 2017



En **2017**, le printemps a connu des températures bien supérieures à la normale, malgré un épisode de gelées tardives. Le mois d'avril a été sec. L'été a démarré par un épisode très chaud qui a induit une forte évapotranspiration. Avec des précipitations en baisse, il en est résulté un épisode de sécheresse précoce marquée. Les faibles précipitations qui ont suivi n'ont pas permis de redresser le bilan hydrique estival. Par contre, les précipitations d'automne ont été abondantes.

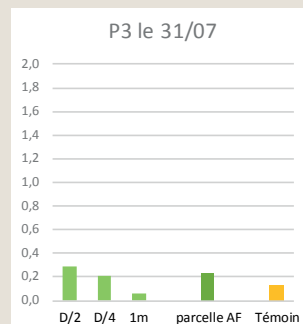
P1 (démarrage)

Pas de mesure disponible

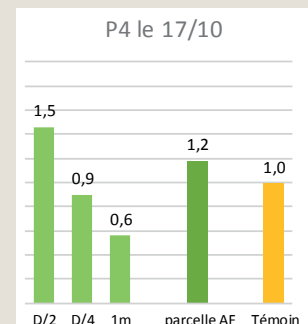
P2 (plein Printemps)

Pas de mesure disponible

Été



Automne



En 2017, sur ce site, les mesures de printemps n'ont pas pu être faites. À l'automne avec le retour des pluies, le pré verger a été néanmoins plus productif que le témoin, confirmant ainsi le potentiel mesuré l'année précédente.

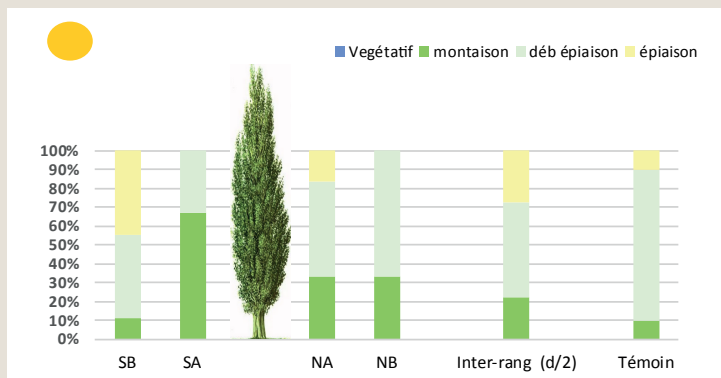
Les deux années de mesure n'ont pas été climatiquement favorables et des mesures n'ont pas été faites : néanmoins, il semble, en considérant l'ensemble, que même dans ces conditions difficiles, la parcelle de pré verger observée peut produire autant sinon plus que la parcelle témoin. Sur les périodes poussantes, il y a un gradient de rendement décroissant de l'inter rang vers le tronc des arbres, mais la productivité de l'ensemble reste supérieure au témoin.

Impacts de l'agroforesterie sur la prairie

En Normandie, des vaches normandes, de l'herbe, des poiriers, du bonheur

Qualité de l'herbe

Approche par les stades physiologiques

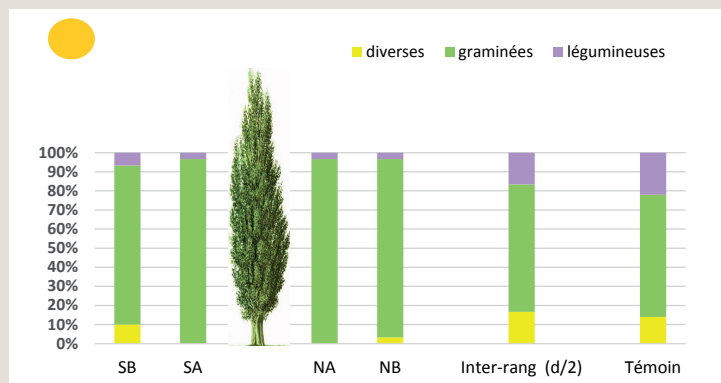


Sur ce site, les différences dans l'apparition des stades physiologiques sont difficiles à interpréter : les sommes de température ne peuvent pas tout expliquer. Ainsi par exemple, en comparaison au témoin, l'inter-rang fait apparaître à la fois plus de plantes seulement en montaison (donc tardives) et plus de plantes en épiaison (donc précoces).

Cette mesure n'a été faite que sur l'année 2016 au moment de la coupe P2.

Approche par la flore : familles botaniques d'abord, types fonctionnels de graminées ensuite

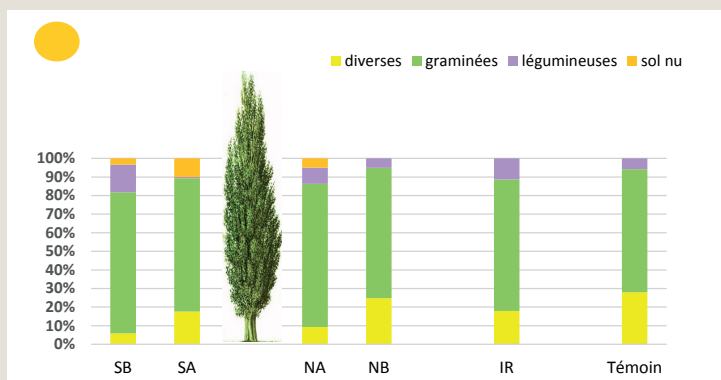
Familles botaniques en 2016



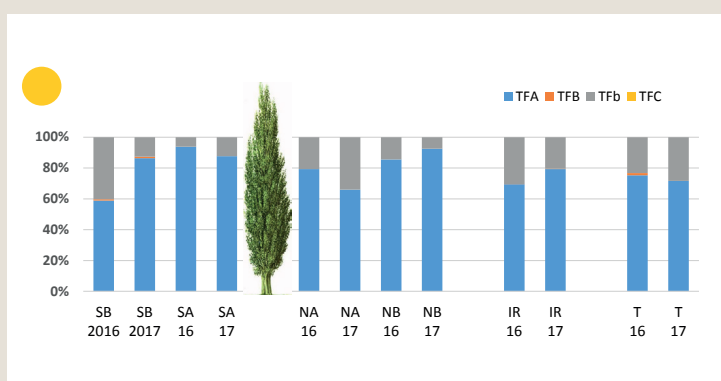
En **2017**, le sol nu (en orange) a été pris en compte dans les taux de recouvrement du sol par les différentes familles botaniques.

La flore est nettement dominée par les graminées, avec un peu de légumineuses et de diverses quand on s'éloigne du tronc (surtout en 2016), ou dans la parcelle témoin. Le sol nu a été mesuré en 2017 seulement : dans la parcelle témoin il n'y en avait pas, dans le pré verger, il y en avait moins de 10 %, essentiellement localisé près du tronc.

Familles botaniques en 2017



Types fonctionnels de graminées en 2016 et 2017



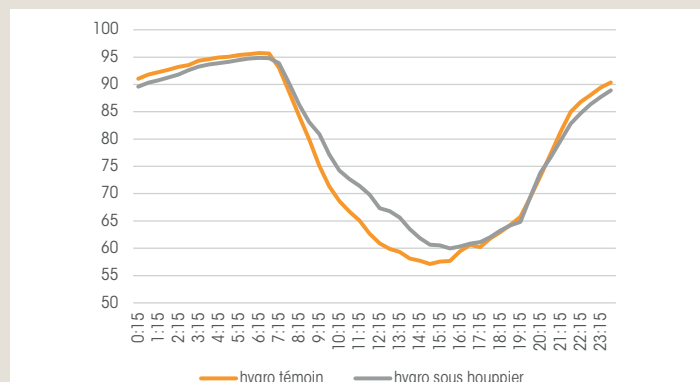
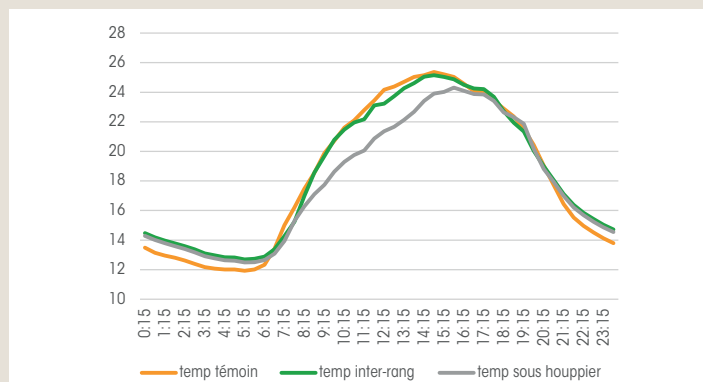
La flore que nous décrivons est celle qui a pu être prélevée en 2016, puis en 2017 à chaque fois lors de la coupe P2, mais par des personnes différentes.

La flore de graminées est dominée par les espèces précoces et productives du type fonctionnel « A » sans différence entre l'inter-rang et la parcelle témoin. Le TF « A » est encore plus présent près du tronc au sud ou à d/4 au nord. Le seul autre type fonctionnel présent (et minoritaire) est le type « b » dont les espèces ont une phénologie plus tardive.

LE MICRO-CLIMAT ET LE BIEN-ÊTRE

Les mesures de température et d'humidité sont réalisées à l'aide de capteurs climatiques placés dans les parcelles expérimentales et témoins à environ 1 m du sol sous abri. Ces capteurs ont été réglés pour effectuer des mesures toutes les 10 minutes. Sur chaque site, un capteur est installé dans la zone témoin, un autre à 1 m de l'arbre et un dernier à l'interligne des arbres (C2).

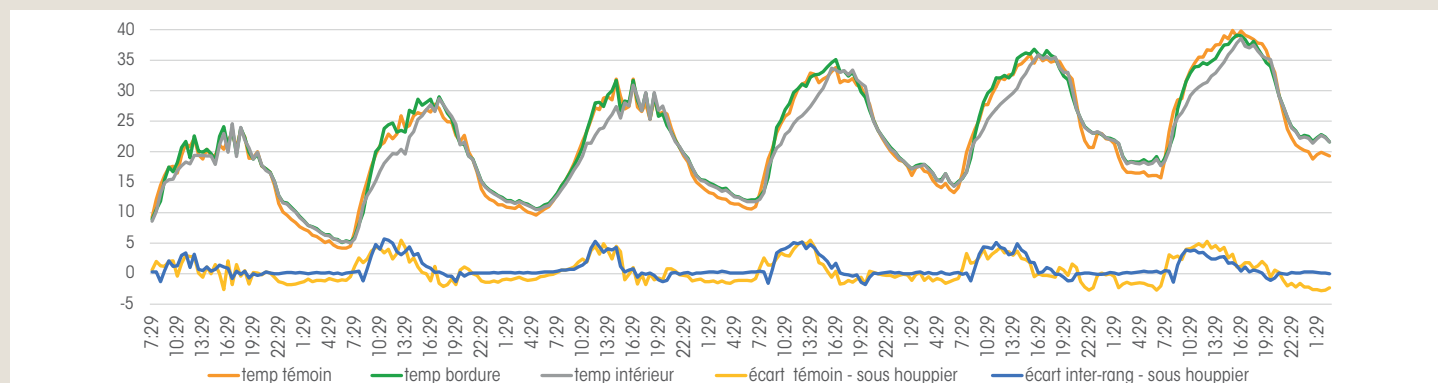
Le degré d'ouverture de la canopée, qui rend compte de la capacité des arbres à projeter une ombre plus ou moins dense, a été calculé à partir de photos hémisphériques. L'appareil photo a été disposé à la verticale à 1 m de haut et au centre de chaque quadra.



À gauche, évolution des températures (°C) au cours de la journée au sein des différentes modalités étudiées (orange : zone témoin, gris : sonde à un mètre de l'arbre (sous houppier), vert : sonde dans l'inter-rang). À droite : même chose pour l'hygrométrie, mais sans mesure à l'inter-rang (sonde défectueuse). Il s'agit des moyennes sur les 49 jours du 14 Juin 2016 au 26 Juillet 2016.

Aux heures les plus chaudes de la journée, l'abri des arbres permet de réduire la température de manière significative (en moyenne environ 2 °C de moins près des arbres). La nuit, c'est l'inverse, on peut donc conclure que la présence des arbres réduit l'amplitude thermique. Les arbres ont aussi pour effet d'accroître l'humidité la nuit.

Ce qui se passe sous les arbres est encore plus intéressant lors des épisodes caniculaires. À Loré, il y a eu un tel épisode du 14 au 19 juillet 2016 (voir graphique ci-dessous). Lors de cet épisode de 6 jours, au plus fort de la journée, la température sous les arbres pouvait faire 5 °C de moins que sur la parcelle témoin. Il s'agit de températures mesurées sous abri : le ressenti d'animaux exposés au rayonnement solaire direct est bien supérieur. C'est indiscutablement un point à mettre au crédit des arbres. Pour cette raison, l'éleveur réserve les prés vergers aux vaches laitières.



Du 14 juillet à 0h01 au 19 Juillet à 23h59, températures en zones témoin, sous houppier et dans l'inter-rang, et écarts entre témoin et sous-houppier (jaune) ou inter-rang et sous-houppier (bleu). Les valeurs positives de ces écarts signalent le niveau d'atténuation de la température par les arbres, toujours aux heures les plus chaudes de la journée.

Impacts de l'agroforesterie sur la prairie

En Normandie, des vaches normandes, de l'herbe, des poiriers, du bonheur

UTILISATION DES PARCELLES AGROFORESTIÈRES, INTÉGRATION DANS LE SYSTÈME D'ÉLEVAGE

Du fait des contraintes par rapport à la mécanisation l'éleveur ne pratique pas de fauche dans les prés vergers : les parcelles de ce type sont intégrées dans le système de pâturage qui compte aussi des parcelles à double fin possible (fauche ou pâture) de manière à pouvoir gérer par la fauche les éventuels surplus. Pour valoriser au mieux la pousse de l'herbe les pâtures tournent rapidement : 6-7 cycles de 3-4 jours par an pour la parcelle d'étude. Sa position centrale par rapport au parcellaire et sa proximité par rapport au corps de ferme apparaissent alors comme importantes.

L'éleveur applique le même chargement instantané sur les prés vergers et les autres prairies, pensant qu'en conditions normales, les rendements sont les mêmes.

Les animaux sont mis à l'herbe début Avril et ne vont plus dans les parcelles à partir de la mi-septembre, pour ne pas gêner la récolte. Seules les vaches ont droit aux prés vergers, les génisses n'y vont pas

L'éleveur réalise une taille de formation des arbres les 10 premières années d'installation de chaque parcelle de verger. Il pense que les volumes de bois récoltés sont sous-estimés. Il a pu les valoriser en plaquettes pour des chemins et en litière.

Par ailleurs, et c'est un autre aspect de la complémentarité entre verger et élevage, le marc de pomme-poire est valorisé par les vaches. Les animaux ne peuvent pas tout consommer car les volumes sont importants dans une période de temps assez courte. Le surplus est épandu dans les champs et contribue à enrichir le sol en carbone.

CONCLUSION

Les conditions climatiques de 2016 et 2017, étaient séchantes, et des avatars n'ont pas permis d'effectuer toutes les mesures prévues, en particulier les fauches P1 et P2 en 2017. Néanmoins tout porte à croire que le pré verger observé est capable des mêmes rendements en herbe que la parcelle qui servait de témoin. C'est un résultat d'autant plus remarquable que la parcelle de poiriers observée est assez séchante. D'autre part, le niveau de rendement en question s'est avéré plutôt bon, sans recours aux engrais minéraux : l'exploitation est en Agriculture Biologique. Les analyses de sol montrent que sous les houppiers et à niveau un peu moindre, dans les inter-rangs du pré verger, les teneurs en phosphore assimilable et potasse échangeable sont 2 à 3 fois supérieures à celles de la parcelle témoin. Les arbres fonctionnent comme une pompe à P et K des horizons profonds vers la surface. En termes de qualité de l'herbe, il n'y a rien à craindre, on est sur une flore à base de ray-grass anglais avec du trèfle blanc et d'autres graminées de milieux fertiles avec une bonne digestibilité. Enfin, il est clair que le pré verger apporte aux bovins cette ombre qui permet de baisser la température de l'air et de contribuer ainsi à leur bien-être notamment lors des épisodes caniculaires. Il y en a eu plusieurs ces dernières années, certains travaux concluent qu'ils seront de plus en plus fréquents, l'agroforesterie quelle que soit la forme qu'elle prend (plantations intra parcellaires, vergers, haies) est donc bien un levier d'adaptation au changement climatique.

CONTACT :

Jean-Christophe MOREAU
Institut de l'Élevage
jean-christophe.moreau@idele.fr
Camille BERL
AGROOF
beral@agroof.net



Retrouvez les autres fiches
du projet ARBELE sur les sites :

www.parasol.projet-agroforesterie.net
www.idele.fr

LES PARTENAIRES TECHNIQUES DES PROJETS ARBELE ET PARASOL :



AVEC LE SOUTIEN FINANCIER DE :



RÉDACTION : Jean-Christophe MOREAU, Julien FRADIN (Institut de l'Élevage), Camille BERL (Agroof)

MISE EN PAGE : Florence BENOIT - Institut de l'Élevage - Réf.: 00 18 303 009 - Avril 2018