



The word 'Oasis' is written in a black, cursive font. A green leaf-like graphic is positioned above the letter 's'. The text is set against a light orange rectangular background.

Un système laitier agroécologique
adapté au changement climatique



Unité expérimentale Lusignan
Fourrages, Ruminants, Environnement
Geoffrey MESBAHI, Sandra NOVAK

Présentation de la ferme expérimentale OasYs

Objectifs prioritaires :

- permettre à un éleveur de vivre de son système laitier
- dans un contexte de changement climatique
- en économisant l'eau et l'énergie fossile
- tout en contribuant à une agriculture durable

Agriculture durable ?

- limiter les impacts sur l'environnement et le changement climatique
 - satisfaire les attentes des éleveurs et de la société civile
 - favoriser le bien-être animal
- = environnemental + social + économique



un système laitier résilient,
économe et efficace

Les objectifs du système

Une approche agroécologique

Valoriser

les ressources naturelles du milieu
toutes les dimensions de l'espace et du temps

Végétal

Animal

Ressources fourragères
diversifiées

Troupeau productif et rustique
stratégie de conduite

Diversification des :
espèces + variétés, mélanges
étages ----> agroforesterie

Allongement des rotations

Développement des légumineuses

Cultures adaptées
à la sécheresse

Priorité au pâturage
rotation entièrement pâturable

Vêlages groupés sur 2 périodes

Allongement des lactations
et de la carrière des vaches

Recyclage des effluents
Cultures à double fin

Croisement
rotationnel à 3 races

Pratiques traditionnelles

- ✓ Utilisation depuis le néolithique : boulot, chêne, érable, frêne, orme, tilleul
Arbres têtards ?
- ✓ Jusqu'au 19^{ième} siècle : feuillage frais d'arbres utilisé dans l'alimentation du bétail. Approche empirique, lorsque les fourrages manquent
- ✓ 19^{ième} siècle :
 - premières études sur la valeur alimentaires des fourrages ligneux
 - « haies à fourrage »
 - Ajonc et genêts dans l'ouest de la France

Pratiques traditionnelles

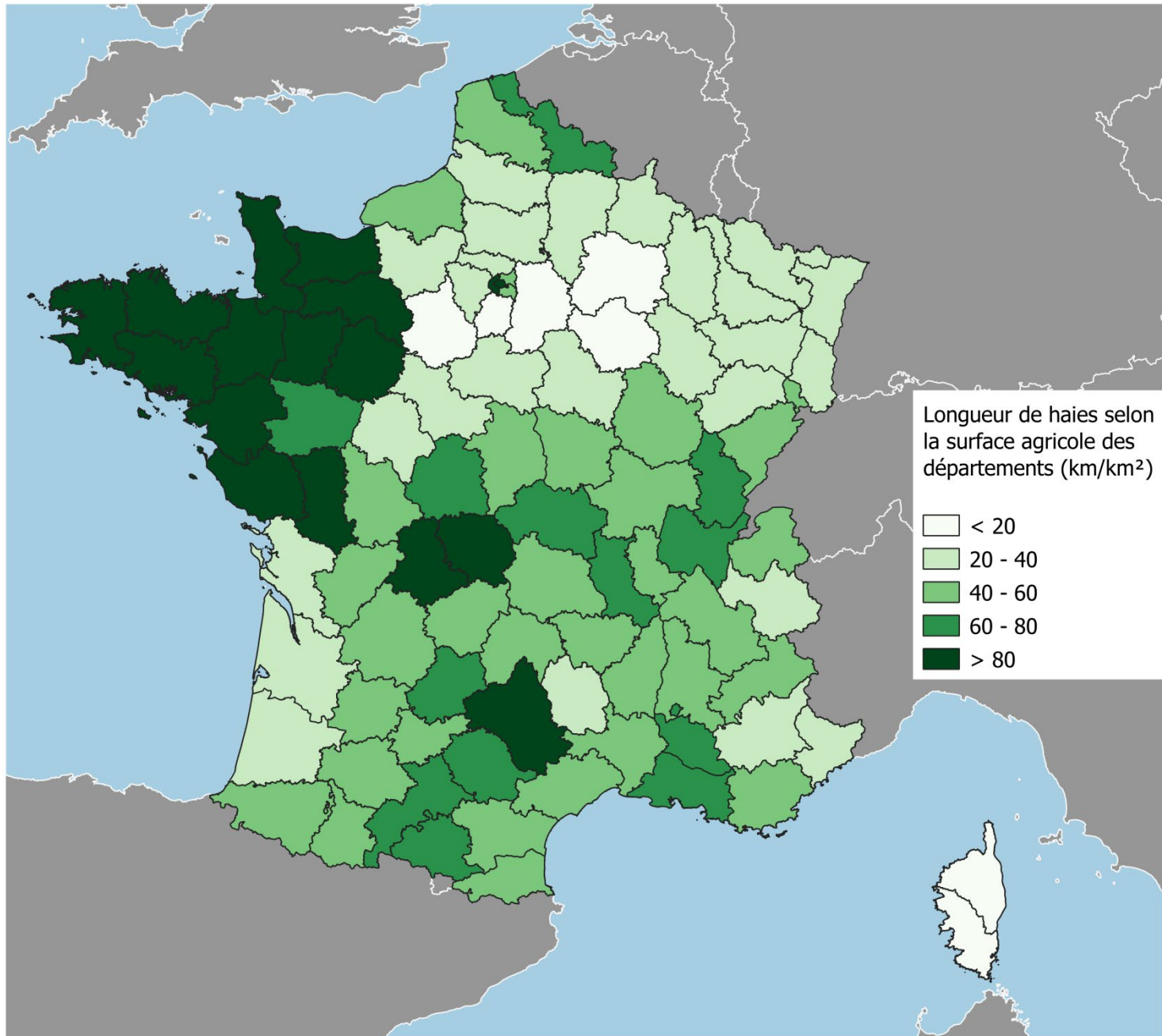
thique : boulot, chêne, érable,



Pratiques traditionnelles



Aujourd'hui



Distribution

✓ Foin d'arbre



Messean 2017

✓ Vert à l'auge



✓ Rame au sol



Goust 2017

✓ Broutage













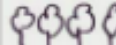



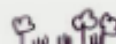
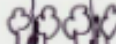


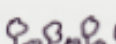
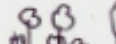

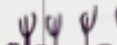



Mesbahi 2021

Types de haies

- ✓ Référentiel national sur la typologie des haies. Modalités pour une gestion durable (AFAC, 2019)
- ✓ Type de haie à définir en fonction des attentes de chacun
 - ✓ Fourrage
 - ✓ Pharmacie / Antiparasite / Minéraux
 - ✓ Décalage pousse de l'herbe
 - ✓ Miel / Fruits
 - ✓ Bois de chauffe / Bois d'œuvre
 - ✓ Piquets / Litière
 - ✓ Vent (animaux, cultures)
 - ✓ Ombre (animaux, humains, bâtiments)
 - ✓ Eau (portance, inondations)
 - ✓ Paysage / Tradition
 - ✓ Biodiversité / Carbone
 - ✓ etc...



Types de haies

Typologie des haies en France selon les modalités de gestion pour un renouvellement des haies							
Haie en devenir	1 Haie néoformée  p.27	2 Haie de colonisation  p.27	3 Haie à bois plantée (10 ans)  p.28				
	Taillis simple	4 Saïbles d'arbustes  p.28	5 Saïbles d'arbres  p.28	6 Taillis forestier de hêtres  p.28			
		Taillis mixte	7 Saïbles d'arbres et d'arbustes taillés sur les trois faces  p.29	8 Saïbles d'arbres et d'arbustes  p.29			
Futaie régulière	9 Haie jeune de même âge  p.30	10 Alignement d'arbres émondés  p.30	11 Alignement de hêtres  p.30				
	Futaie irrégulière	12 Haie jeune d'âge d'hétéris  p.78	13 Haie jeune avec hétéris  p.80	14 Haie jeune avec arbres émondés  p.80			
Taillis sous futaie		15 Haie jeune avec saïbles d'arbustes taillés sur les trois faces  p.82	16 Haie jeune avec saïbles d'arbustes  p.86	17 Haie jeune avec saïbles d'arbres  p.82	18 Haie jeune avec saïbles d'arbres et d'arbustes  p.84		
		19 Hétéris avec saïbles d'arbustes taillés sur les trois faces  p.100	20 Hétéris et saïbles d'arbustes  p.100	21 Hétéris et saïbles d'arbres  p.104	22 Haie jeune avec hétéris et saïbles d'arbustes  p.108	23 Haie jeune avec arbres émondés et saïbles d'arbres et d'arbustes  p.108	

Types de haies

Futaie régulière

9.

hauts jets
du même âge



Dénomination des types de haies par territoire :

A. alignement d'arbres de haut jet

B. futaie régulière

C. arbres de haut jet seuls

F. alignement d'arbres spontanés

G. alignement d'arbres (futaie)

- ✓ Ombre
- ✓ Bois d'œuvre
- ✓ Bois de chauffe
- ✓ ~~Fourrage~~



Types de haies

Futaie régulière

10. alignement
d'arbres émondés



Dénomination des types de
haies par territoire :

B. ragosses

F. alignement de frênes
émondés

✓ ~~Ombre~~

✓ Bois d'œuvre

✓ Bois de chauffe

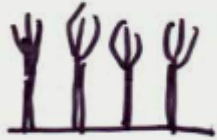
✓ Fourrage



Types de haies

Futaie régulière

11. alignement de têtards



Dénomination des types de haies par territoire :

C. têtards seuls

D. haie alignement d'arbres têtards

E. alignement de chênes têtards et disparition strates basses

F. alignement d'arbres têtards

G. haut-taillis

- ✓ Ombre
- ✓ Bois d'œuvre
- ✓ Bois de chauffe
- ✓ Fourrage



Types de haies

Futaie irrégulière

13. hauts jets avec
têtards



Dénomination des types de
haies par territoire :

C. haut jet avec têtards

D. ripisylve

F. alignement de têtards et
d'arbres de croissance libre

14. hauts jets avec
arbres émondés



- ✓ Ombre
- ✓ Bois d'œuvre
- ✓ Bois de chauffe
- ✓ Fourrage

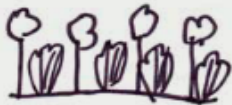


Types de haies

Taillis sous futaie

17.

hauts jets avec
cépées d'arbres



Dénomination des types de
haies par territoire :

- A. haie d'arbres de haut jet et d'arbres hauts
- C. haut jet avec taillis
- D. haie haute arborée
- D. taillis de châtaigner ou érable champêtre ou orme + haut jet de chêne
- G. haie arborée

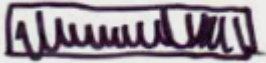


- ✓ Ombre
- ✓ Bois d'œuvre
- ✓ Bois de chauffe
- ✓ Fourrage

Types de haies

Taillis mixte

7. cépées d'arbres et d'arbustes taillés sur les trois faces



Dénomination des types de haies par territoire :

C. haie buissonnante

D. haie arbustive taillée

F. haie basse (non récoltable)

~~√ Ombre~~

~~√ Bois d'œuvre~~

~~√ Bois de chauffe~~

~~√ Fourrage~~

« On était complètement cons, on y passait trois semaines par an »



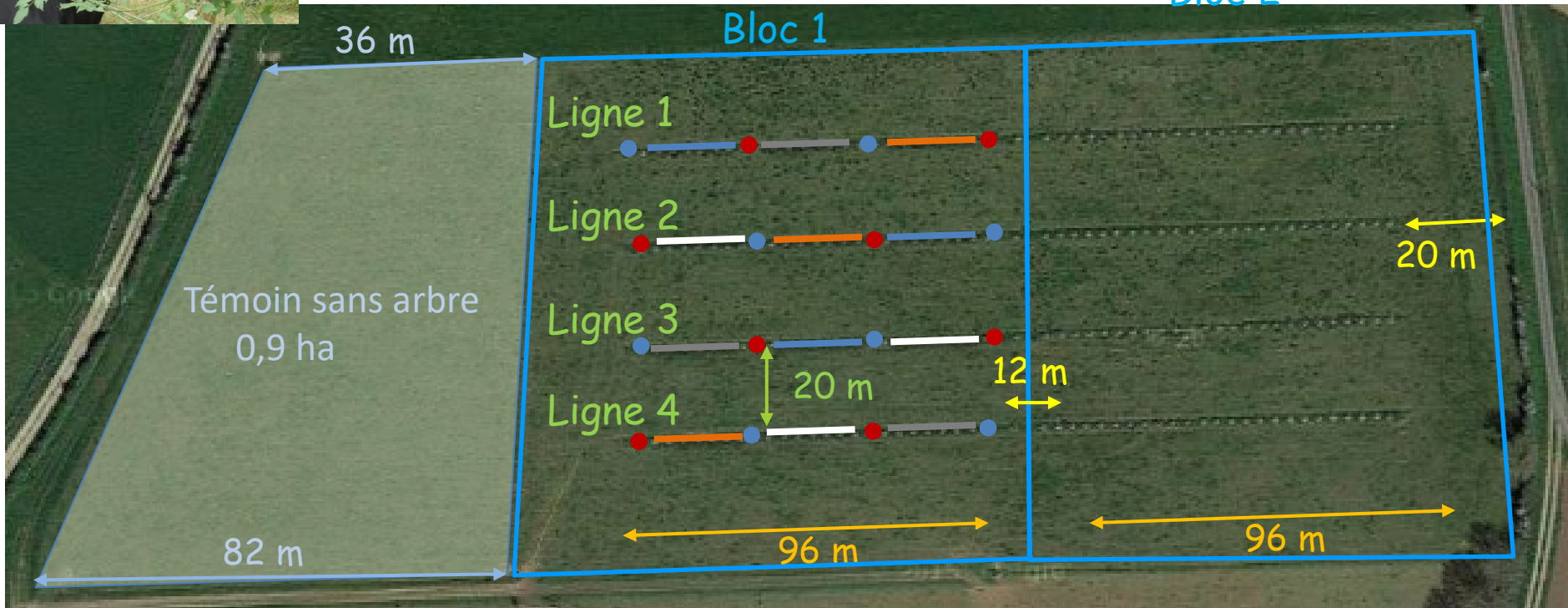
Présentation des parcelles pâturables étudiées



Têtards à pâturer

M2 : 3,1 ha - 204 arbres plantés en fév. 2014

Bloc 2



Ligne 1	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Ch	Or	Or	Or	Or	Or	Or	Or	Or	Fr	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ch
Ligne 2	Ch	Mû	Mû	Mû	Mû	Mû	Mû	Mû	Fr	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ch	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr
Ligne 3	Fr	Or	Or	Or	Or	Or	Or	Or	Ch	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Fr	Mû	Mû	Mû	Mû	Mû	Mû	Mû	Mû	Ch
Ligne 4	Ch	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac	Fr	Mû	Mû	Mû	Mû	Mû	Mû	Mû	Mû	Ch	Or	Or	Or	Or	Or	Or	Or	Or	Fr

} x2

Têtards hauts :
frêne, chêne vert

Têtards bas : frêne, orme Lutèce, aulne de Corse, mûrier blanc



Octobre 2014



Octobre 2018



**Coupe des arbres en têtard le
13 février 2019**



Juillet 2021 : pâturage

mûrier blanc



frêne

aulne de Corse



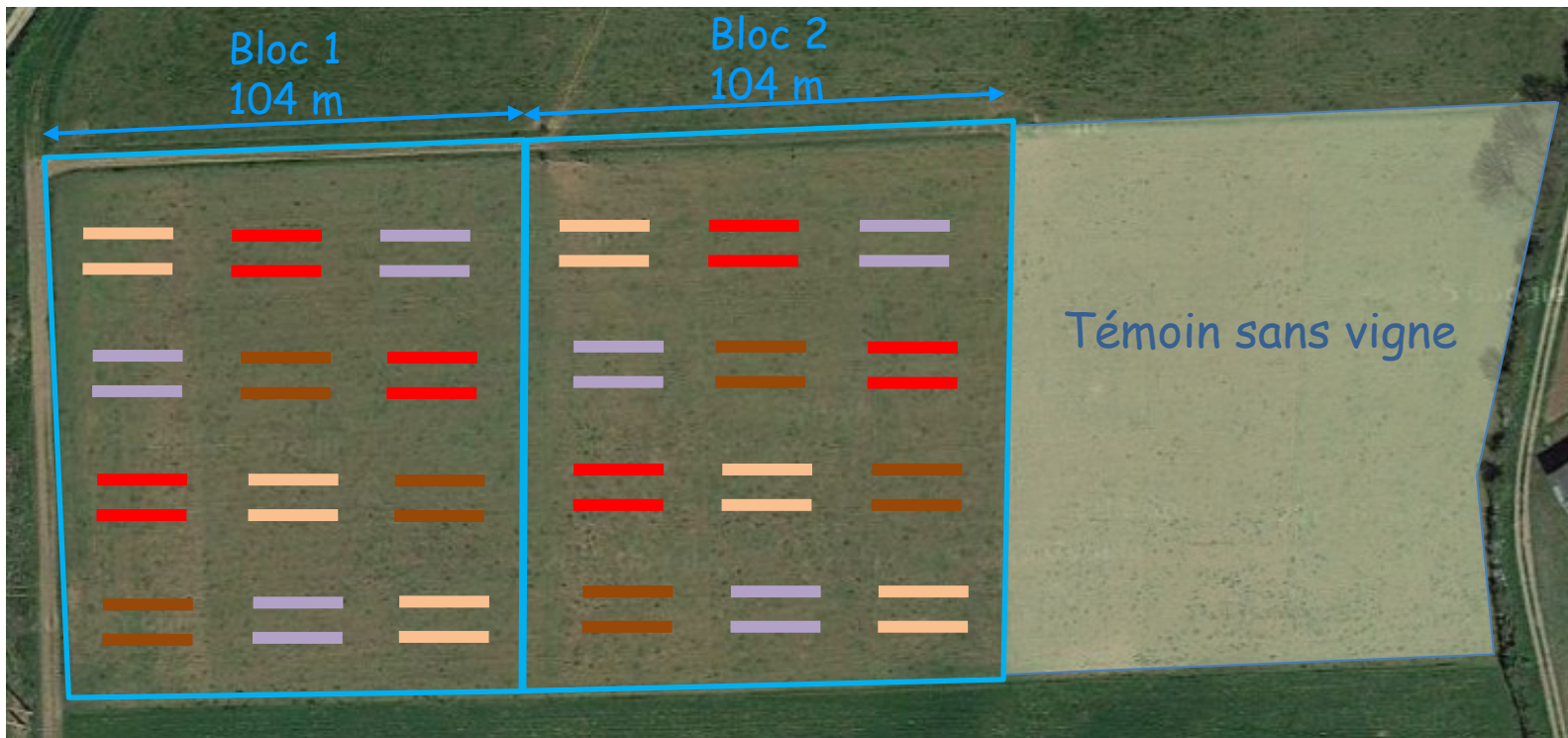
orme Lutèce



Rideaux fourragers : vigne

M3 : 3,3 ha

1160 pieds de vigne plantés en avril 2015



— Gravessac - palissage partiel

— Gravessac - palissage total

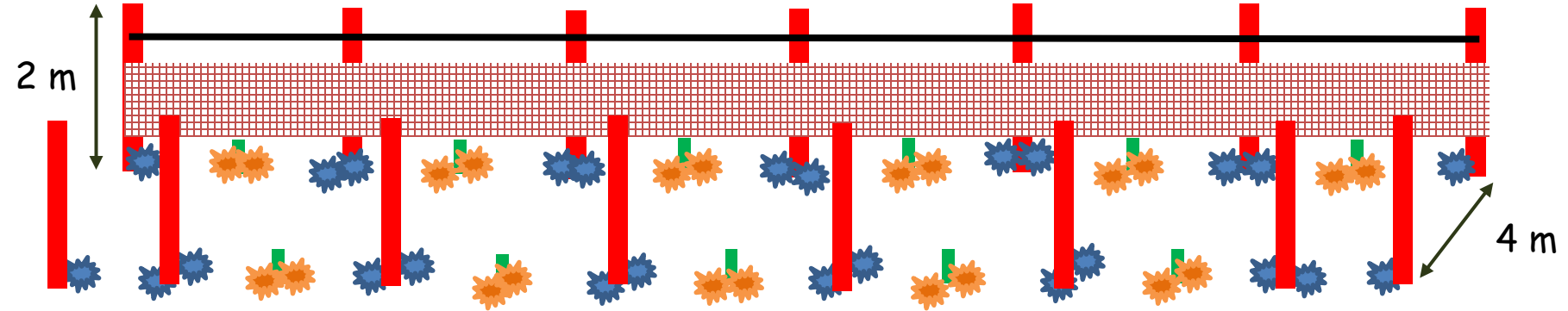
— Paulsen 1103 - palissage partiel

— Paulsen 1103 - palissage total

Rideaux fourragers : vigne

1 module: 1 double ligne de vigne (1 porte-greffe)
48 pieds de vigne
15 piquets

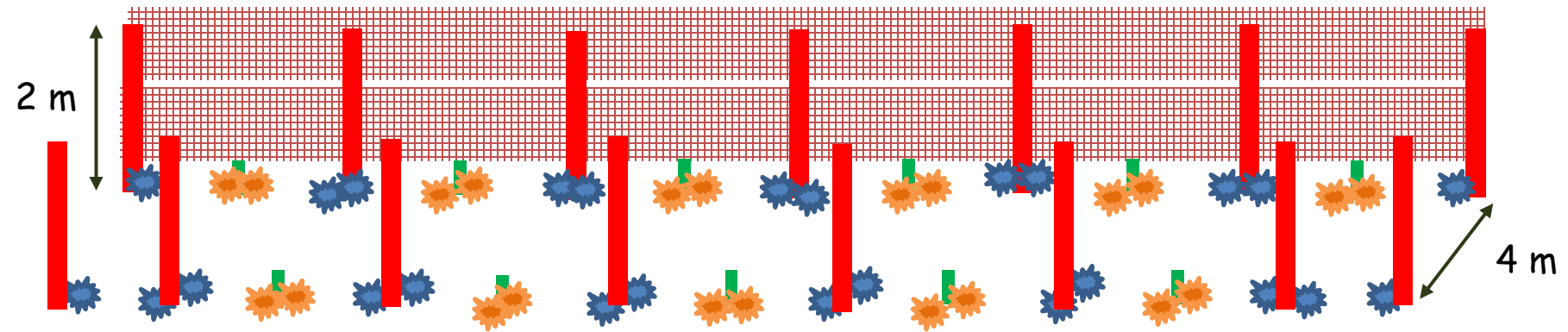
Palissage partiel : 1 m de grillage métallique (ursus) + 1 fil



Rideaux fourragers : vigne

1 module: 1 double ligne de vigne (1 porte-greffe)
48 pieds de vigne
15 piquets

Palissage total : 1 m de grillage métallique (ursus) x 2



Juin 2020 : vigne



Palissage partiel



Palissage complet



Ombre
Grattage
-> Bien-être

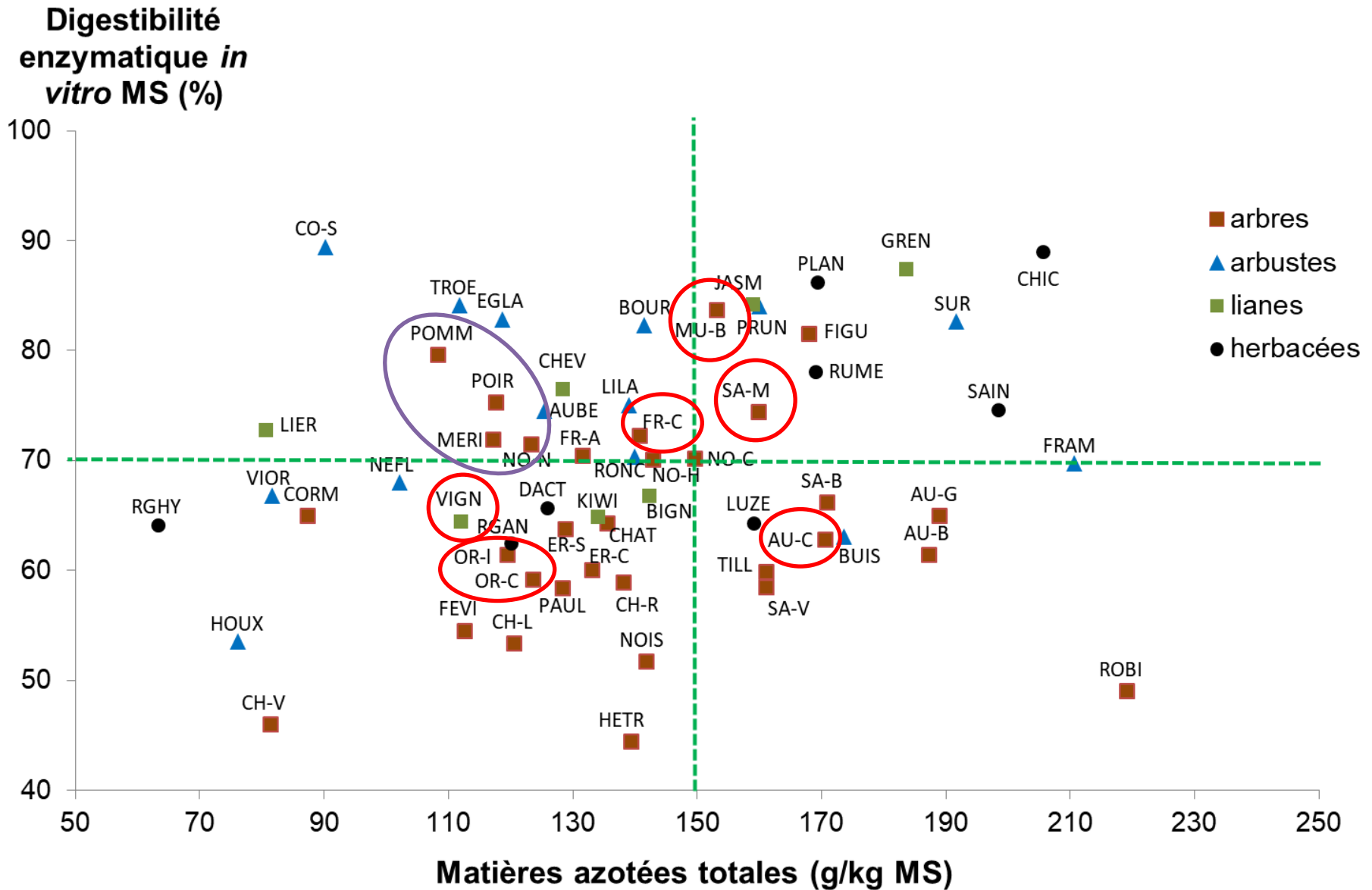


Les premiers résultats

Effets de l'espèce :

données médianes sur les feuilles prélevées **en été**

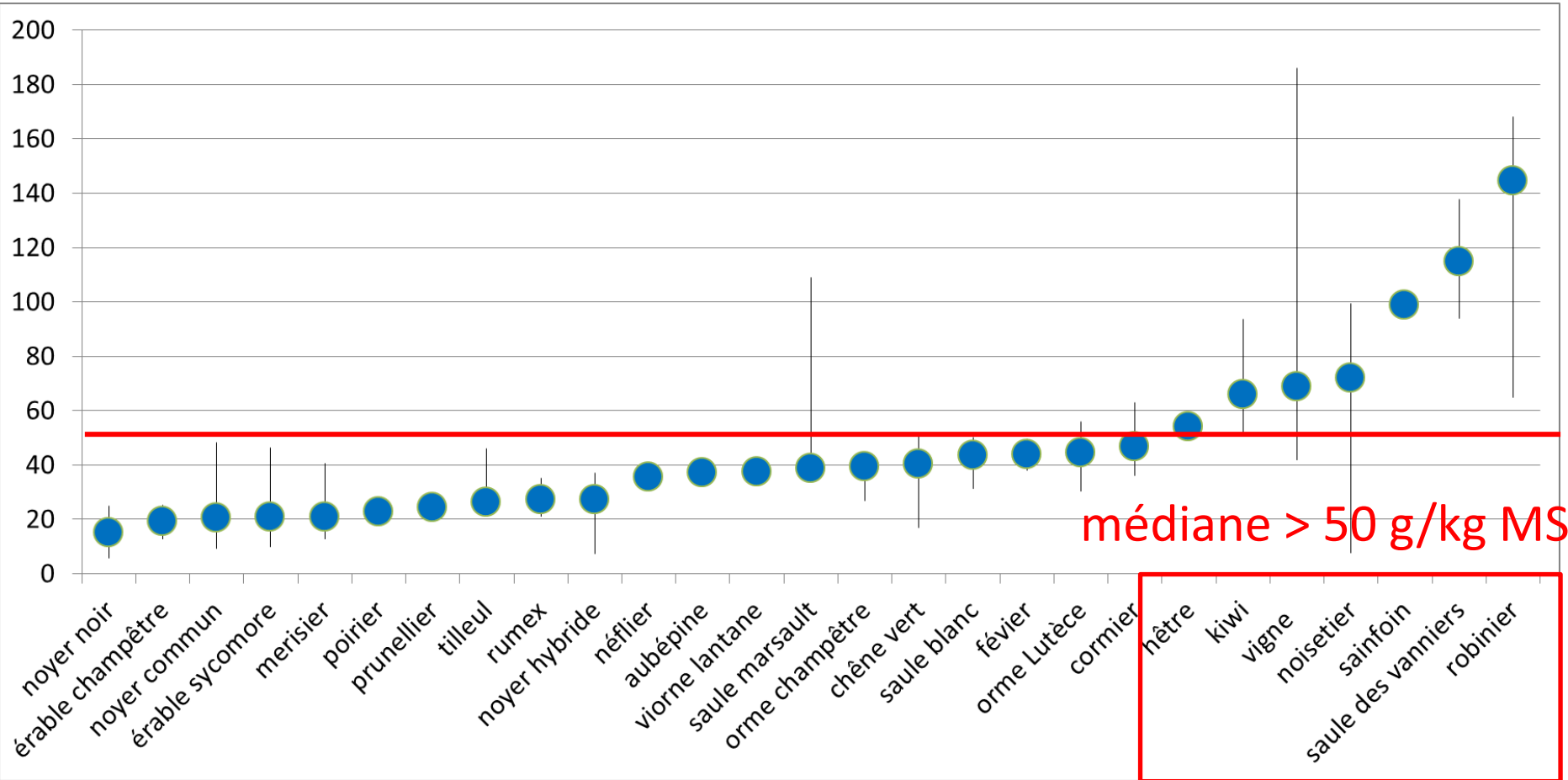
**Données
accessibles
en ligne !**



Tanins condensés (médianes-mini-maxi)

ligneux ayant des valeurs maxi > 20 g/kg MS

g / kg MS



médiane > 50 g/kg MS

Consommation de feuilles de noisetier diminue les émissions de méthane, sans diminuer l'ingestion ni la production de lait

Minéraux d'intérêt

Phosphore

maïs (1,8 g/kg MS) et prairies naturelles (3 g/kg MS)

> **4 g/kg MS** : noyer noir, bourdaine, néflier, vioerne l., grenadille

Calcium

maïs (2 g/kg MS) et légumineuses fourragères (14 g/kg MS)

> **30 g/kg MS** : figuier, mûrier blanc, tilleul et plantain

Magnésium

maïs (1,2 g/kg MS) et légumineuses fourragères (2,6 g/kg MS)

> **6 g/kg MS** : figuier, sureau et rumex

Manganèse

maïs (24 mg/kg) et prairies naturelles (113 mg/kg MS)

> **350 mg/kg MS** : robinier, érable champêtre, aulne blanc, ronce, lierre

Zinc

maïs (20 mg/kg) et prairies naturelles (40 mg/kg MS)

> **50 mg/kg MS** : aulne blanc, érable champêtre, saule des vanniers,
saule blanc, houx chicorée

> **150 mg/kg MS** : grenadille, lilas, saule marsault

Pour plus d'informations : Fourrages 242 spécial « fourrages et agroforesteries »



La revue francophone sur les fourrages et les prairies



<https://afpf-asso.fr/revue/fourrages-et-agroforesteries>

Composition chimique et digestibilité *in vitro* des feuilles d'arbre, d'arbuste et de liane des milieux tempérés en été

S. Novak¹, P. Barre², R. Delagarde³, S. Mahieu¹, V. Niderkorn⁴, J.-C. Emile¹

Les arbres, arbustes ou lianes pourraient-ils servir de ressource fourragère pour des ruminants en été en complément des fourrages classiques qui viennent à manquer ? Cet article présente la composition chimique (y compris les tanins et les minéraux) et la digestibilité *in vitro* des feuilles de 52 ligneux et d'espèces herbacées présentes en été en France métropolitaine.

RESUME

L'étude a été réalisée sur 31 espèces d'arbre, 14 espèces d'arbuste et 7 espèces de liane, ainsi que sur 8 espèces d'août des années 2014 à 2017 dans différentes régions de France. Les résultats montrent une diversité importante, avec des valeurs comparables à celles des fourrages herbacés classiques. Plusieurs espèces ligneuses (marsault, prunellier, sureau, grenadille) présentent une excellente valeur nutritive, aussi bonne que celle d'espèces énergétiques et protéiques qu'au niveau de leurs teneurs en minéraux d'intérêt. D'autres espèces se caractérisent par des teneurs élevées en minéraux (néflier et bourdaine pour le phosphore, cornouiller sanguin et tilleul pour le calcium) ou en tannins.

Témoignage

Premiers retours d'expérience sur les dispositifs agroforestiers intégrés dans le système laitier expérimental OasYs

Sandra Novak¹, Franck Chargelègue¹, Jérôme Chargelègue¹, Guillaume Audebert¹, Fabien Liagre², Samuel Fichet³

RESUME

Sur l'unité FERLUS d'INRAE à Lusignan, un dispositif expérimental visant à étudier différentes modalités d'insertion de l'agroforesterie en système de polyculture-élevage bovin laitier a été mis en place à partir de 2014. Il comporte quatre parcelles agroforestières (12 ha) en lignes intraparcellaires, trois arboretums (têtards, saules, lianes), un bosquet, un petit bois et regroupe plus de 70 espèces d'arbres, d'arbustes et de lianes. Cet article présente le dispositif et sa conception, ainsi que les enseignements pratiques que nous en retirons aux niveaux de la protection des ligneux vis-à-vis de la faune sauvage et du bétail, et du travail généré par l'agroforesterie. Nous donnons également notre ressenti sur les premiers effets bénéfiques de l'agroforesterie, ainsi que les retours des visiteurs. Enfin nous dressons un panorama des questions de recherche qui se posent.

Valeurs nutritives:

<https://data.inrae.fr/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.15454/QLE7EA>

Appétence

Les ligneux ont de bonnes compositions chimiques, mais est-ce que les vaches veulent les manger ?

√ Essai en 2021 sur des vaches « naïves »

√ Préférence pour l'herbe

√ Parmi les ligneux :

- l'orme puis le mûrier
- très peu d'aulne et frêne
- saule marsault bien consommé
- pas de différence entre les vignes mais entre les supports

√ Pourquoi ?

- Habitude ? Apprentissage à tester
- Valeur nutritive, tanins ? Analyses en cours
- Palatabilité (taille, facilité à cueillir, goût, ...) ?



Appétence



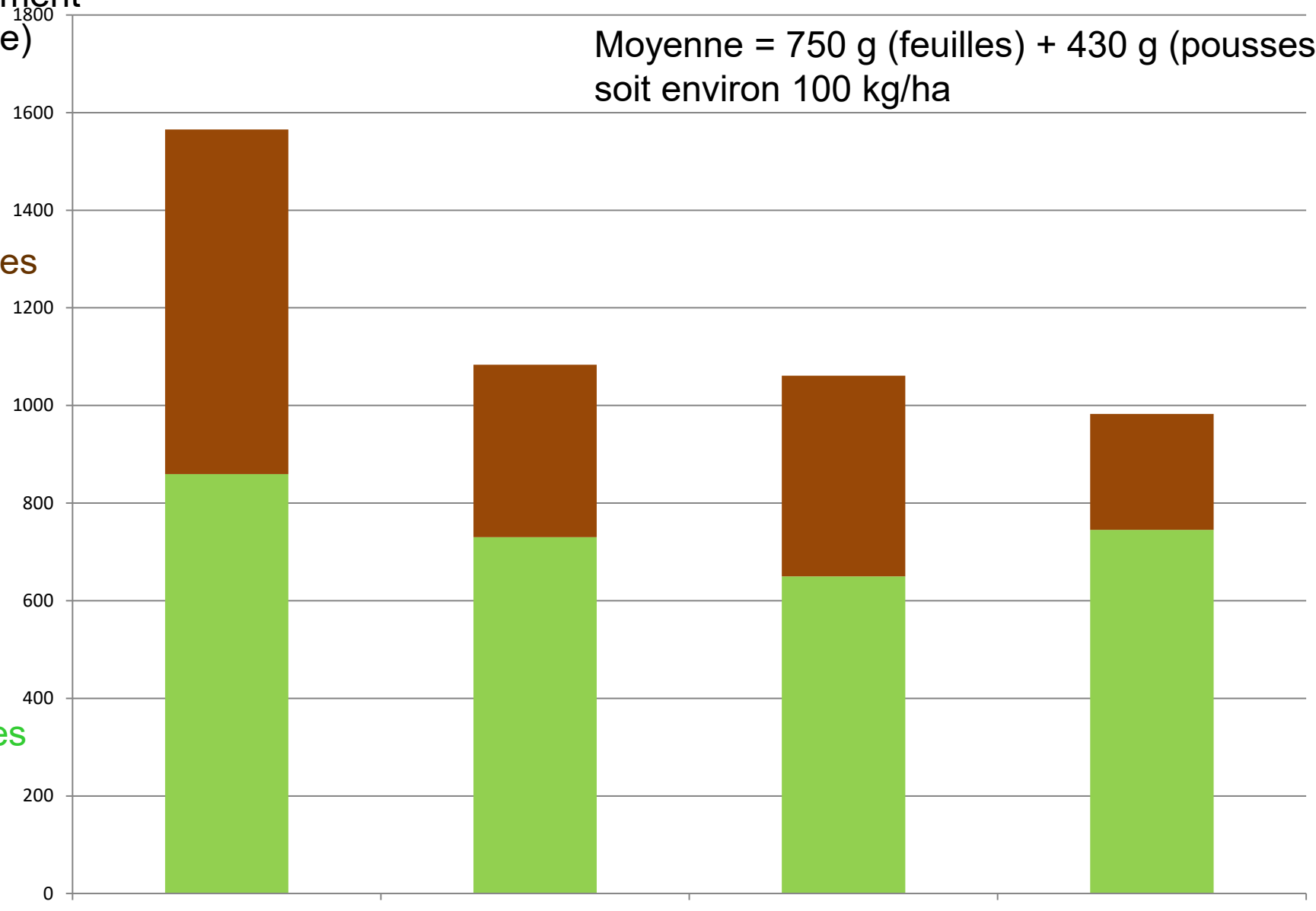
Rendements

Rendement
(g/arbre)

Moyenne = 750 g (feuilles) + 430 g (pousses)
soit environ 100 kg/ha

Pousses

Feuilles



Orme
Lutèce

Frêne
commun

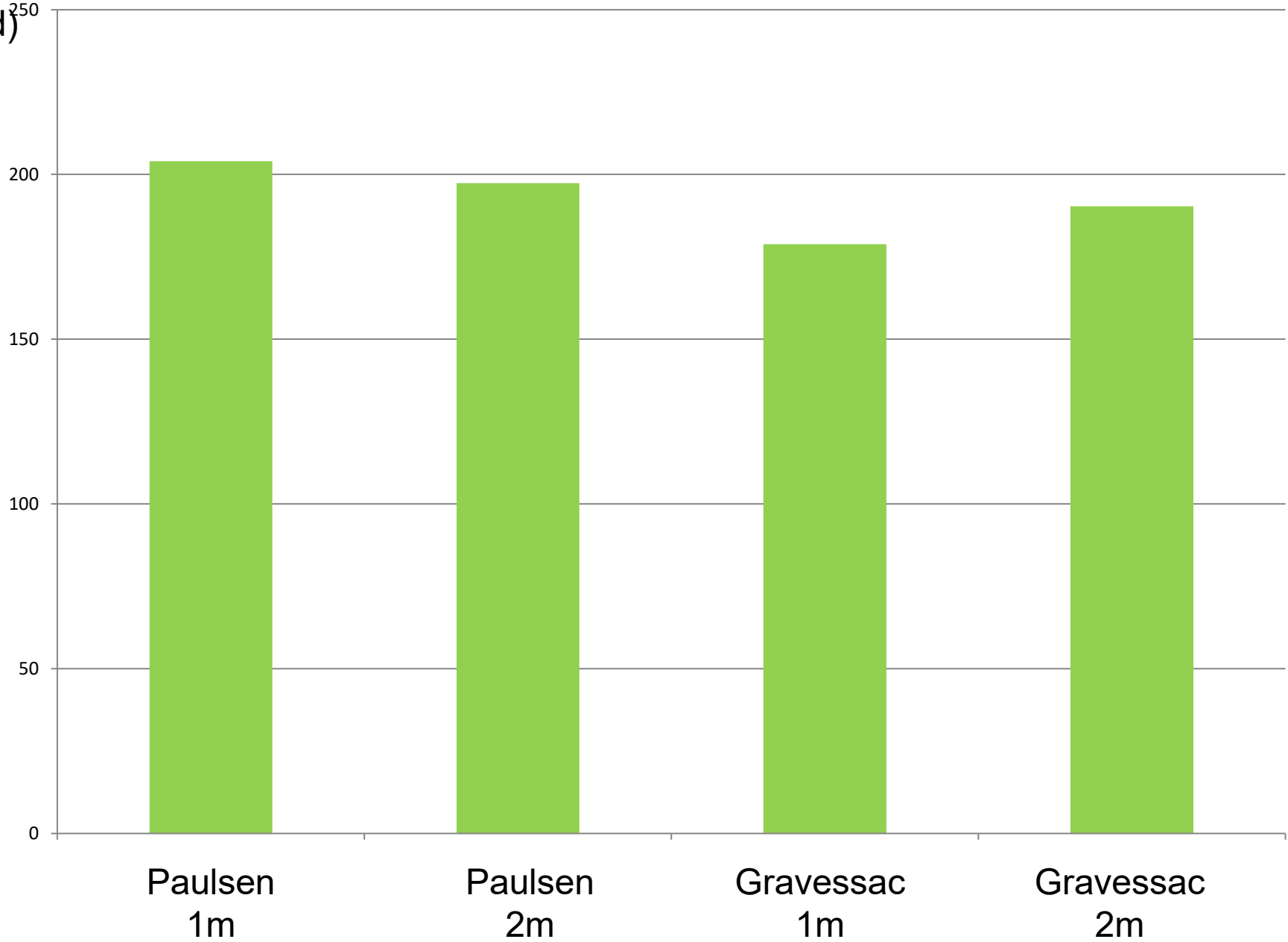
Mûrier
blanc

Aulne
de Corse

Rendements

Moyenne = 192 g
110 kg/ha

Rendement
(g/pied)²⁵⁰



Repousse (31 août 2021)



Plus aucune feuille en juillet



Repousse après broutage

Repousse



Plus aucune feuille en juin

Similaire aux autres vignes (31 août)



Compétition arbre/herbacées

√ Cultures :

Perte de 2,6% de rendement par an pendant 21 ans

Surface Equivalente Assolée (SEA) :

1 ha agroforestier produit +17% de biomasse que
0,8 ha de blé et 0,2 ha de merisier

√ Prairies :

Proximité de l'arbre = moins de légumineuses et moins de rendement

Peu d'effet sur rendement tant que couverture < 60%

Pas d'effet de l'arbre sur rendement et qualité en été

√ Pas encore de résultats sur OasYs

√ Difficile à estimer au pâturage : prairies hétérogènes...

√ Arbres pâturables sont petits -> peu comparable

Compétition arbre/herbacées



Evan MacDonald
@emacdonaldag

...

Been noticing this more and more lately... any one else seeing a pattern here? hint: think about wind



Evan MacDonald @emacdonaldag · Sep 1, 2021

Replying to @emacdonaldag

Another field about 2.5kms away. North is at the top of the image



...

Protection contre le soleil
ou contre le vent ?

1:51 AM · Aug 31, 2021 · Twitter Web App

Conclusion

- ✓ OasYs, une expérimentation système
- ✓ Penser la ressource fourragère en 3D
- ✓ Bonne valeur nutritive mais rendement moyen des ligneux
- ✓ Bonne repousse après intempéries et pâturage

