

Le Bois Raméal Fragmenté (BRF) : usage au sein de l'agriculture suisse et en viticulture

Opportunité pour le climat, les sols, les cultures, l'exploitant et son exploitation

INTERVENANT : LUCAS ARMINJON

lucas.arminjon@hesge.ch



Plan de la présentation

➤ Sol-climat-agriculture

- Dérèglement climatique et impact sur l'agriculture
- Perte de résilience du système agricole
- Sols et matières organiques

➤ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

- Historique
- De quoi parle-t-on ?
- Ressource complémentaire
 - Origines de la ressource
- Particularités de cet amendement
 - Bienfaits pour le sol et les cultures
 - Limite le réchauffement du sol
 - Effets biostimulants
 - Difficultés pouvant être rencontrées

• BRF et grandes cultures

- Amendement peu connu ! Mais pourquoi ?
- Intégration dans la rotation et itinéraire technique
- Les (bonnes) pratiques à favoriser
- Parc matériel

➤ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

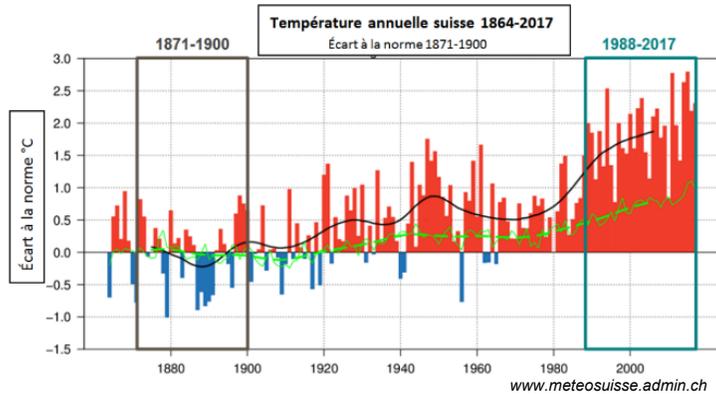
- Méthodologie de l'étude
- Le BRF en chiffres
- Production de biomasse des haies
- Déficit de carbone organique des sols
- Coûts de la pratique

➤ Utilisation du BRF en viticulture

➤ Perspectives -> expérimentation Suisse en cours

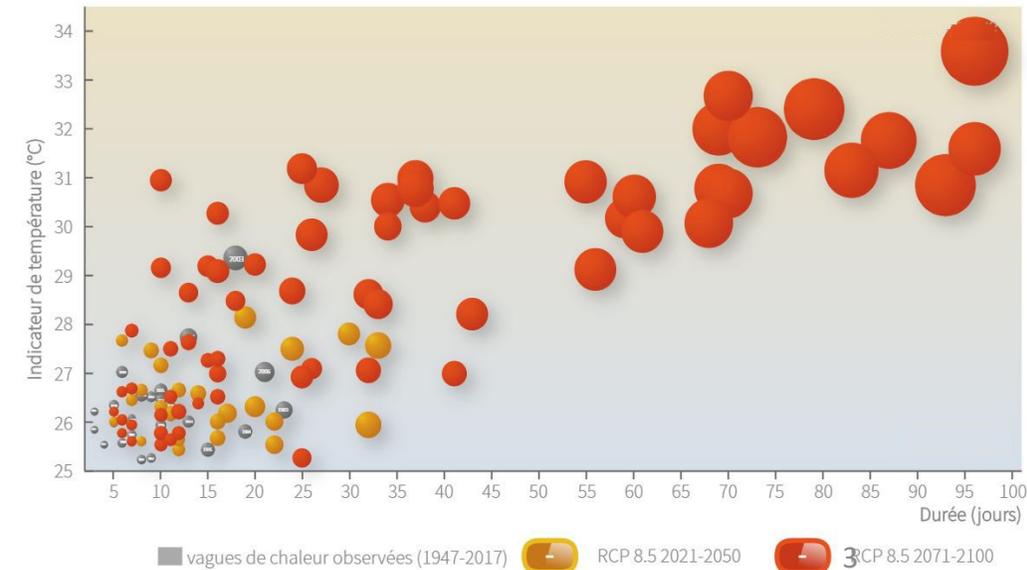
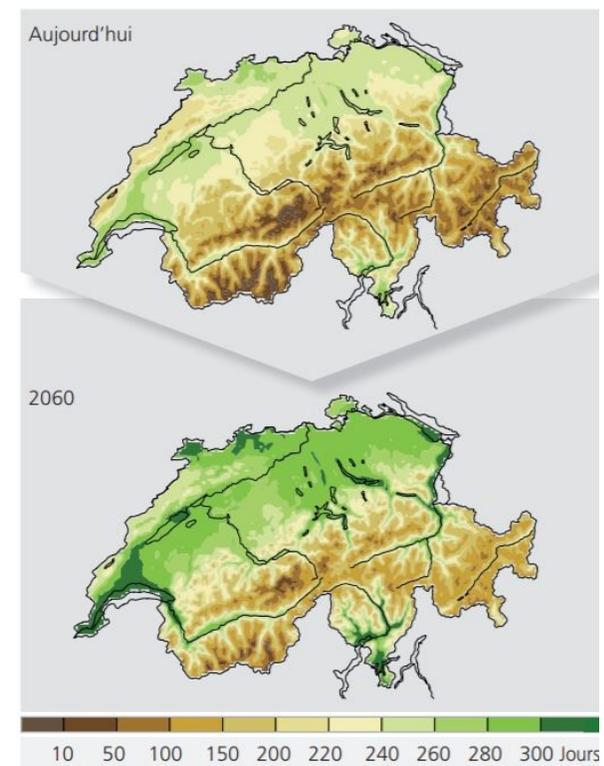
○ Contexte climatique et agricole : Sol-climat-agriculture

Dérèglement climatique



Impact sur l'agriculture

- Erosion de la biodiversité
- Evénements climatiques extrêmes
- Augmentation du nombre de jours de végétation



○ Contexte climatique et agricole : Sol-climat-agriculture

En parallèle : perte de résilience du système agricole

Industrialisation

Intensification du travail du sol

Usage d'intrants chimiques

Simplification des rotations

Délaissement des intrants organiques

Rend moins apte le système à faire face au changement !



Sécurité alimentaire

Stabilité/durabilité des systèmes agricoles



<https://mrcircuspoliticus.files.wordpress.com>



<https://i.ytimg.com>

La résilience désigne la capacité d'un système à retrouver ou à conserver un état d'équilibre dynamique après une phase d'instabilité due à une perturbation extérieure ou interne (Wikipedia).

○ Contexte climatique et agricole : Sol-climat-agriculture

Sols et matières organiques (MO)

↑ MO



Limitées

www.tropiquesfm.com

MO →

Assure la fonction des sols
Stabilité structurale
Etc...



<https://www.sfecologie.org>



<https://www.arvalis-infos.fr>

Technique de préservation de la MO

Séquestration de carbone dans les sols

↑ MOS = ↑ Corg.S →

↳ Dans la plupart des cas déficitaire !

A grande échelle, contribue à limiter le réchauffement global et ses impacts

Permet aussi de faire face aux conséquences de ce dérèglement

→ Augmentation de la résilience

↻ Cercle vertueux

○ **Bois raméal fragmenté (BRF) :**
ressource complémentaire

○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Historique

- Début dans les années 1970 au Québec

Edgar Guay, Ministre adjoint au Ministère des Terres et Forêts

Constats

1

1974 : Des copeaux issus de l'industrie de l'huile essentielle de pin utilisés en paillage sur une culture de fraisier ont permis d'obtenir de gros calibres de fraises

2

1978 : Essais en plein champ sur une culture d'orge avec un paillage de broyage de jeunes rameaux de feuillus. Résultat impressionnant : après un été exceptionnellement sec, l'orge des parcelles traitées ne semble pas avoir subi de stress hydrique

- Dans les années 1980 ➡ Plusieurs acteurs importants tendent à étudier et dynamiser la pratique

- ✓ Première étude en 1981 : « Observations sur l'emploi de résidus forestiers et lisiers chez trois agriculteurs »
- ✓ L'université Laval (Québec) rejoint le mouvement en 1982 -> plusieurs études de **revitalisation et restructuration de sols** agricoles et forestiers profondément perturbés. 3 brevets -> « Sylvagraire » pour l'agriculture/« Sylvasol » pour les sols forestiers/« Sylchumus » pour l'horticulture
- ✓ Appellation «BRF» donnée par le [Dr. Lemieux](#)
- ✓ En 1984, [Jacques Hébert](#) se pose déjà la question de l'**approvisionnement** à grande échelle -> il teste avec succès le **taillis à courte rotation** au sein d'exploitations et lance un **plan de diffusion**
- ✓ Entre 1985 et 1993 -> 4 colloques pour dynamiser et diffuser la pratique/[solicitation de la FAO et IFOAM](#) -> **peu de succès**, pas de fonds débloqués pour étendre la recherche
- ✓ Environ **200 publications entre 1980 et 2007** et **autant entre 2007 et 2018**, principalement de la **littérature grise**

○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Historique

Pourquoi le Québec ?



<https://www.ledevoir.com/>

■ Dans les années 2000

- ✓ Plusieurs études autour du globe, surtout en milieux tropicaux et en Belgique (grande culture)
- ✓ Pratique encore peu développée

○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Historique

■ Les 10 dernières années



S'est bien implanté dans le domaine de l'horticulture /les parcs et jardins ainsi que le maraîchage/cultures spéciales



Encore très peu utilisé en agriculture, surtout en grande culture



Emergence de concepts et de pratiques agricoles novatrices : agriculture de conservation, permaculture, agroforesterie, etc.

■ Aujourd'hui



Encore très peu utilisé en agriculture, surtout en grande culture



Intérêt croissant, développement de la recherche en Suisse -> Agroscope et divers projets en lien avec le développement d'une agriculture durable



○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

De quoi parle-t-on ? : Définition et principe

- Composé de rameaux (0-3 cm \varnothing) et de petites branches (3-7 cm \varnothing) de végétaux ligneux, principalement des feuillus
- Jusqu'à 20 % de branches de conifères peuvent être mélangées
- Bois dormant
- Fragmentation avec un broyeur



www.lokastar.com



Photo personnelle



wpengine.netdna-ssl.com



<https://jardivrac.com>

- **Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire**

De quoi parle-t-on ? : Définition et principe



www.brfgeneration.fr

≠



<https://jardivrac.com>

<https://jardivrac.com>

○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

De quoi parle-t-on ? : Définition et principe

☐ Composition

Variable en fonction du matériel végétal de base utilisé



<https://c8.alamy.com/comp>

- Riche en **carbone**
- Riche en **macro et micro-nutriments** nécessaires à la croissance des plantes

☐ BRF et séquestration de carbone

- La majorité des publications ont conclu que les BRF forment une grande quantité d'**humus stable**
- Après l'épandage de cet amendement la teneur en carbone du sol augmente



<https://potagerforet.files.wordpress.com>

- Coefficient isohumique (K1) élevé
- K1 = rendement de la transformation en humus stable des matières organiques
- 15 % pour les pailles, 25 % pour les fumiers frais, 50 % pour le BRF.

○ Bois raméal fragmenté (BRF)

Amendement complémentaire : origine de la ressource

- Espaces verts des collectivités et voiries
- Forêts
- Haies et autres espaces boisés sur les terres agricoles



Ressource limitée



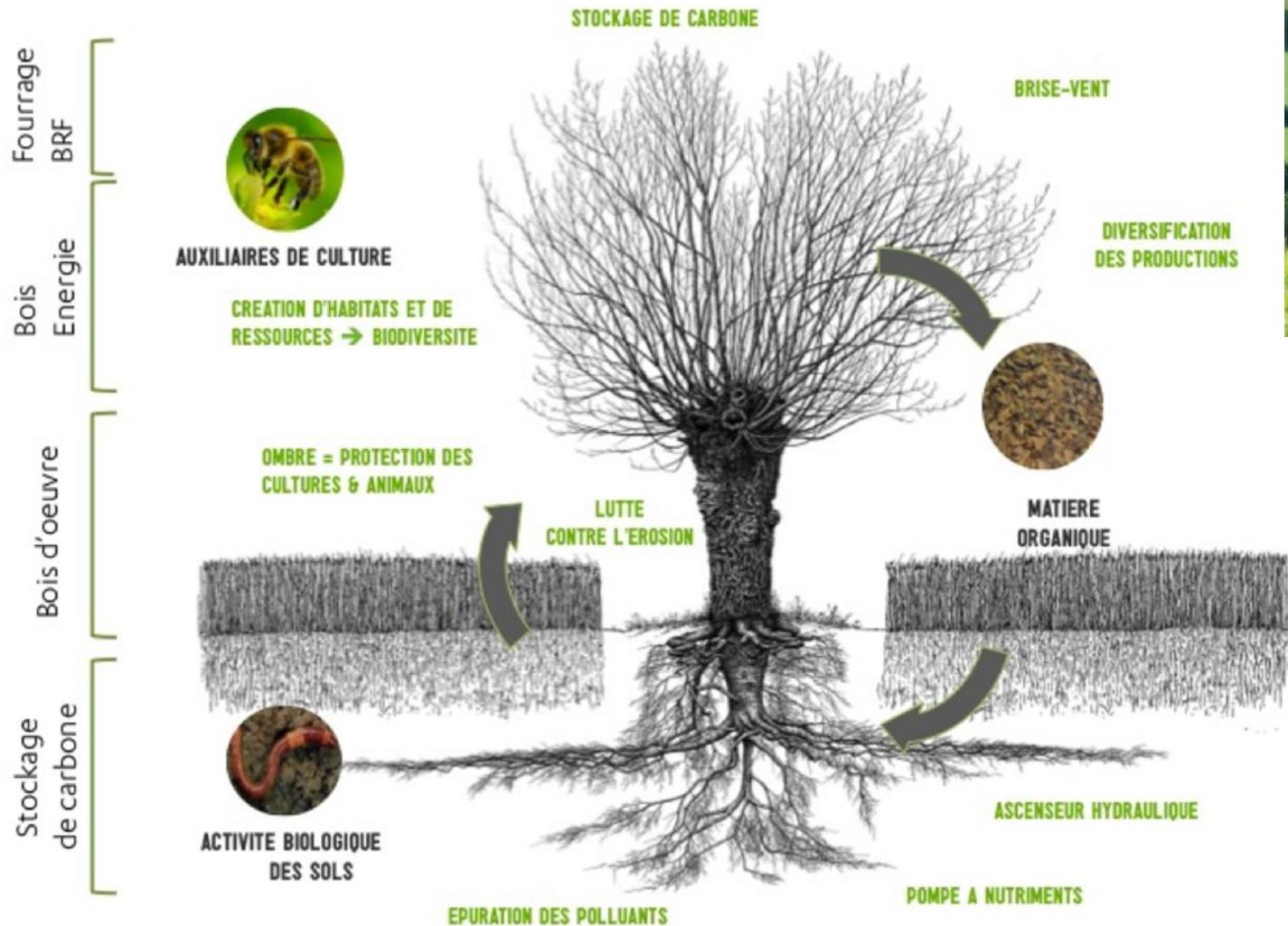
Ressource limitée,
rémanents forestiers
laissés sur place



Ressource actuellement
limitée, mais la plus à
même d'alimenter le
système agricole

○ Bois raméal fragmenté (BRF) :

Amendement complémentaire : origine de la ressource



<https://2.bp.blogspot.com>



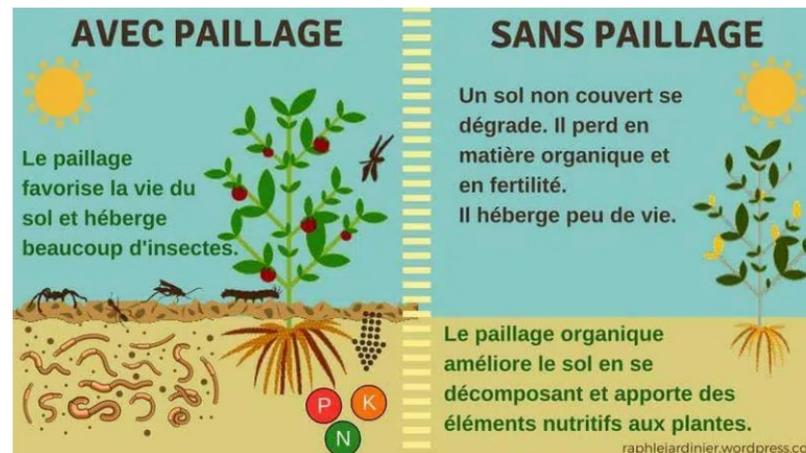
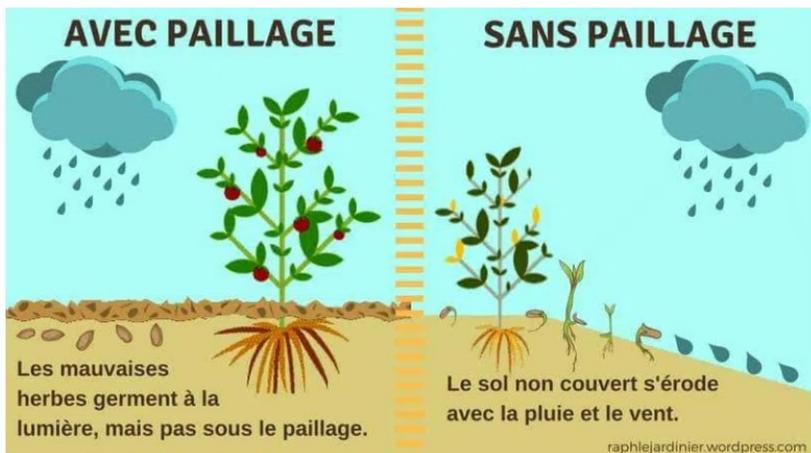
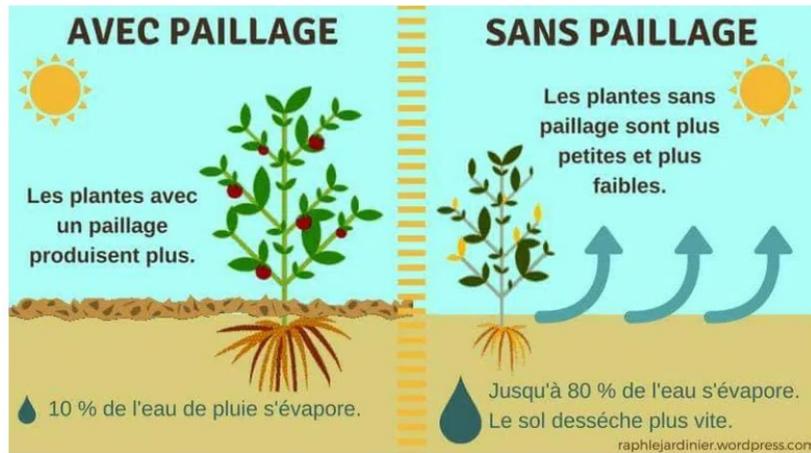
14
<https://www.sillonbelge.be>

○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement



Avant tout c'est un paillage (organique)



Les particularités de cet amendement dépendent de plusieurs aspect :

- ✓ l'essence forestière utilisée,
- ✓ la dose d'apport,
 - ✓ > 50 m³/ha -> désherbage mécanique facilité
 - ✓ > 100 m³/ha limite la germination et des adventices
- ✓ la taille des fragments,
- ✓ la période d'apport
- ✓ le type de sol

○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement



Bénéfice pour le sol et les cultures

Augmentation durable
de la fertilité du sol



Vigueur des
cultures



Augmentation de
rendement

+1000 % tomate
+400 % maïs
+300 % fraise
+72 % luzerne
+45 % seigle



Photo personnelle

Pédogénèse et aggradation des sols	Lutte contre l'érosion	Activité biologique du sol	Augmentation de la RU
Régénération des sols même profondément perturbés	Paillage -> stabilisation et protection des agrégats > Infiltration	Champignons + 538 % Bactéries + 173 % Mésafaune fongivore	Structuration du sol Rétention en eau > infiltration, paillage
Augmente la résistance des plantes au stress	Lutte contre ravageurs et maladies	Augmentation du pH	Gestion des adventices
Biotique et abiotique > Activité de la rhizosphère Action antagoniste	< nématodes sur tomates < Maladie du blé < pucerons et doryphores	Effet chaulant rapide	Paillage Facilite le désherbage manuel et mécanique

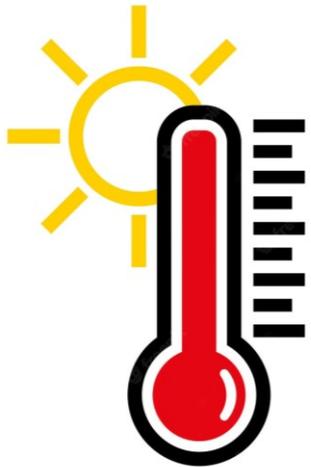
- Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement



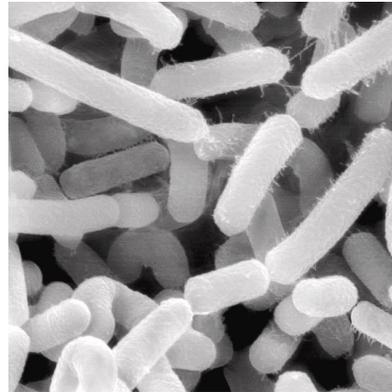
Deux effets particulièrement intéressants

Limite le réchauffement
excessif du sol en été



<https://lopinion.com/>

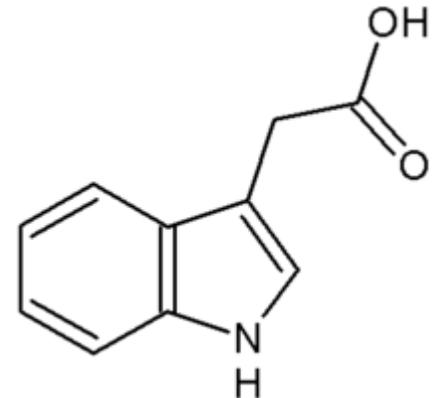
Stimulation de l'activité
biologique et effet biostimulant
sur les cultures



<https://sciencephotogallery.com/>



<https://reporterre.net/>



<https://fr.wikipedia.org/>

○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement



Deux effets particulièrement intéressants

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/339740385>

BIOSTIMULATION DES SOLS CULTIVES PAR APPORT DE BOIS RAMEAL FRAGMENTE (BRF) ET DE FUMIER

Thesis · March 2020

CITATIONS
0

READS
1,219

1 author:



Kerrouche Ibrahim
University of Constantine 1
13 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

SEE PROFILE



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DES FRERES MENTOURI CONSTANTINE



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie et Ecologie Végétale

N° d'ordre : 111/D3C/2019

N° de série : 05/ECO/2019

Thèse

En vue de l'obtention de doctorat 3^{ème} cycle
Filière : Biotechnologie-Biologie-Environnement
Spécialité : Gestion Durable des Écosystèmes et
Protection de L'environnement

Thème

**BIOSTIMULATION DES SOLS CULTIVES PAR APPORT
DE BOIS RAMEAL FRAGMENTE (BRF) ET DE FUMIER**

Présentée par :

KERROUCHE Ibrahim

Le : 10/12/2019

Devant le jury :

Président :	ALATOU Djamel	Prof. UFM Constantine 1.
Rapporteur :	OUAHRANI Ghania	Prof. à UFA Sétif.
Examineurs :	M. SAHEB Menouar	Prof. UNIV. Larbi Ben m'hidi, Oum El Bouaghi.
	BAZRI Kamel Eddine	MC.A. UFM Constantine 1.

Année universitaire : 2018/2019

○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement



Etude Algérienne

Plan expérimentale

Modalité

- ✓ Essai réalisé entre 2014 et 2017.
- ✓ Apport de BRF, fumier et vers de terre (anécique -> *Octodrilus complanatus*),
- ✓ Sol limoneux sableux (13,9% A : 17,7 L et : 68,4% S)
- ✓ BRF à base de rameaux de nectarinier (*Prunus persica var. nucipersica*)
- ✓ Broyés à l'aide d'un broyeur à marteaux
- ✓ Copeaux de 2 à 5 cm³
- ✓ Deux apports durant la durée de l'essai -> à la mise en place au printemps 2014 et deux ans après en 2016. Visiblement laissé en paillage.

T : placette de 2 m², avec aucun apport dans T1, T2 et T3 ;

BRF : dans chaque placette de 2 m² une quantité de 4 kg/m² de bois raméal fragmentés (BRF) a été mis dans BRF1, BRF2 et BRF3 ;

BRFF : 4kg/m² dont 75% de BRF et 25% de fumier dans BRFF1, BRFF2 et BRFF3 ;

BRFV : 4kg/m² de BRF présence de 120 individus *Octodrilus complanatus* dans BRFV1, BRFV2 et BRFV3 ;

BRFFV : 4 kg/m² dont 3kg de BRF et 1kg de fumier et présence de 120 vers de terre (*Octodrilus complanatus* dans BRFFV1, BRFFV2 et BRFFV3.

Apport 4 kg/m² soit 0,03 m³/m² soit **3 cm d'épaisseur**, soit 300 m³/ha soit 40 t/ha.

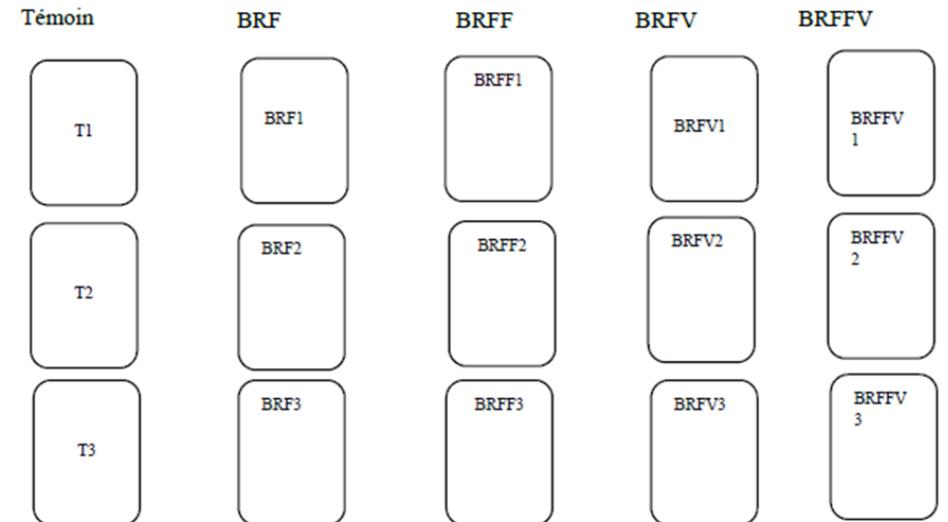
○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement



Etude Algérienne

Plan expérimentale



○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement



Etude Algérienne

Paramètres analysés

Paramètres abiotiques

- ✓ T°
- ✓ H%
- ✓ pH
- ✓ Conductivité
- ✓ Calcaire
- ✓ Porosité
- ✓ Taux de MO et Corg,
- ✓ Teneur en N,
- ✓ Rapport C/N du sol

Paramètres biotiques

- ✓ Densité des collemboles,
- ✓ Acariens (mésophone),
- ✓ QBS (qualité biologique des sols),
- ✓ Biomasse,
- ✓ Champignons microscopiques

○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement

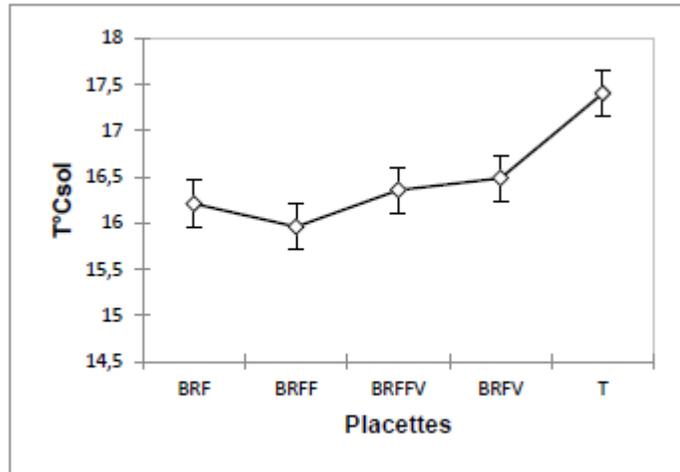


Etude Algérienne

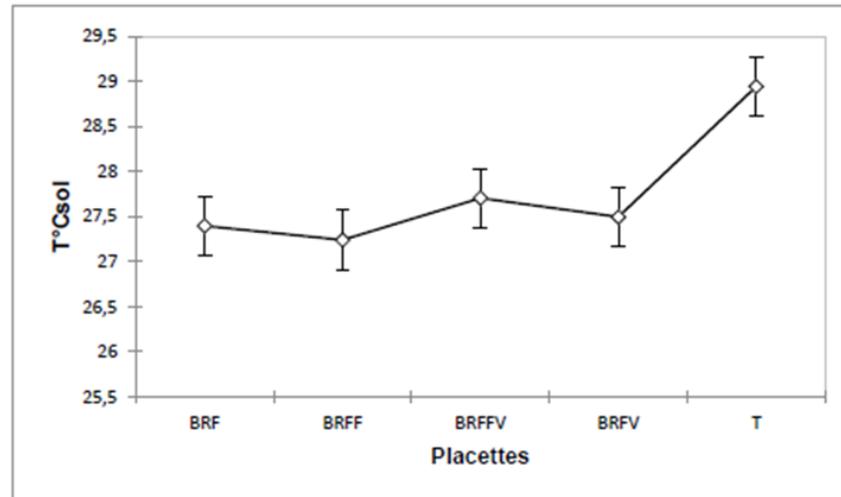
T° du sol

Variations des moyennes de la T°C du sol dans les placettes étudiées, moyenne des 3 années d'études (stat. Significatif)

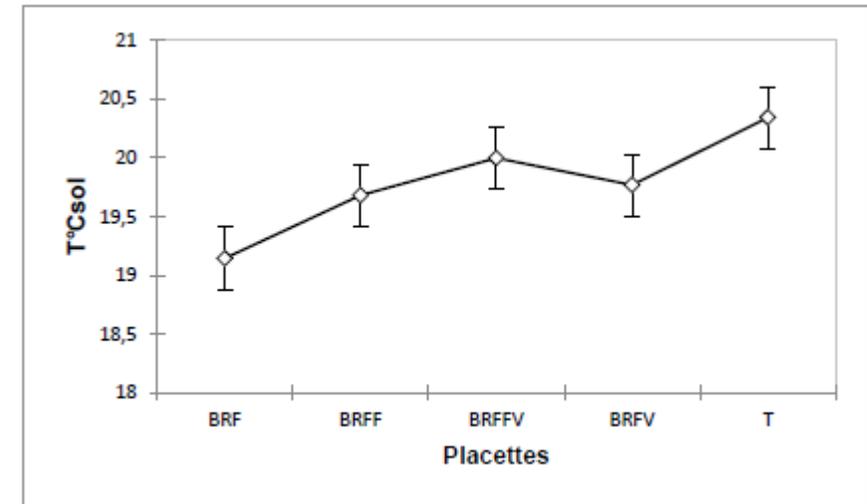
Printemps



Eté



Automne



Réchauffement moins rapide au printemps

Sol moins chaud en été

Tamponne le réchauffement estival

Quel est le problème d'un sol qui se réchauffe trop durant la période estivale ?

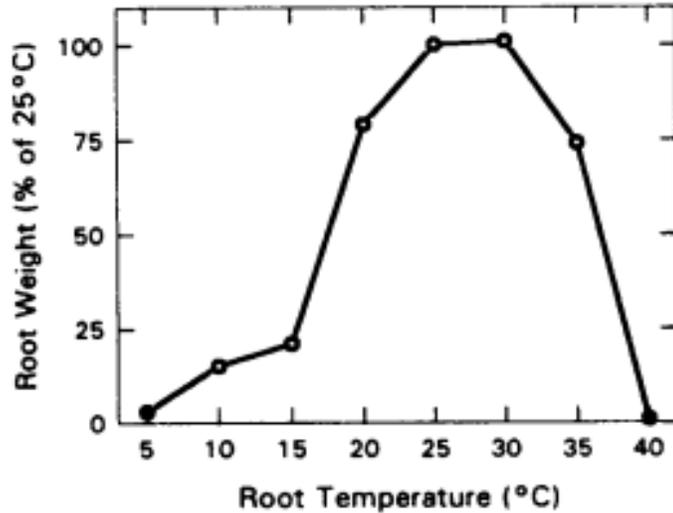
○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement



Limite la surchauffe au niveau des racines

Maïs



Réponse de la température des racines au poids sec des racines de maïs 24 jours après la germination (redrawn from Brouwer 1962)



Croissance des pousses et des racines de maïs sous cinq traitements de température, récoltée 21 jours après le traitement ou 26 jours après le semis. (figure issue de : Temperature Effects on the Shoot and Root Growth, Development, and Biomass Accumulation of Corn (*Zea mays* L.) ; agriculture 2022, 12(4), 443; Charles Hunt Walne and Kambham Raja Reddy).

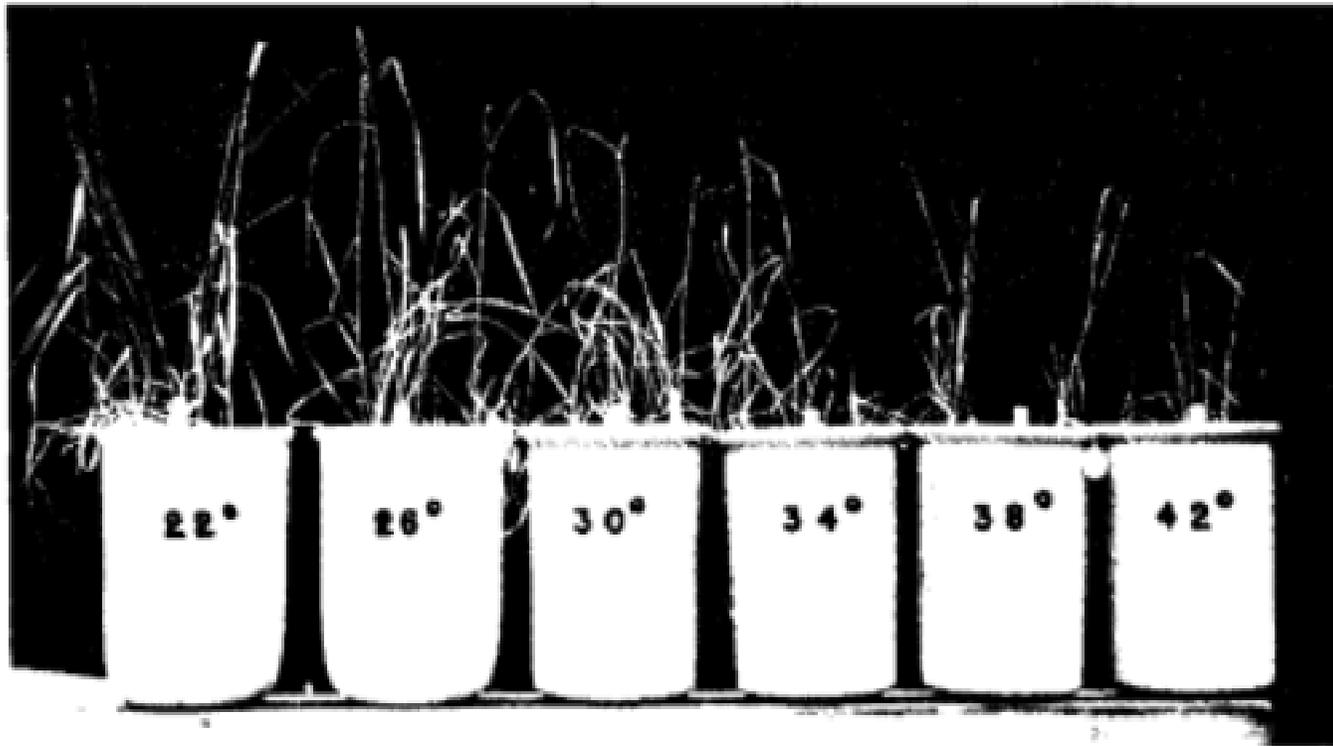
○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement

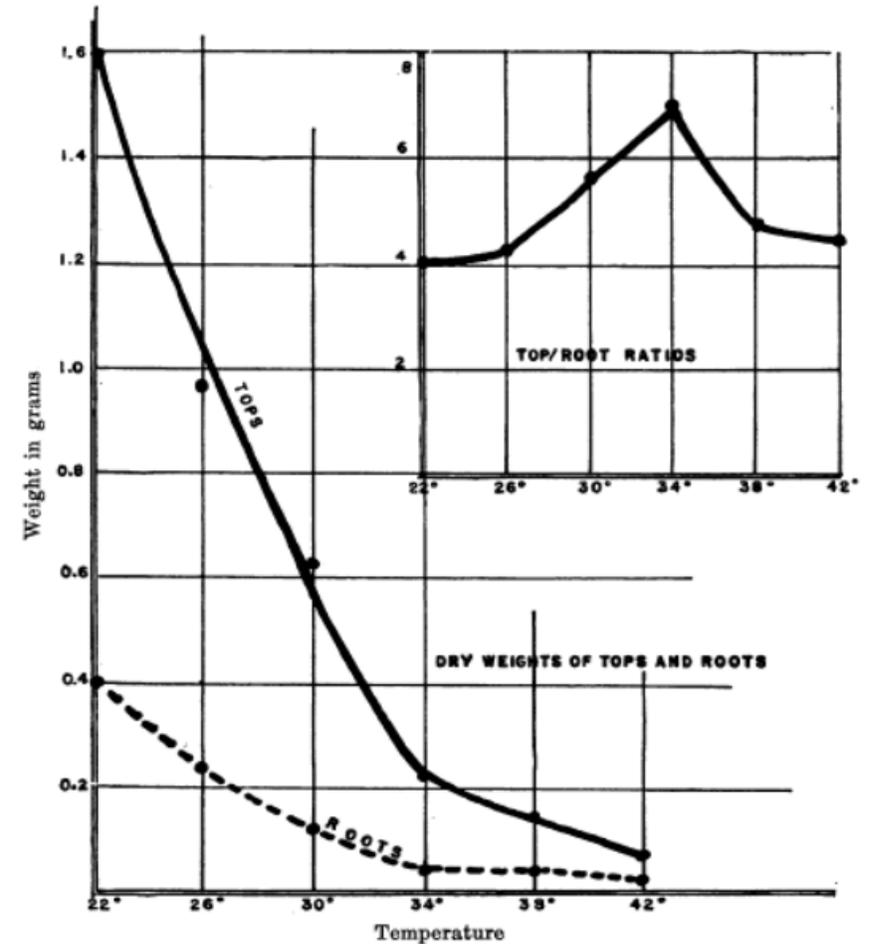


Limite la surchauffe au niveau des racines

Blé



Croissance des parties végétatives du blé en fonction de la température du sol.
Source : SOIL TEMPERATURE AND GROWTH OF MARQUIS WHEAT, D. J. Wort ; Plant Physiol. 1940 Apr; 15(2): 335-342.



Masse sèche moyenne des parties aériennes et des racines récoltées en fonction de la température du sol. (*Triticum aestivum* 'Marquis')

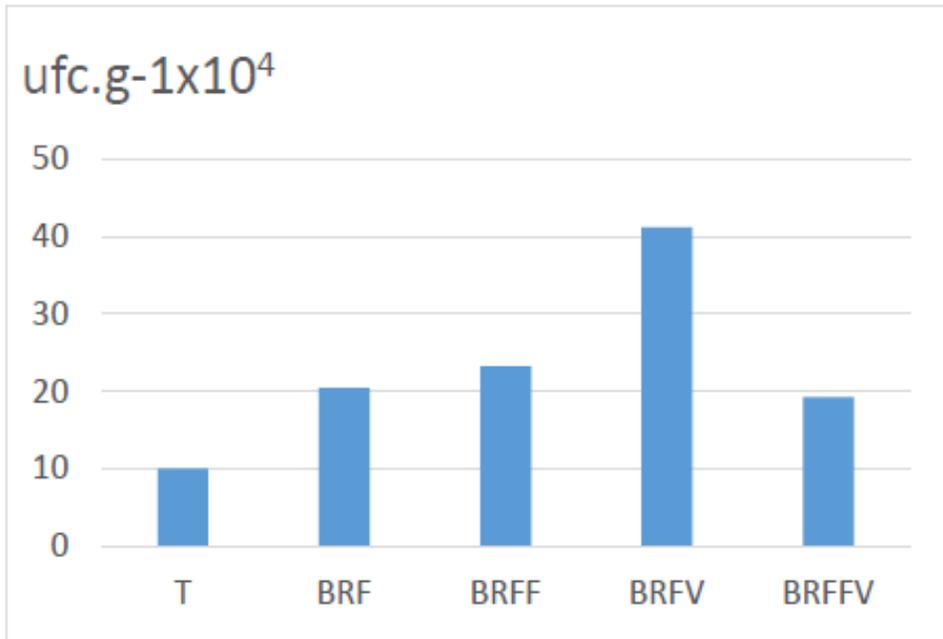
○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement



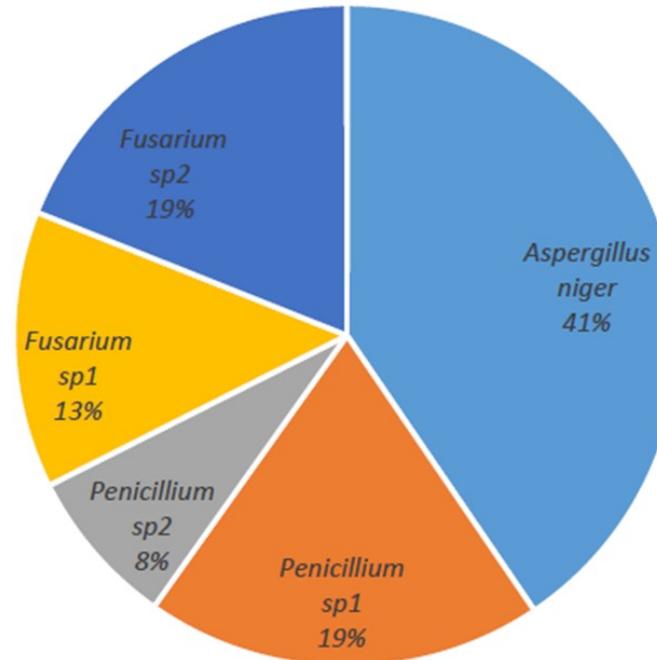
Etude Algérienne

Microorganismes dans le sol (champignons)



Variation du nombre de germes (spores) (ufc.g de sol⁻¹x10⁴) des champignons microscopiques déterminés dans les différentes placettes.

2 fois plus pour le BRF et jusqu'à 4 fois plus avec adjonction de vers !



Fréquence relative (%) des espèces de champignons microscopiques déterminées dans les différentes placettes étudiées.

Biais identifiés :

- ✓ Mise en culture sur milieu agar
- ✓ Détermination visuelle des souches de champignons
- ✓ Les bactéries ne sont pas étudiées.

○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement

➔ Effet biostimulant

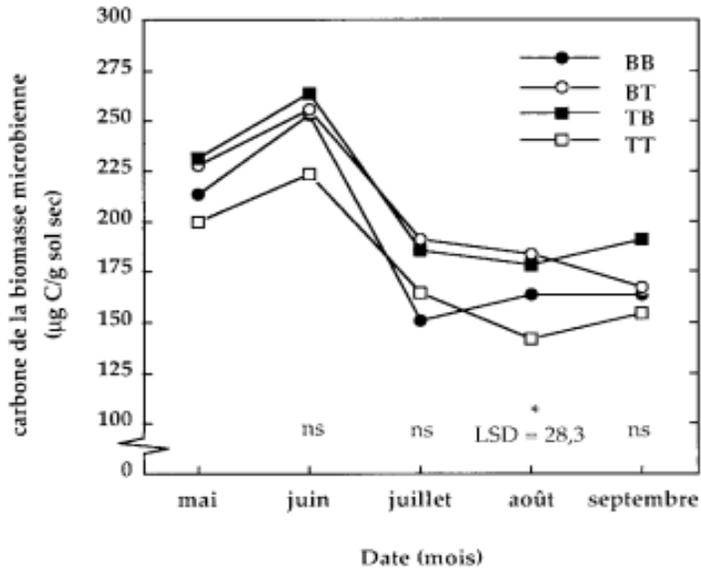
✓ Effet peu documenté, peu de données

Deux mécanismes identifiés :

(1) Microorganismes du sol

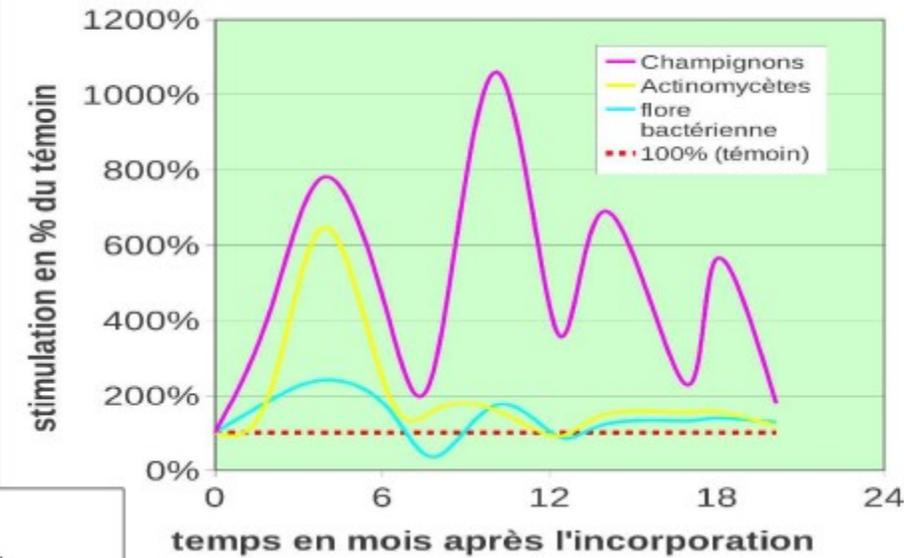
(2) Composition de l'amendement

(1) Effet sur la population microbienne du sol



Tremblay et C. J. Beauchamp, 1997).

Stimulation des micro-organismes par le BRF



Louis Larochelle, septembre 1994

✓ Stimulation de l'activité biologique

✓ Augmentation et rééquilibrage des communautés de microorganismes du sol (bactéries et champignons).

✓ Action antagoniste sur les pathogènes et biostimulant sur les plantes

✓ Effet similaire au thé de compost

○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement



Effet biostimulant

(2) Composition de l'amendement

Du point de vue nutritionnel, les rameaux constituent les parties les plus riches des arbres, on retrouve jusqu'à 75 % des éléments suivants dans les branches de faible diamètre :

- ✓ Minéraux,
- ✓ Acides aminés,
- ✓ Protéines,
- ✓ Phytohormones
- ✓ Enzymes

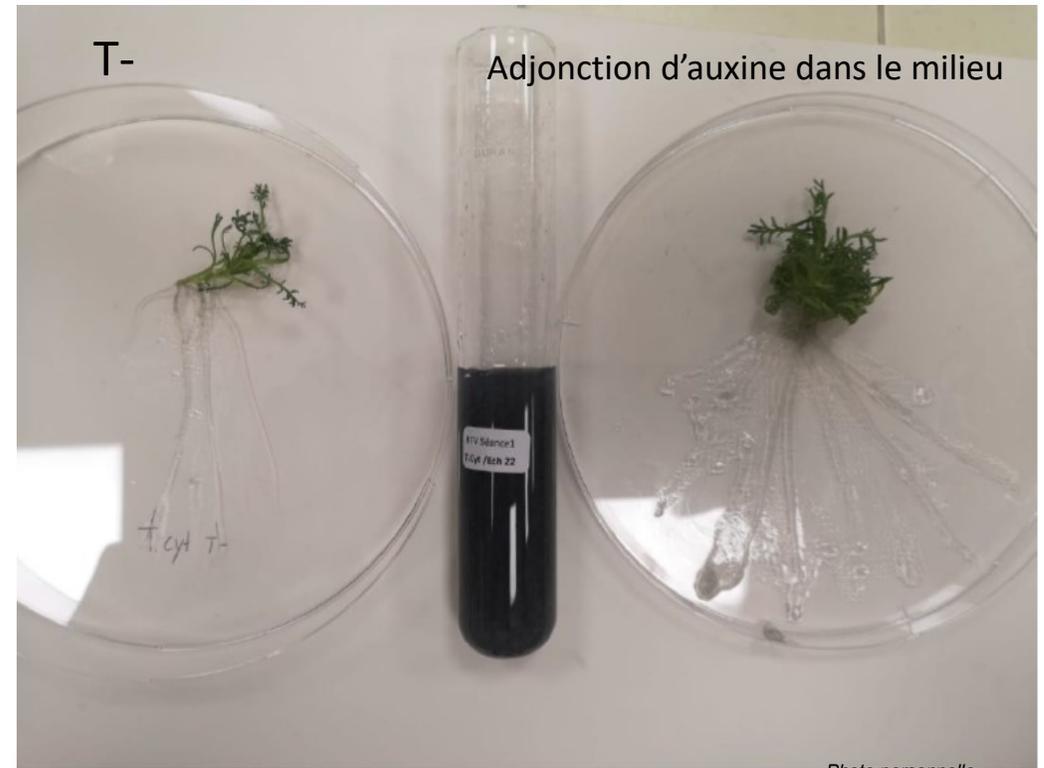


Photo personnelle

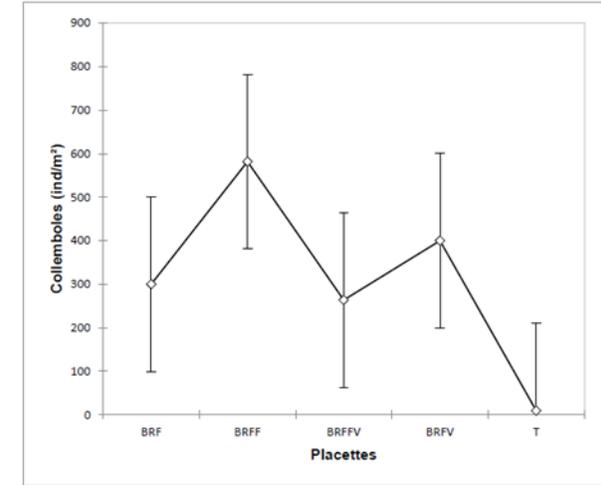
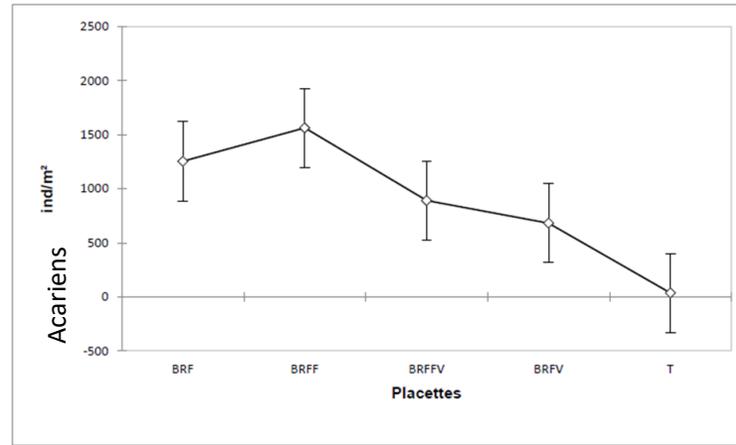
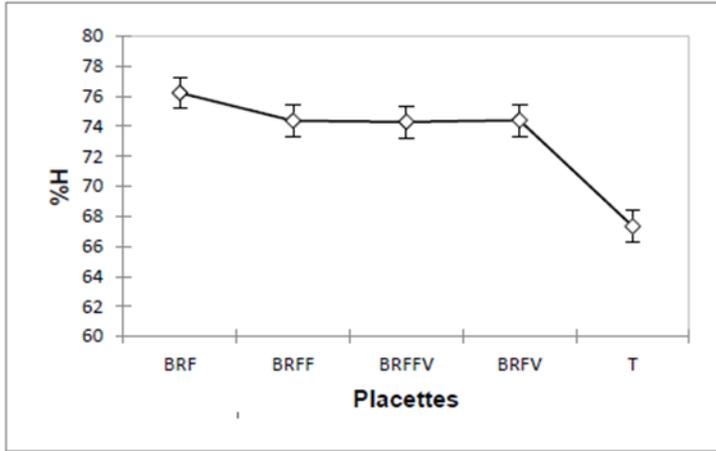
○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement

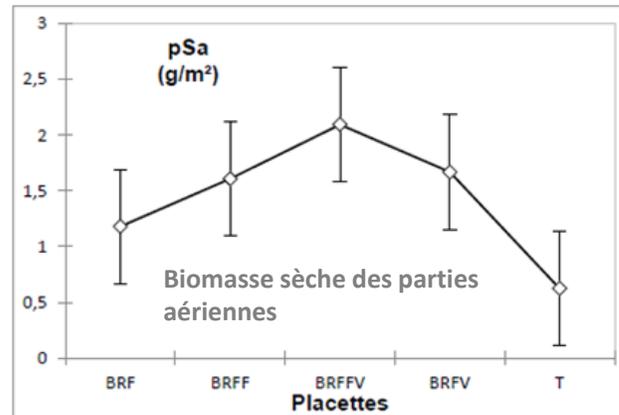


Etude Algérienne suite

Autres effets



+ mésofaune du sol -> réseau trophique du sol



1,84 % Corg. au début de l'expérience

1,96 % Corg. après trois ans

Pour rappel : sol limoneux sableux.

○ Bois raméal fragmenté (BRF) : ressource complémentaire

Particularités de cet amendement



Problèmes rencontrés

Faim d'azote →

C/N compris entre 50 et 200
Apport conséquent
Incorporation au sol



<https://potagerforet.files.wordpress.com>

Concentration en phosphore



Bilan de fumure

Problème phytosanitaire



Limaces

Métaux lourds



Déchets verts urbains ou de voiries

- Apport standard de BRF = 100 m³/ha (environ égal à 21 tMS) = **40 U de P**
- Apport de 21 tMS de compost = **46 U de P**

*Pb, Cu, Zn,
etc...*

○ **BRF et grandes cultures**

○ BRF et grandes cultures

Actuellement peu utilisé



Hypothèses

Dose testée en pratique $\approx 100 \text{ m}^3/\text{ha}$
à $400 \text{ m}^3/\text{ha}$ (1 à 4 cm d'épaisseur)

- **Difficulté à trouver la ressource**
- **Intérêt de cet amendement pas suffisamment démontré, peu de littérature**
- **Pratique qui a eu du mal à s'implanter dans une agriculture industrialisée et axée sur la chimie**



○ BRF et grandes cultures

Actuellement peu utilisé, et pourtant

Potentiel de séquestration de Corg.
important

Surfaces conséquentes

Sols les moins bien pourvus en
Corg.

- Apporte plusieurs bienfaits comme la réduction des **APL**
- Complémentaire au **TCS**

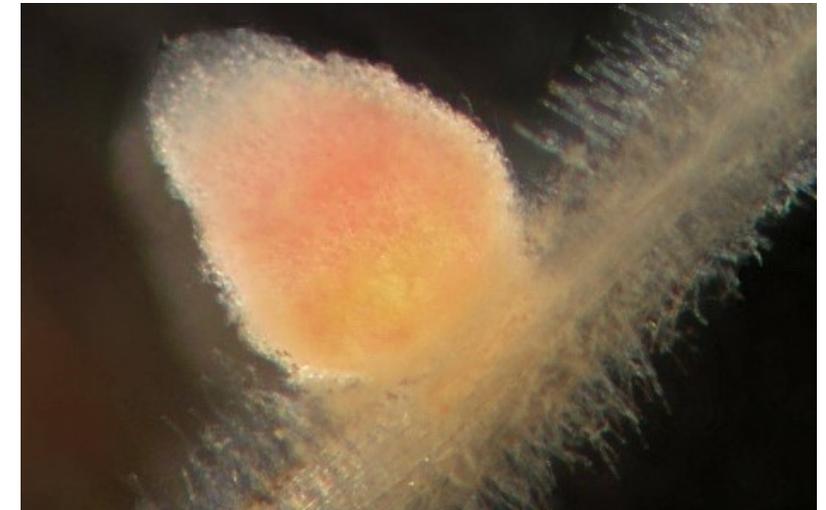


Intégration dans la rotation et
itinéraire technique

Bonnes pratiques

- Apport externe de 1 kg N/m³ de BRF
- Laisser en paillis les premiers mois
- Intégration de cet amendement en automne
- Sur couvert riche en fabacées

Mélange avec des
engrais de ferme



○ BRF et grandes cultures

Le parc matériel



<https://www.public-expo.fr>



<https://greentec.eu>



33

- **BRF et grandes cultures**

Le parc matériel

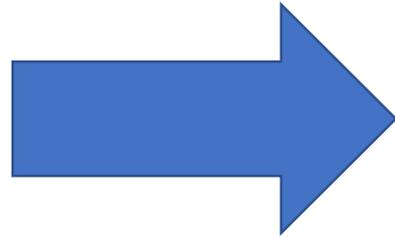


- **Etudes de cas au sein du
Canton du Jura**

○ **Etudes de cas au sein du Canton du Jura**

Contexte de l'étude

Fondation
Rurale
Interjurassienne
COURTEMELON LOVERESSE



Thématique BRF

Etudiant, filière
agronomie

h e p i a

Haute école du paysage, d'ingénierie
et d'architecture de Genève

○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Contexte de l'étude

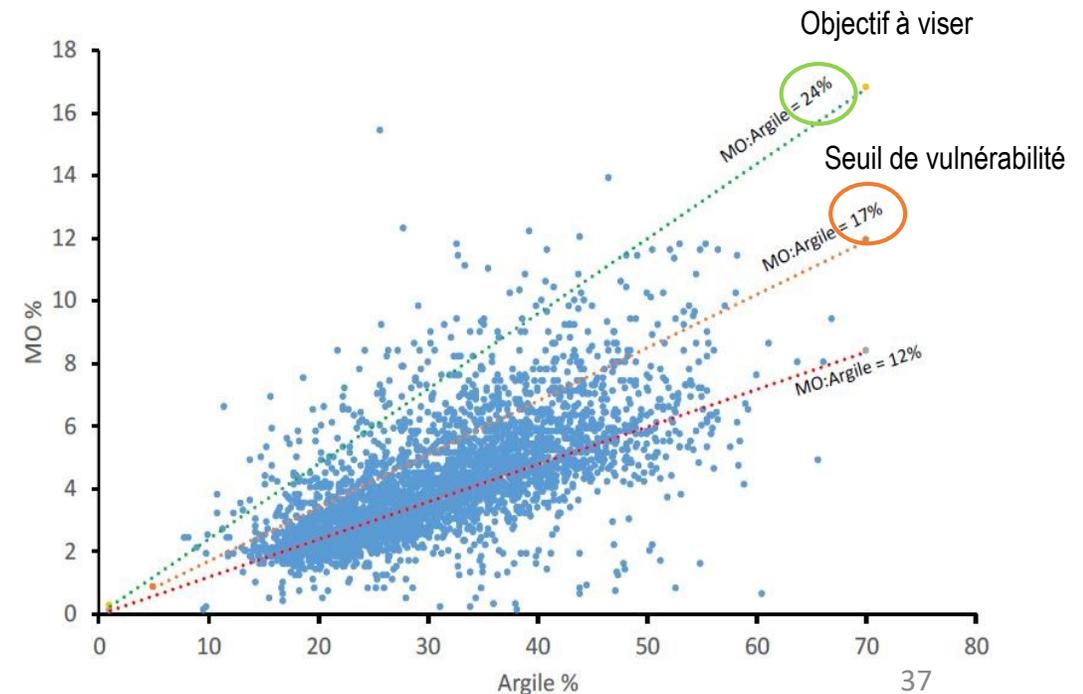
- Conserver les terres agricoles dans leur qualité
- Développer une agriculture efficiente adaptée au lieu de production
- Développer la capacité des agriculteurs à améliorer la qualité structurale de leurs sols

Innovations techniques : BRF ?

- ✓ 85 exploitations
- ✓ 3000 ha TA
- ✓ 6 ans + 2 ans de suivi scientifique

Agriculture du Canton du Jura

- Polycultures-élevages
- Grandes cultures = 26 % de la SAU (≈ 10'500 ha)



○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Objectif du travail

- ❖ **Evaluer le potentiel d'amélioration du statut organique des sols par l'amendement BRF au sein de deux exploitations jurassiennes**
- ❖ **Vérifier la faisabilité agroéconomique de cette pratique**
- ❖ Emettre des pistes de réflexion en vue d'une expérimentation
- ❖ Créer des outils de vulgarisation pour diffuser cette pratique

Démarche et méthodologie

▪ Analyse de BRF indigènes

Quel est la valeur agronomique des BRF ?/aspects pratiques

▪ Estimation du potentiel de production de bois raméal

Quelle quantité peut-on produire ?

▪ Estimation des déficits de carbone organique et d'entrées d'humus de la rotation

De combien je peux réduire mon déficit avec ce que je suis capable de produire

▪ Analyses économiques

Quel est le coût de cette pratique ?

Etudes de cas dans deux exploitations jurassiennes

○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Deux exploitations d'études

Représentativité

- Production intégrée
- Commune de Grandfontaine
- **SAU = 43 ha**
- **TA = 36 ha (8 parcelles)**
- TO = 35 ha
- **Haies et bosquets = 2,63 ha**
- Usage de BRF : issue d'une commune voisine - > 90 m³/an

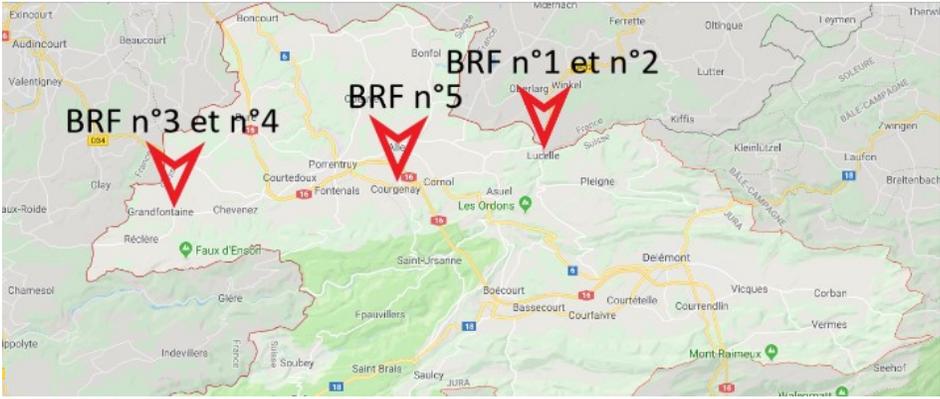
Cas particulier

- Production biologique
- Commune de Lucelle
- Communauté de machines (3) et d'élevage (2)
- **SAU = 73 ha**
- TA = 12 ha (7 parcelles)
- TO = 6,5 ha
- **Haies et bosquets = 7 ha, forêts, pâturages boisés**
- **SPB : 54 ha**
- Usage de BRF : équipé d'un broyeur, BRF issu du BR de ses haies

○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Le BRF en chiffre

➤ Echantillonnage



www.google.fr/maps



Photos personnelles

Analyses chimiques et physiques



○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Le BRF en chiffre

➤ Les caractéristiques de cet amendement

- Masse volumique MS : **208 kg/m³**, faible variation
- Masse volumique MF : forte variation -> andain exposé à la pluie
- Masse volumique MF à la sortie du broyeur \approx **335 kg/m³** (BRF n°5)

BRF **très humide** : entre 500 et 550 kg/m³ ; BRF **humide** : entre 400 et 500 kg/m³ ; BRF **peu humide** : entre 300 et 400 kg/m³.

1 tonne de cet amendement fraîchement broyé représente environ 3 m³

Paramètres	Valeurs moyennes
pH	6,7
MO	97,2 %
C/N	74,4

- Fumier + BRF (BRF n°4) : **C/N** ↘ (20 contre 139)



Photos personnelles

Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Production de biomasse des haies → Charte

Plusieurs facteurs pris en compte :

- Strates
- Niveau d'entretien
- Vigueur des essences de la haies

Charte : Potentiel de production de bois raméal en fonction du type de haie

Type de haie	Haie haut jet à 1 strate	Haie haut jet à 2 ou 3 strates	Haie cépée à 2 strates type taillis	Haie cépée à 1 strate type taillis	Haie buissonnante à 1 strate basse peu entretenue	Haie buissonnante à 1 strate moyenne peu entretenue	Haie buissonnante à 2 strates peu entretenue
Potentiel de production	3 tMS/ha/an	4,5 tMS/ha/an	5,4 tMS/ha/an	6 tMS/ha/an	4,2 tMS/ha/an	3,6 tMS/ha/an	3,9 tMS/ha/an
Remarques	Strate haute : Couronne 7 mètres et plus	Strate basse : arbustive de 0 à 5 mètres et/ou strate moyenne : arbustive de 5 à 10 mètres + strate haute : 7 mètres et plus	Strate basse : arbustive de 0 à 5 mètres + strate moyenne : arbustive de 5 à 10 mètres, constituée de cépées (taillis normal et taillis perché)	Strate basse : arbustive de 0 à 5 mètres ou strate moyenne : arbustive de 5 à 10 mètres, constituée de cépées (taillis normal et taillis perché)	Strate basse : arbustive de 0 à 5 mètres, constituée d'arbres/arbustes formes naturelles, peu ou pas entretenus	Strate moyenne : arbustive de 5 à 10 mètres, constituée d'arbres/arbustes formes naturelles, peu ou pas entretenus	Strate basse : arbustive de 0 à 5 mètres + strate moyenne : arbustive de 5 à 10 mètres, constituée d'arbres/arbustes formes naturelles, peu ou pas entretenus
10 mètres							

Charte : Potentiel de production de bois raméal d'autres zones boisées

Type	Arbre isolé peu ou pas entretenu	Arbre isolé entretenu	Taillis à très courte rotation (TTCR)	Taillis à courte rotation (TCR)	Pâturages boisés basses densités	Pâturages boisés moyennes densités	Pâturages boisés hautes densités
Potentiel de production	14,3 kqMS/arbre/an	28,6 kgMS/arbre/an	12 tMS/ha/an	18 tMS/ha/an	0,14 tMS/ha/an	0,64 tMS/ha/an	1,22 tMS/ha/an
Remarques	Arbre fruitier haute tige, arbre de haut jet	Arbre têtard, cépée type taillis normal ou perché	Arbustes plantés en ligne et récoltés tous les 2 à 3 ans environ	Arbustes plantés en ligne et récoltés tous les 7 à 10 ans environ	Entre 1 e et 20 arbres/ha (1-20 % de boisement), catégorie "2000"	Entre 20 e et 70 arbres/ha (20-70 % de boisement), catégorie "3000"	Entre 70 e et 100 arbres/ha (70-100 % de boisement), catégorie "4000"
10 mètres							
Facteurs de correction en fonction de la vigueur des essences							
Constitution de la haie		Haie majoritairement constituée (1-50%) d'essences à développements faibles	Haie majoritairement constituée (1-50%) d'essences à développements moyens	Haie majoritairement constituée (1-50%) d'essences à développements forts	Haie majoritairement constituée (1-50%) d'essences à développements très forts		
Facteurs de correction		0,8	1	1,1	1,2		
Exemple d'essences concernées		Eglantier, prunelier, espine vinette, chèvre feuille, cornouiller, tussain, etc...	Chêne, trutiers, sureau, viorne, bouleau, troène, aubépine, noyer, mersier, hêtre, sapin, épicéa, etc...	Erable, Auline, charme, noisetier, frêne, tilleul, sorbier, etc...	Peuplier, saule, etc...		
Conversion de tonne de matière sèche en m³ de BRF 1 tonne de matière sèche équivaut à environ 4,8 m³ de BRF							

Haies agricoles : en moyenne 5 t MS/ha/an
 En intégrant les bandes enherbés : **1 ha SPB** (haies/bosquets) produit environ 3 t MS/ha/an soit environ **15 m³ de BRF**
 En d'autres termes, il faut environ **80 mètres linéaires de haie** (de 5 mètres de large) pour créer **1 m³ de BRF/an**

Création personnelle

○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Production de biomasse des haies

→ Recensement des haies sur le terrain



Photos personnelles

Photos personnelles

○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Production de biomasse des haies

Résultats

Production annuelle des surfaces boisées de chaque exploitation

Exploitation PER

- 5 haies et bosquets (2,6 ha)

Type d'espace boisé	Surface (ares)	Surface effective de haie (ares)	Production de biomasse (kgMS/an)	Volume de BRF (m ³ /an)
Haies et bosquets	263	181,4	9274,92	44,59

Exploitation en production bio

- 19 haies et bosquets (7 ha)
- 5 forêts (7,5 ha)
- 2 pâturages boisés (0,9 ha)

Type de surface boisée	Surface (ares)	Surface effective (ares)	Production de biomasse (kgMS/an)	Volume de BRF (m ³ /an)
Haies et bosquets	703	550,99	25299,20	121,63
Forêts	754	68,55	2434,5	11,704
Pâturages boisés	88	88	913,2	4,4
Total			28646,88	137,73

○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

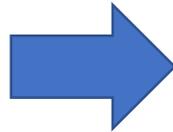
Déficit de matière organique des sols → Méthodologie

- Analyses de sol
- Détermination d'une rotation type
- Observation des pratiques agricole
- Usage d'un modèle pour faire un bilan humique

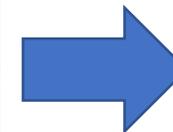


Détermination des entrées en humus

- Amendements
- Résidus de cultures, etc...



Photos personnelles



Détermination des sorties en humus
- Minéralisation

○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Déficit de matière organique des sols → Résultats

Exploitation PER

- De - 23 kg à - 247 kg Corg./ha/an en fonction des parcelles
- En moyenne **-143 kg/ha/an de Corg.**

Exploitation en production bio

- De +101 kg à - 336 kg Corg./ha/an en fonction des parcelles
- En moyenne **-85 kg/ha/an de Corg.**

Traduction du déficit en quantité de BRF à apporter

43 tMS BRF (environ 205 m³)/an/ sur les 36 ha de TA pour arriver au seuil à atteindre (MO/A = 17%)

Potentiel de séquestration de Corg. à terme = **1'400 t de Corg**

15,6 tMS BRF (environ 74 m³)/an/12 ha de TA pour arriver au seuil à viser (MO/A = 24 %)

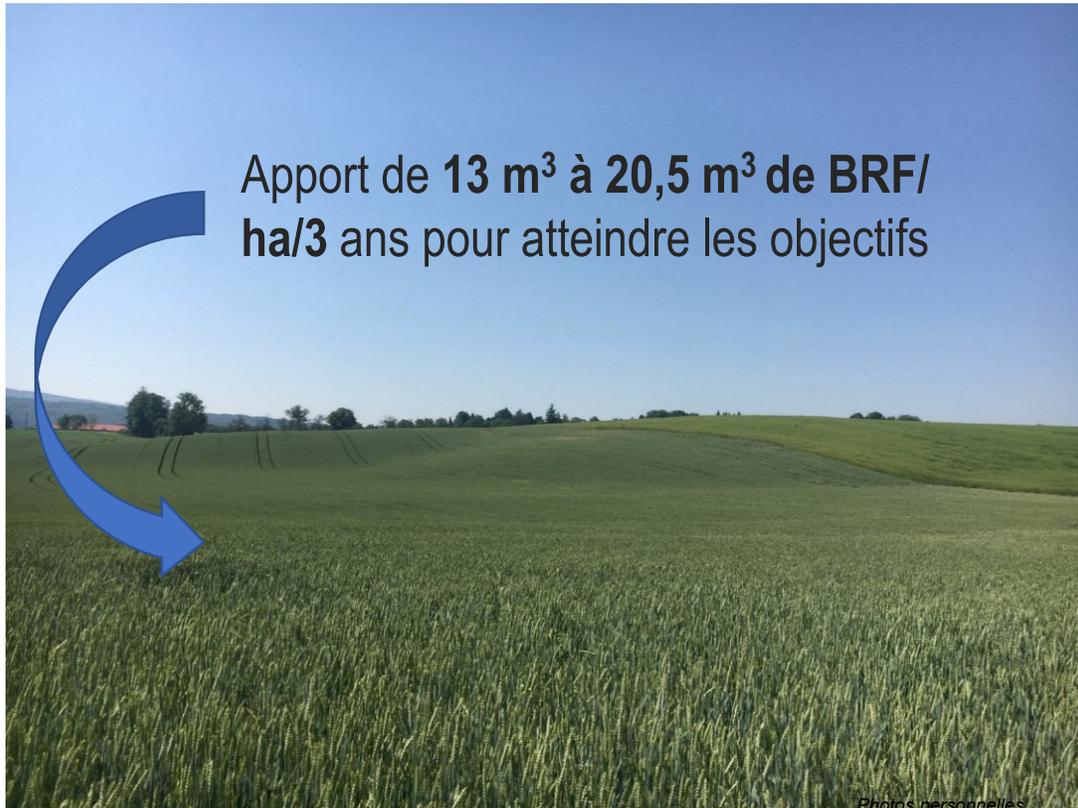
Potentiel de séquestration de Corg. à terme = **635 t de Corg**

○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Déficit de matière organique des sols → Résultats

Traduction du déficit en quantité de BRF à apporter

Exploitation PER



Exploitation en production bio



○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Mise en parallèle du déficit et de la capacité de production en bois raméal

Exploitation PER

Pour rappel : Capacité de production = 9,3 tMS/an/exploitation

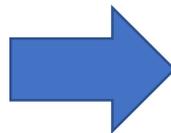
↓
Réduction du déficit de MOs à hauteur de 21,7 %

+ 5,6 ha de haies pour atteindre le 100 %

Exploitation en production bio

Pour rappel : Capacité de production = 28,6 tMS/an/exploitation

↓
16 tMS/an/exploitation suffisent pour arriver à l'objectif fixé (MO/A = 24%)



Peut représenter un grand atout pour préserver la qualité des sols agricoles et arriver à réduire les déficits de matière organique !

Cependant, ne pas voir le BRF comme la solution, mais plutôt comme un outils supplémentaire.

○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Coûts de la pratique



<https://greenmech.fr>

Moyenne capacité

Grande capacité

Calcul des coûts de production

1,5 m³ de BRF/heure MOh

Débit de broyage : 20 à 50 m³ de branches/heure
4,5 m³ de BRF/heure

Débit de broyage : 150 à 300 m³ de branches/heure
20 m³ de BRF/heure

10 m³ de BRF/heure MOh

Autres coûts liés à la pratique

- Transport (espaces boisés séparés en zones)
- Epandage

Autres aspects économiques

- Gains quantifiables
- Gains non quantifiables
- Comparaison avec d'autres amendements
- Coûts d'installation de nouvelles haies



<https://media.baumpub.com>

○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Coûts de la pratique

Modes de production

Investissement lourd : association entre exploitants / location



Seuils de rentabilité : $\approx 200 \text{ m}^3/\text{an}$

$\approx 700 \text{ m}^3/\text{an}$

○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Coûts de la pratique



<https://media.baumpub.com>



<https://greenmech.fr>

Coûts de production du BRF →

11,60 CHF/m³ (55,75 CHF/tMS)

39,46 CHF/m³ (188,71 CHF/tMS)

Exploitation PER

- Production, transport et épandage des 9,3 tMS de BRF = **800 CHF/an** (17,80/m³), 8 h de Moh

Exploitation en production bio

- Production, transport et épandage des 29 tMS de BRF = **7'500 CHF/an** (49,40 CHF/m³ Zones 1/2 et 68,70 CHF/m³ zone 3), 112 h de Moh

- Installation d'une nouvelle haie : **31,22 CHF/ml** (haie de 3 mètres de large) soit 104'056 CHF/ha → Indemnisation

- Paiements directs : **2'840 CHF/ha/an** haies et bosquets de qualité 2

- Valeur fertilisante du BRF : **12,52 CHF/tMS**

N, P, K, Mg

- Fumier de bovin bien décomposé = **68 CHF/tMS** -> BRF issu d'un mode production adapté aux grandes cultures = **56 CHF/tMS**

○ Etudes de cas au sein du Canton du Jura

Coûts de la pratique

Amendements	Prix de revient Fr./tMS	Kl	Humus formé l'année de l'apport kg/tMS	Org stocké l'année de l'apport kg/tMS	Equivalent CO2 kg	Prix du CO2 (compensation écologique) Fr./t	Valeur du carbone stocké Fr./tMS
Fumier frais	40,5	0,25	250	145,01	532,19	57,38	30,54
Fumier de bovin en stabulation libre bien décomposé	68,15	0,5	500	290,02	1064,39		61,07
BRF produit avec un mode de production de moyenne capacité	189,71	0,5	500	290,02	1064,39		61,07
BRF produit avec un mode de production de grande capacité	55,75	0,5	500	290,02	1064,39		61,07



www.tropiquesfm.com



www.brfgeneration.fr

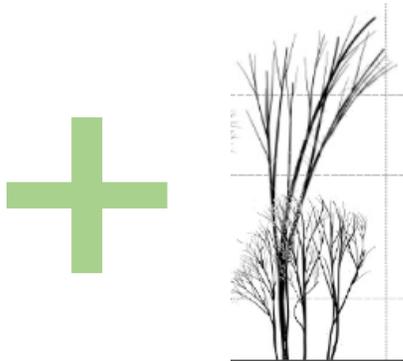
○ Conclusion



≠



- Ressource existante au sein même des exploitations



Résilience

- Outils supplémentaires pour préserver la qualité des sols
- Séquestration de carbone et réduction des déficits de MOs

- Amendement qui a sa place dans le système grandes cultures jurassien
- Valeur agronomique non négligeable, prix de revient et coût de la pratique pas forcément plus élevé que pour d'autres amendements utilisés dans le canton
- Dose d'apport mise en avant par le bilan humique : toujours inférieure aux doses testées dans la littérature -> > crédibilité de l'amendement

- **Utilisation du BRF en viticulture et en arboriculture fruitière**

○ Utilisation du BRF en viticulture

Pourquoi pailler sous le rang ?



Principaux avantages identifiés

- ✓ Abandon du désherbage chimique sur le cavaillon
- ✓ Facilite le désherbage mécanique
- ✓ Limite l'évapotranspiration, les phénomènes de battance, les impacts du rayonnement UV
- ✓ Apparition de la faim d'azote plus limitée
 - La proportion de surface amendée plus faible -> apport moins conséquent (60 m³/ha contre 300 m³/ha en TO pour un rang de 50 cm de large espacé de 2m)
 - Inter-rang enherbé -> offre une restitution d'azote (constitué de fabacées)
 - Volume d'exploration racinaire de la culture plus conséquent
- ✓ Limite l'érosion
- ✓ Augmentation rapide de l'activité biologique du sol -> impact sur la qualité des vins ?
- ✓ Augmentation qualitative et quantitative des rendements : disponibilité en eau et en nutriment, action antagoniste sur les maladies du sol
- ✓ Le BRF est intéressant dans les cultures à haute valeur ajoutée -> coût de la pratique
- ✓ Faisabilité de la pratique et dose d'apport -> paillage de 3 cm d'épaisseur pour un bon contrôle des adventices = conséquent pour les grandes cultures, faisable pour la viticulture
- ✓ Possibilité de compléter l'apport avec du marc de raisin pour limiter la faim d'azote

○ Utilisation du BRF en viticulture

Pourquoi pailler sous le rang ?



Alternative à l'utilisation de produits herbicides de synthèse



○ Utilisation du BRF en viticulture

Pourquoi pailler sous le rang ?

Vers une viticulture plus économique en intrants ?
Quelques résultats agronomiques du dispositif DEPHY
en Alsace

Alix Muller, Marie Thiollet-Scholtus, Lionel Ley, Joseph Weissbart

► To cite this version:

Alix Muller, Marie Thiollet-Scholtus, Lionel Ley, Joseph Weissbart. Vers une viticulture plus économique en intrants? Quelques résultats agronomiques du dispositif DEPHY en Alsace. Les lettres AB, 2018, 13, pp.6-9. hal-02622702

HAL Id: hal-02622702
<https://hal.inrae.fr/hal-02622702>

Submitted on 26 May 2020

LE PAILLAGE DU CAVAILLON COMME ALTERNATIVE AU DÉSHÉRBAGE SUR JEUNES VIGNES.

- ✓ Expérimentation installée sur une parcelle de Wintzenheim (Haut-Rhin).
- ✓ Paillage du cavillon effectué avec du **BRF forestiers de bouleau et de tilleul** en avril **2014**
- ✓ Un appoint a été réalisé au printemps 2015
- ✓ Le paillage a été mis sur une **épaisseur de 30 cm** et sur une **largeur de 50 cm**

○ Utilisation du BRF en viticulture

Pourquoi pailler sous le rang ?



Résultats des premiers essais



○ Utilisation du BRF en viticulture

Pourquoi pailler sous le rang ?



Résultats des premiers essais

Observations et résultats :

- ✓ Effets positifs sur **la structure du sol et sur la vigueur de la vigne**
- ✓ **Bon contrôle des adventices** durant les deux premières années, présence persistante de vivace -> intéressante sur de jeunes vignes, pour lesquelles peu d'alternatives sont possibles pour désherber sous le cavillon (jeune vigne sensible au désherbage mécanique)
- ✓ Maintenir le **sol humide et limite l'évaporation**, ce qui diminue les risques de stress hydrique, particulièrement dommageable pour de jeunes vignes
- ✓ **Production de biomasse** (bois de taille) supérieure sur la modalité avec paillage -> **250g/cep** contre **160g/cep** pour le T- en 2016).
- ✓ **Premiers rendements en 2017** -> respectivement **9'800 kg/ha avec paillage** et **3'700 Kg/ha sans paillage**

○ Utilisation du BRF en viticulture

Résultats des premiers essais

Pourquoi pailler sous le rang ?

Autres informations

- ✓ Faim d'azote : pas observée malgré un apport conséquent (dose d'apport 30 cm) sur jeune vigne
- ✓ Coup du paillage : 23 €/MAP



Indicateurs	Effets positifs	Effets négatifs
Rendement	<ul style="list-style-type: none"> • Pas d'effets dépréciatifs observés • Augmentation de la biomasse du plantier (poids du bois de taille) • Pas d'effets dépréciatifs observés sur l'enracinement (sans travail mécanique superficiel) • Pas de faim d'azote observé. 	Attention à la faim d'Azote, notamment sur les sols avec faible pouvoir de minéralisation (déséquilibre du rapport C/N).
Economique	Gain de temps de travail du sol sous le cavaillon en années humides	<ul style="list-style-type: none"> • Le paillage est coûteux (comparé à l'utilisation d'herbicides) : prix du BRF utilisé • Dégâts de sangliers : nécessite de remettre du paillage.
Concurrence des adventices	Bonne alternative au désherbage chimique et au travail du sol sur jeunes vignes	Présence de vivace persistantes (liseron, rumex, chardon)

○ Utilisation du BRF en viticulture

Exemples dans la pratique

- ✓ Essai d'ajout de BRF de peuplier sous le rang sur 30 ares
- ✓ Début en 2017
- ✓ BRF utilisé -> granulométrie de 0/45. 70 m³ pour 33 ares, épaisseur de 15 cm sur le cavillon
- ✓ Peuplier : bois exempt de tanins, particulièrement léger et poreux, et ayant de bonnes capacités de rétention de l'eau.

Objectif de l'essai :

- Bonne alternative au désherbage chimique ?
- Temps de retour des adventices ?
- Faim d'azote ?
- Limite l'évapotranspiration ?
- Action fertilisante ?



<https://www.reussir.fr/>

Méthode d'épandage :

- ✓ Epandeur à engrais organiques adapté pour le BRF -> chaîne de godets qui déposent la matière sur deux disques rotatifs
- ✓ Les matières sont distribuées de part et d'autre sur les cavillons (40 cm de large)
- ✓ Deux jours d'épandage
- ✓ Chargeur nécessaire pour charger le BRF de la benne/andains à l'épandeur

○ Utilisation du BRF en viticulture

Exemples dans la pratique

Observations 5 mois après l'épandage

- ✓ Taux de salissure du cavaillon faible
- ✓ Seuls quelques vivaces étaient présentes : chardons, garances (Rubia) et liserons
- ✓ Terre fraîche et humide sous le paillage en période de canicule, en plein après-midi -> conserve bien l'eau
- ✓ Abondance de micro-organismes et de pédofaunes : collemboles, mycélium blanc, etc...



<https://www.mon-viti.com>

○ Utilisation du BRF en viticulture

Exemples dans la pratique

Observations empiriques

- ✓ Meilleure nutrition azotée de ses vignes grâce à l'augmentation du taux en matière organique de ses sols
- ✓ Favorise les mycorhizes et toute la biologie du sol
- ✓ Réduction des intrants
- ✓ Satisfait de cette pratique



○ Utilisation du BRF en viticulture

Impact sur la qualité du vin ?

Peu ou pas de données

Piste de réflexion

Impact sur les caractéristiques organoleptiques du raisin et du vin ?

« Au terme de cette étude, on peut conclure que l'expression idéale du terroir pour produire des vins de hautes qualités se réalise sous deux conditions. D'une part, lorsque la maturité de la vigne est en phase avec ses conditions climatiques locales et d'autre part, **lorsque les facteurs nutritionnels (hydrique et minéral) réduisent le développement de la vigueur et du rendement et favorise ainsi l'expression et le caractère des raisins.** Cette dernière condition recherchée est favorisée **lorsque la vigne se développe dans un environnement contraint en eau et en minéraux »**

Etude du terroir et de la relation sol-plante sur la nutrition de la vigne et son impact sur la qualité potentielle des vins de la Région wallonne, Gaston de Liedekerke, 2016

Donc concernant le BRF ->



légère faim d'azote



attention à l'eau

Le BRF est plus adapté terrain drainant et sec, peu riche en nutriments ?

○ Utilisation du BRF en viticulture

Impact sur la qualité du vin ?

Oui mais il ne faut pas oublier un facteur très important qui devient de plus en plus étudié -> **l'impact de l'activité biologique du sol** sur la **qualité organoleptique** des productions

Piste de réflexion

Les vins issus de raisins produits en biodynamie sont reconnus pour leur qualité organoleptique

«En ce qui concerne les systèmes de production étudiés dans le cadre de ce projet, il apparaît que **les systèmes de production en biodynamie** présentent **une biomasse et une activité microbienne plus importante**, sur une des deux années d'étude même si les itinéraires techniques et le mode de gestion sont différents entre les deux sites étudiés.»

*SysVitSolVin - Impact de systèmes viticoles à faibles intrants sur la qualité des sols et la qualité sensorielle des productions
N. Nassr, A. Langenfeld, M. Benbrahim, Laurent Deliere, Jean-Pascal Goutouly, - Lafond D., Lionel Ley, R. Koller, - Desmonts M.-H., D. Werner, et al., Submitted on 26 May 2020.*

Diversité métabolique, favorise une meilleure fertilité biologique du sol, lien étroit avec les plantes, activation de défense, etc.

○ Utilisation du BRF en viticulture

Impacte sur la qualité du vin ?

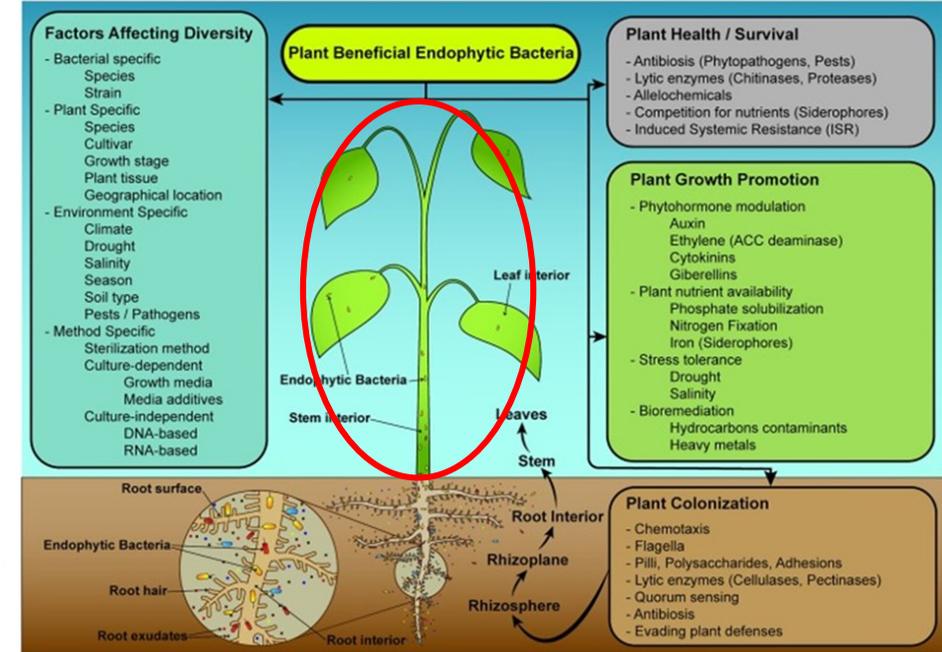
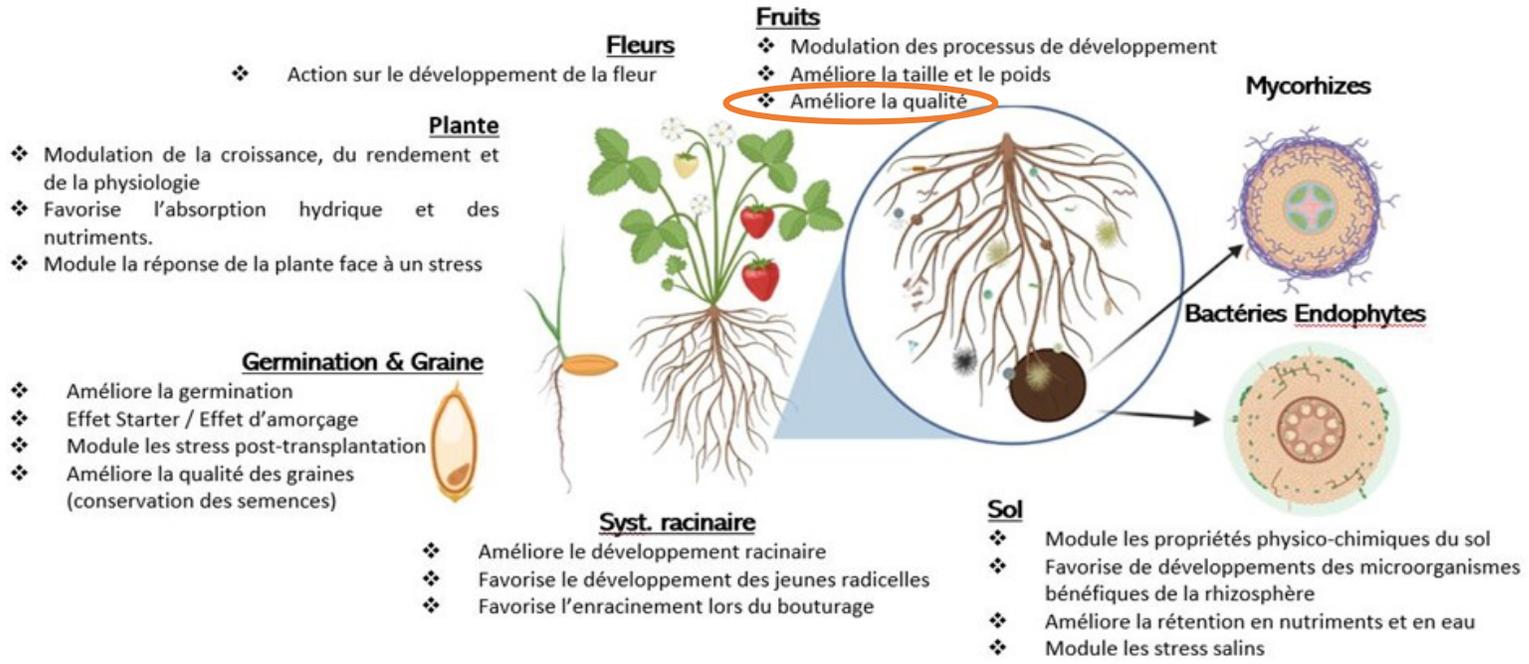


Piste de réflexion

Les microorganismes biostimulants



<https://telum.umc.edu.dz/>



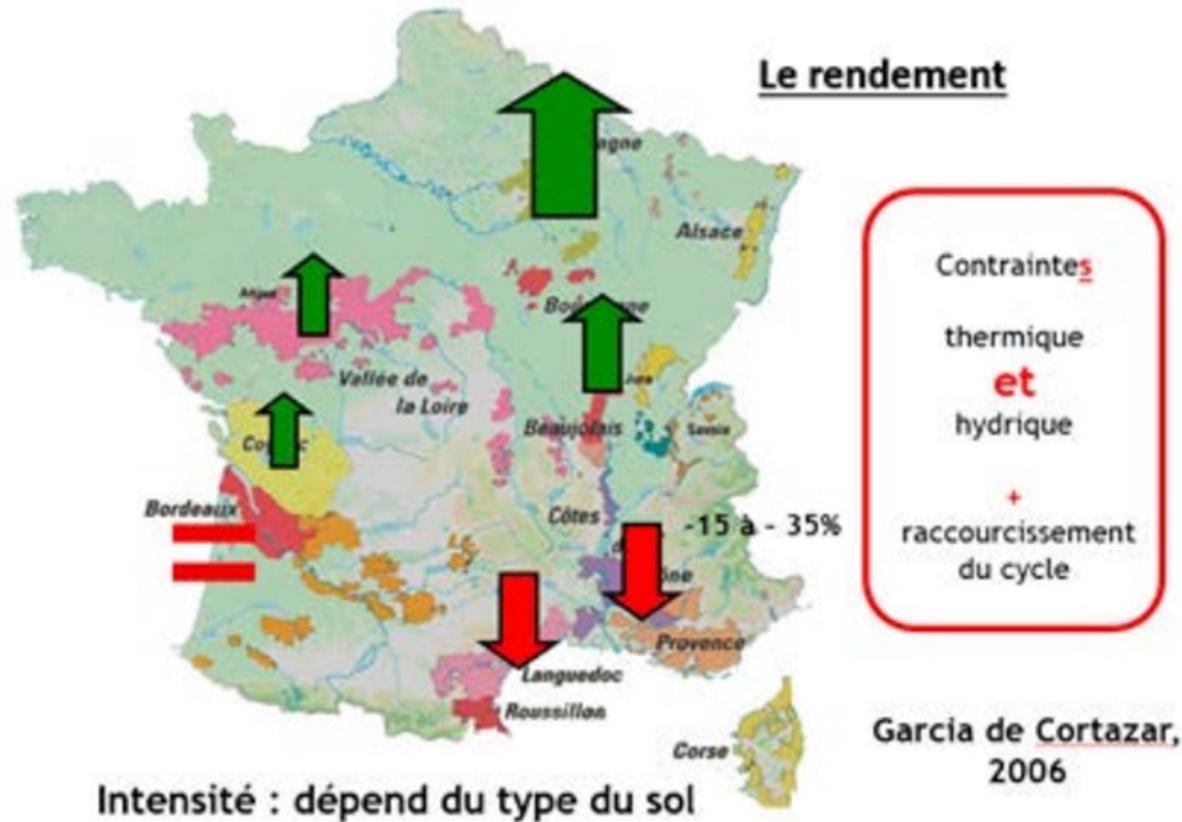
Différents effets des biostimulants de la graine aux fruits en passant par le sol (Bastien Cochard, 2021).

Relation entre les endophytes et la plante et mécanismes impliqués dans la promotion de croissance

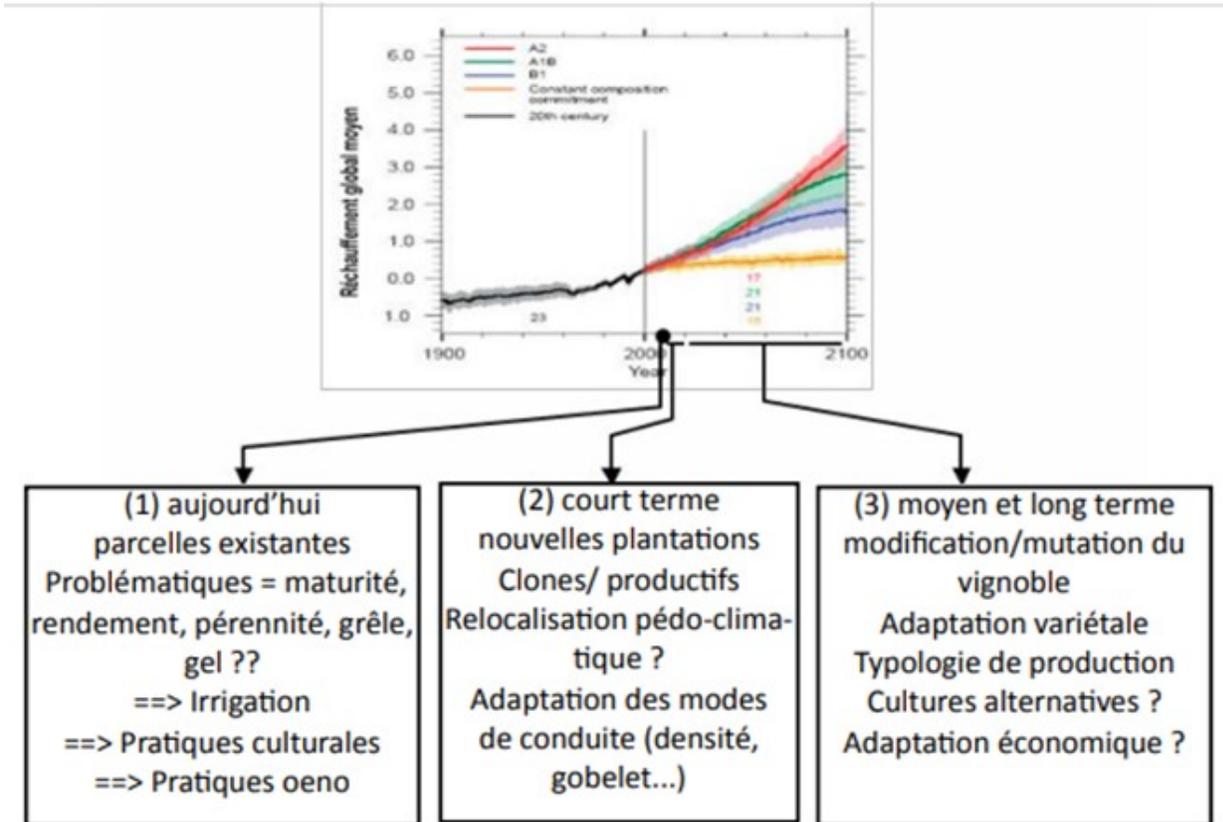
○ Utilisation du BRF en viticulture

Impact du réchauffement climatique en viticulture

Impact du changement climatique sur l'évolution des rendements viticoles à la fin du XXIème siècle.



Scénarios du GIEC pour l'évolution des températures au cours du XXIème siècle et échéancier d'adaptations techniques au vignoble.



○ Utilisation du BRF en viticulture

Impact du réchauffement climatique en viticulture



Réponse que peut apporter le BRF

Adaptation des pratiques culturales

Couverture du sol

Enherbement du rang

Mulch, paillage

BRF

Système de taille

Taille en gobelet

Limitation de la biomasse aérienne

Plantation d'arbres

Arbres intraparcelles

Haies

Adaptation de la plantation

Réorganisation de la plantation dans l'espace

Espacement / orientation des rangs

Relocalisation des vignes en zone favorable

Adaptation du matériel végétal

Choix du porte greffe

Choix du cépage

Pratiques et systèmes agricoles résilients en condition de sécheresse. Quels leviers agroécologiques pour les agriculteurs du bassin Seine-Normandie ? (AgroParisTech Juliette ASPA, Septembre 2019).

«Le BRF permet par ailleurs de **tamponner les excès de température** lorsqu'il est épandu en mulch, et permet comme les paillages de **limiter le ruissellement et l'érosion** du sol. Néanmoins, l'intérêt supérieur du BRF par rapport à un paillage herbacé classique reste encore incertain»

Permet de limiter les stress hydrique et thermique.

+ de MO, meilleure structure du sol

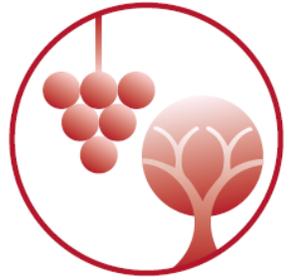
+ de rétention d'eau

- d'échauffement du sol

○ **Utilisation du BRF en viticulture/arboriculture**

Diversité entomologique

**VITICULTURE
ARBORICULTURE
HORTICULTURE**



Evaluation de la diversité entomologique dans un verger de pommiers selon le mode de gestion de la ligne

Loïc MOCELLIN¹ et Dominique FLEURY², avec la collaboration de Noémie GAGNON-LUPIEN³ et Mirella AOUN³

¹hepia, 1254 Jussy, Suisse

²CHANGINS, 1260 Nyon, Suisse

³CETAB+, G6P 4B3 Victoriaville, Canada

Renseignements: Dominique Fleury, e-mail: dominique.fleury@etat.ge.ch, tél. +41 22 546 97 91, www.changins.ch

○ Utilisation du BRF en viticulture/arboriculture

Diversité entomologique

Comparaison entre trois mode gestion en verger de pommier

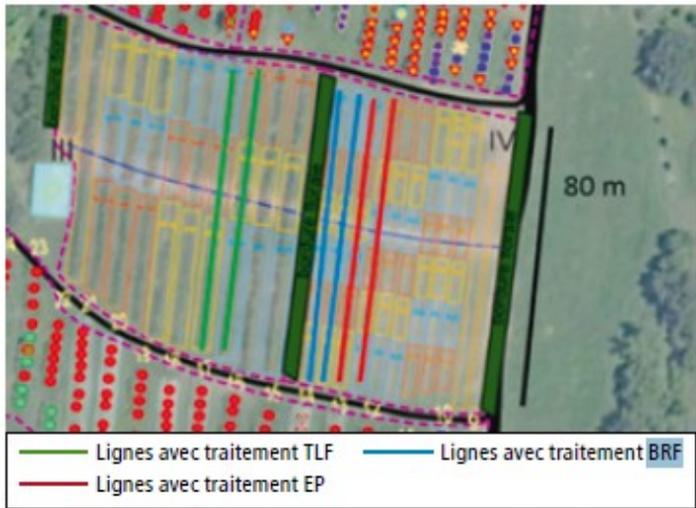


Figure 1 | Plan des lignes sélectionnées et des traitements.



Figure 3 | Variante de traitement TLF de la ligne d'arbres.

«Sandwich» avec *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* et *Festuca ovina* (TLF)



Figure 2 | Plan type des zones de captures sur une ligne de pommiers.



«Sandwich» avec *Pilosella officinarum* (EP)



Figure 4 | Variante de traitement EP de la ligne d'arbres.



Figure 5 | Variante de traitement BRF de la ligne d'arbres.

Paillis de bois de taille fragmenté 20 cm épaisseur(BRF)

○ Utilisation du BRF en viticulture/arboriculture

Diversité entomologique

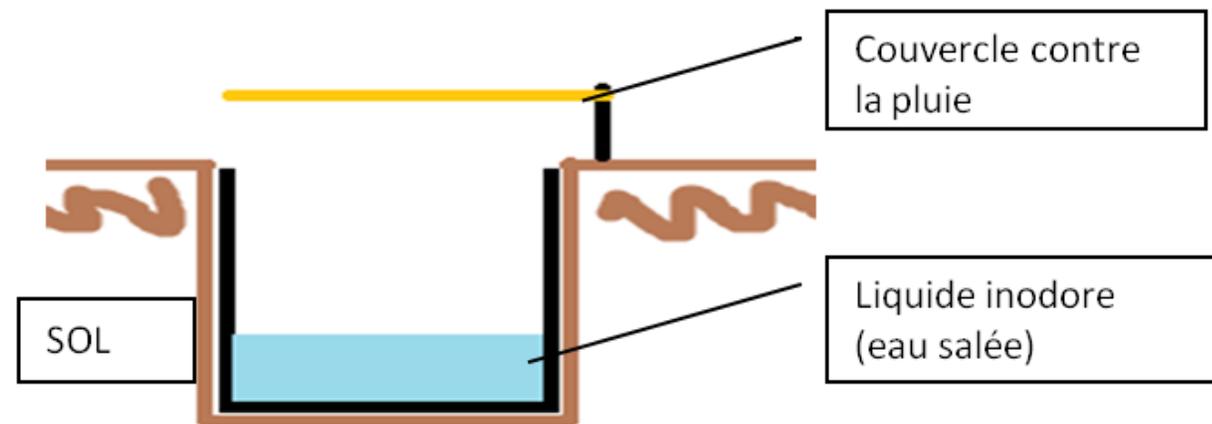
Deux modes de piégeage



<https://fr.wikipedia.org>



<https://espacepourlavie.ca/>



Le piège Barber (1931)

<https://www.supagro.fr>

○ Utilisation du BRF en viticulture/arboriculture

Diversité entomologique

Résultats

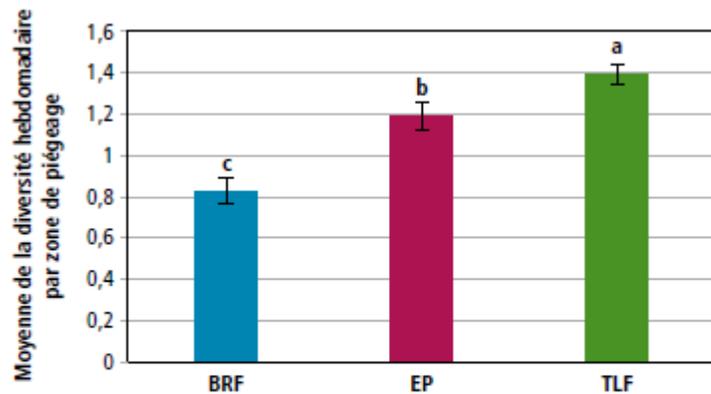


Figure 9 | Diversité de la faune entomologique par zone de piégeage au filet fauchoir (moyenne hebdomadaire) selon le traitement de la ligne d'arbres.

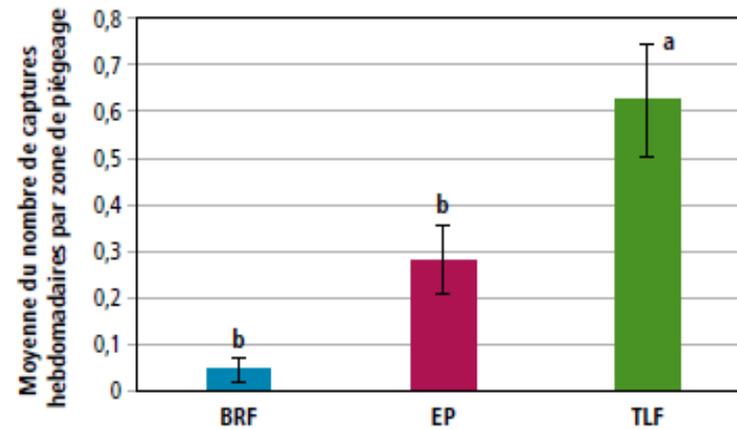


Figure 10 | Nombre de captures de *Miridae* par zone de piégeage (moyenne hebdomadaire) selon le traitement de la ligne d'arbres.



<https://fr.wikipedia.org/>

Ravageurs :

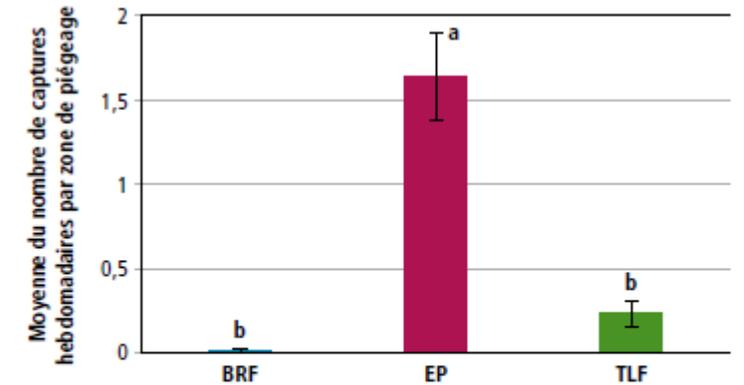


Figure 8 | Nombre de captures d'*Aphididae* par zone de piégeage au filet fauchoir (moyenne hebdomadaire) selon le traitement de la ligne d'arbres.



<https://en.wikipedia.org/>

○ Utilisation du BRF en viticulture/arboriculture

Diversité entomologique

Résultats

Auxiliaire

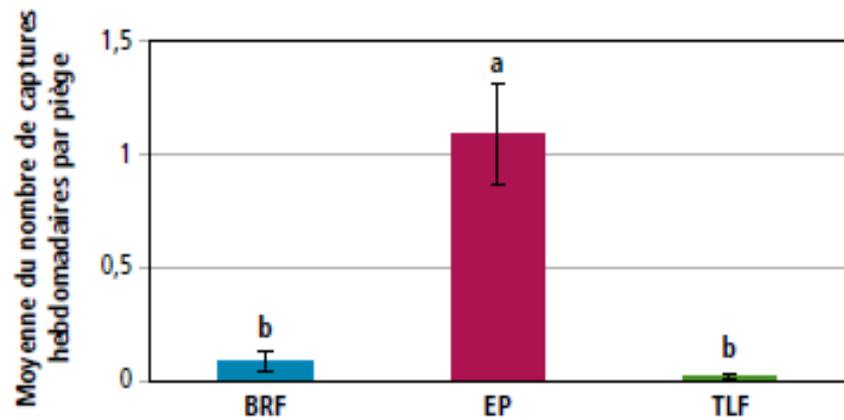


Figure 7 | Nombre de captures d'*Anthocoridae* par piège Barber (moyenne hebdomadaire) selon le traitement de la ligne d'arbres.



<https://www.insectes-net.fr>

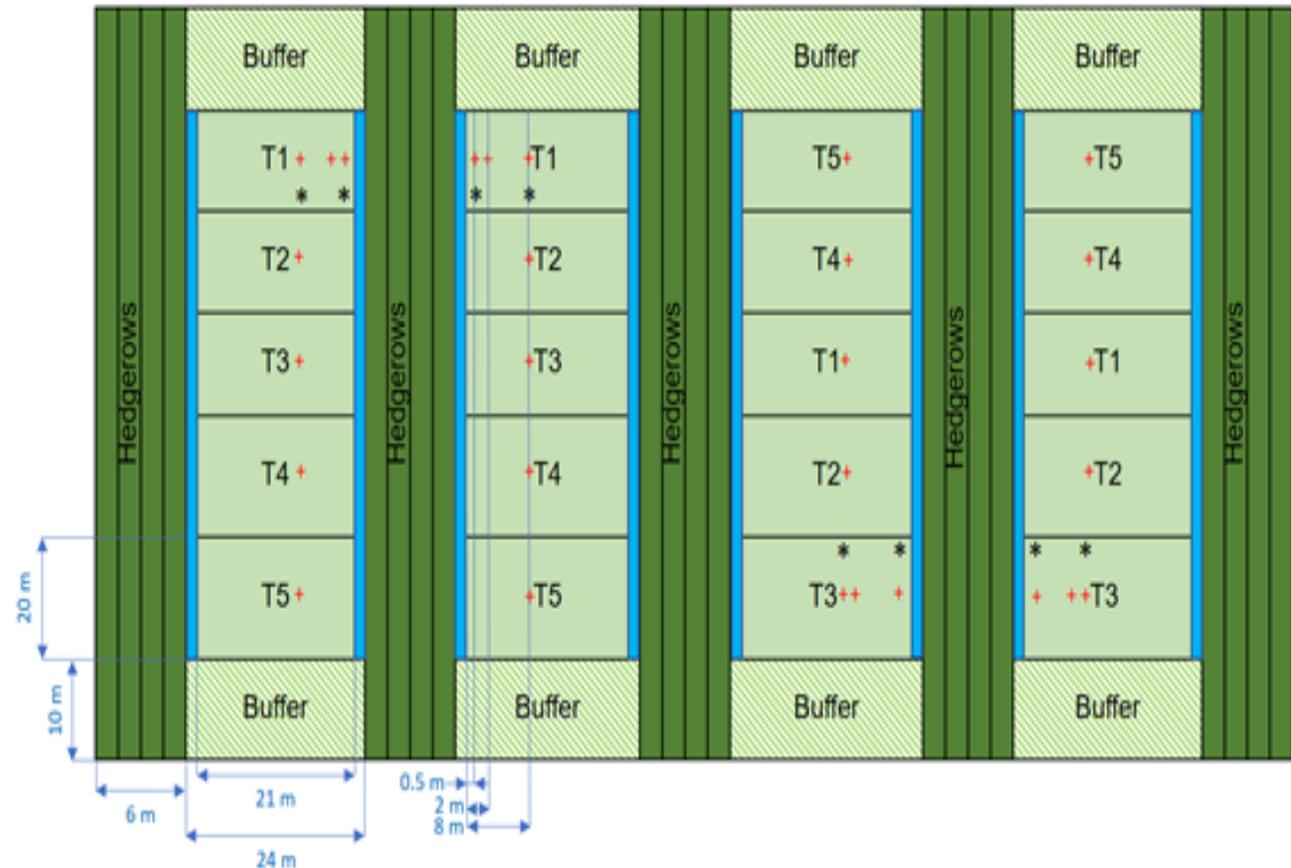
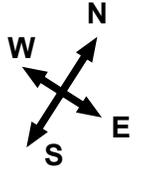
○ **Perspectives -> expérimentation Suisse en cours**

○ Perspectives -> expérimentation Suisse en cours

Expérience longue durée à Agroscope Changins

- ✓ Zone d'étude située à Nyon, 2 ha
- ✓ Système de culture délimité par 5 haies (6 m de large x 21 mètres de long) plantée en mars 2022
- ✓ 4 rangées de *Salix viminalis* -> Choix de l'espèce pour sa productivité, pour la qualité des copeaux et en raison de la rotation du taillis (4 à 5 ans)
- ✓ Bandes de prairie de 1,5 m de large de part et d'autre des haies, composées de luzerne (*Medicago sativa* L.)
- ✓ Tançons de culture large de 24 m
- ✓ Divisés en 5 sous-parcelles d'échantillonnage traitées avec 5 traitements répétés 4 fois :
 - T1 : 0 m³/ha BRF
 - T2 : 25 m³/ha BRF
 - T3 : 50 m³/ha BRF
 - T4 : 75 m³/ha BRF
 - T5 : 100 m³/ha BRF
- ✓ Rotation de culture sur 4 ans : blé d'hiver / colza / blé d'hiver / pois

Plan expérimental



○ Perspectives -> expérimentation Suisse en cours

Expérience longue durée à Agroscope Changins

- ✓ Parcelles contrôles (12m x 6m) adjacentes sans influences des haies, traitées avec 0, 50 et 100 m³/ha BRF
- ✓ Incorporation du BRF dans les 10 premiers cm du sol en automne

Plan expérimental

Paramètres analysés



Réponse à beaucoup de questions restées ouvertes

- ✓ Paramètres agrométéos
- ✓ Effet des haies sur la culture et la fertilisé du sol
- ✓ Productivité des cultures
- ✓ Evolution de la fertilité physique et chimique du sol
- ✓ Nature et qualité de la MO
- ✓ À plus long terme -> étude du microbiome (métagénomique), évolution des populations de microorganismes dans le sol.



○ Pour aller plus loin

- ✓ Guide de production et d'utilisation du BRF
- ✓ Résultats d'expériences récentes sur la productivité et la qualité des productions, comparaison avec l'amendement compost
- ✓ Fertilité du sol avant et après l'apport de BRF

The Organic Research Centre -> organisme de recherche biologique indépendant au Royaume-Uni

https://www.organicresearchcentre.com/wp-content/uploads/2020/12/WOOFs_TG1_Final.pdf

https://www.organicresearchcentre.com/wp-content/uploads/2020/12/WOOFs_TG2_Final.pdf

<https://www.organicresearchcentre.com/news-events/ramial-woodchip-production-and-use-on-farm/>

