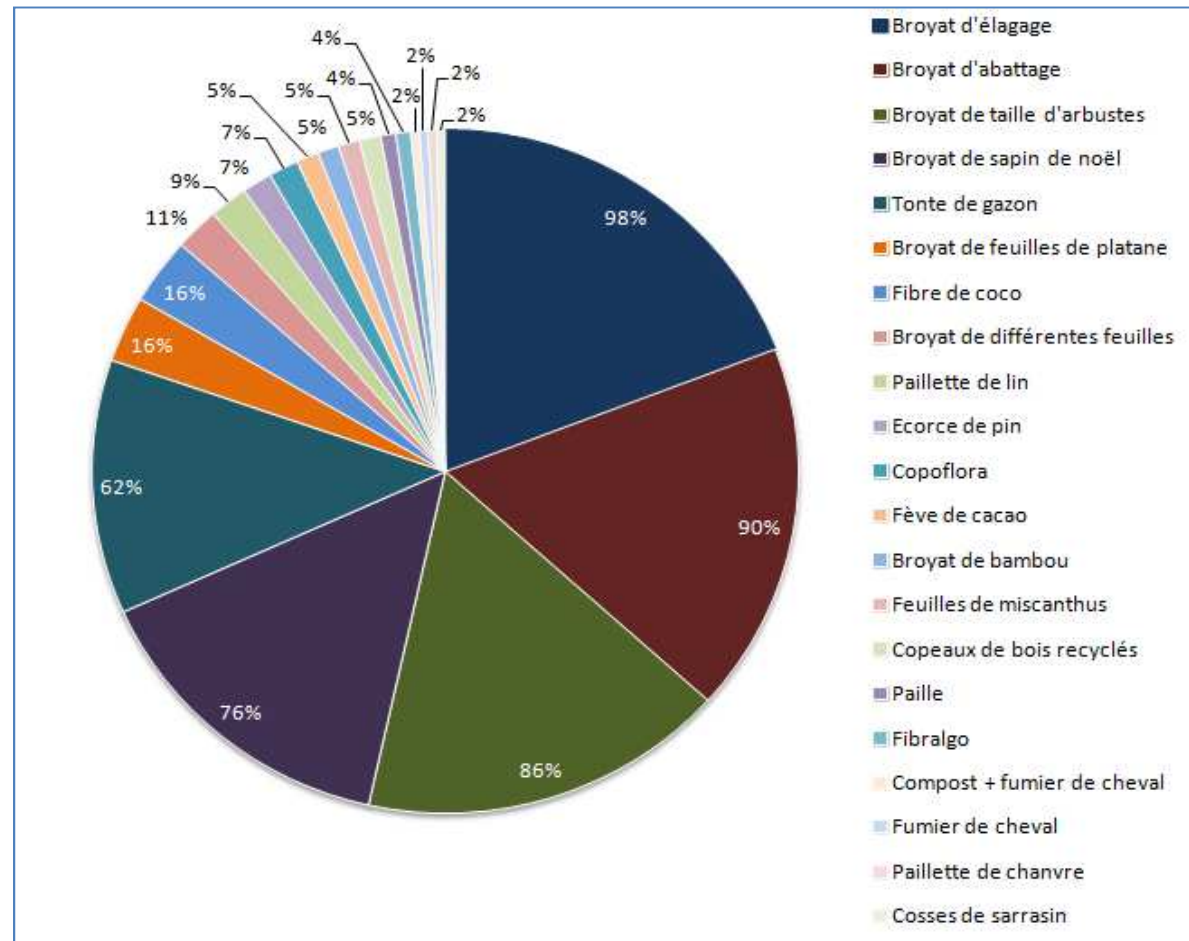




LE PAILLAGE DES SOLS : ÉTAT DES PRATIQUES À LA DEVE



Le paillage (encore appelé mulching) est une technique de jardinage qui consiste à couvrir le sol avec des matériaux divers : organiques (broyats de végétaux, fibre de coco, paillettes de lin, etc.), minéraux (pouzzolane, ardoise pilée, par exemple) ou synthétiques (bâche plastique). Cette pratique a notamment pour but de limiter l'apparition des « mauvaises herbes », mais aussi - lorsqu'il s'agit de paillis organique - de fertiliser le sol naturellement. Le paillage naturel est la forme la plus employée dans les jardins de Paris, comme l'a démontré l'étude menée par le laboratoire d'agronomie de la DEVE.

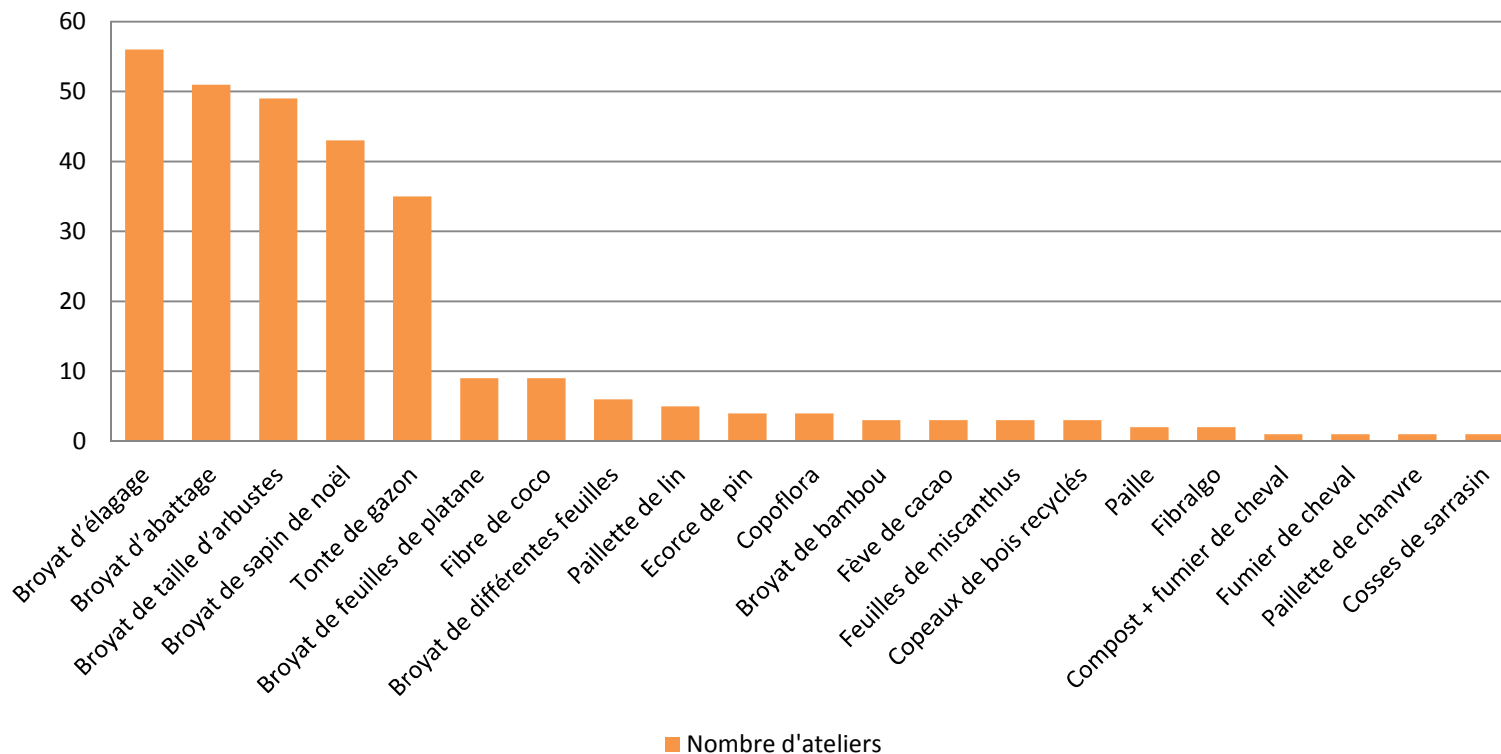


La majorité des 57 ateliers de jardinage sondés en 2015 utilise 4 à 5 paillis différents et certains en emploient jusqu'à une douzaine





Utilisation des paillis organiques

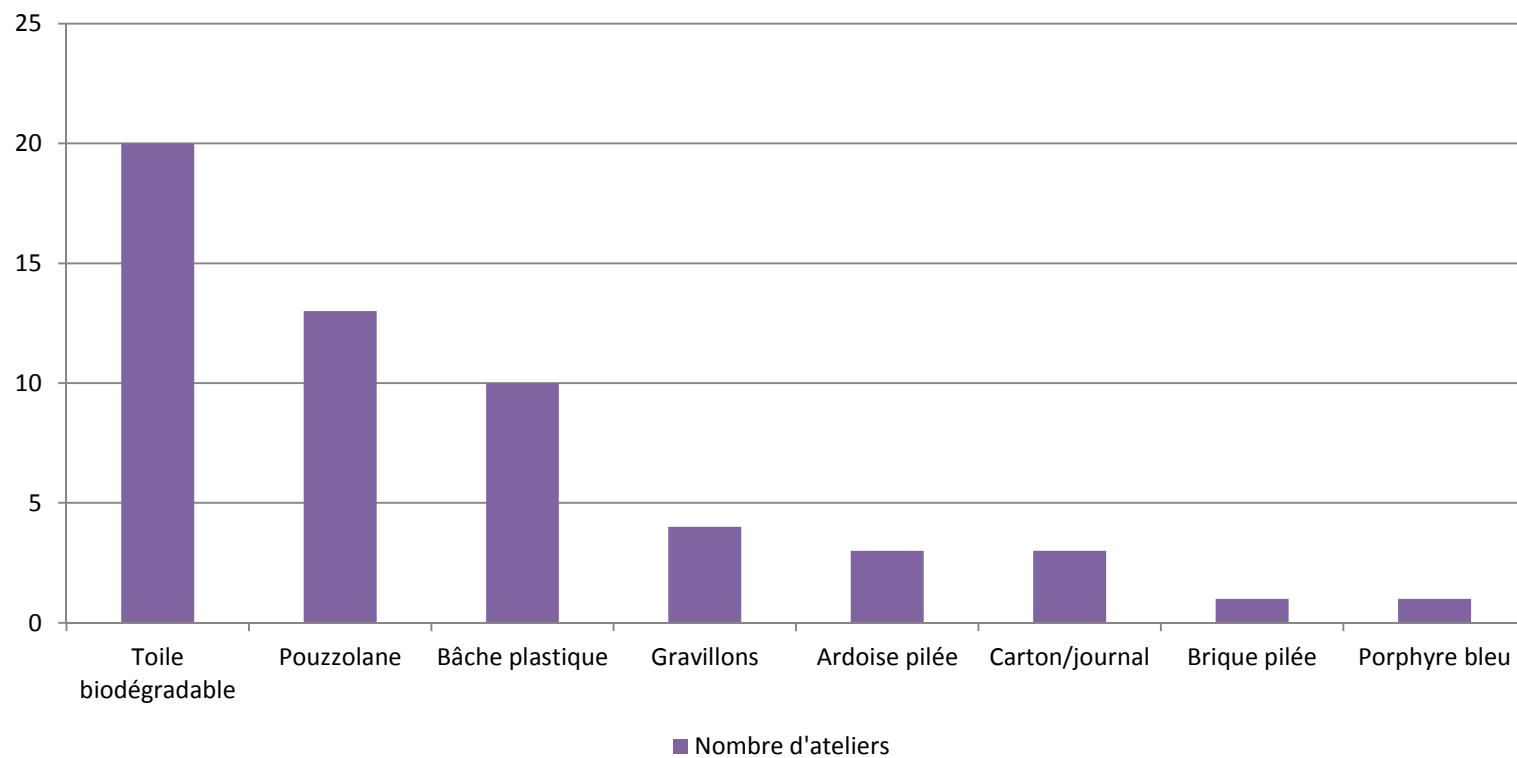


■ Nombre d'ateliers



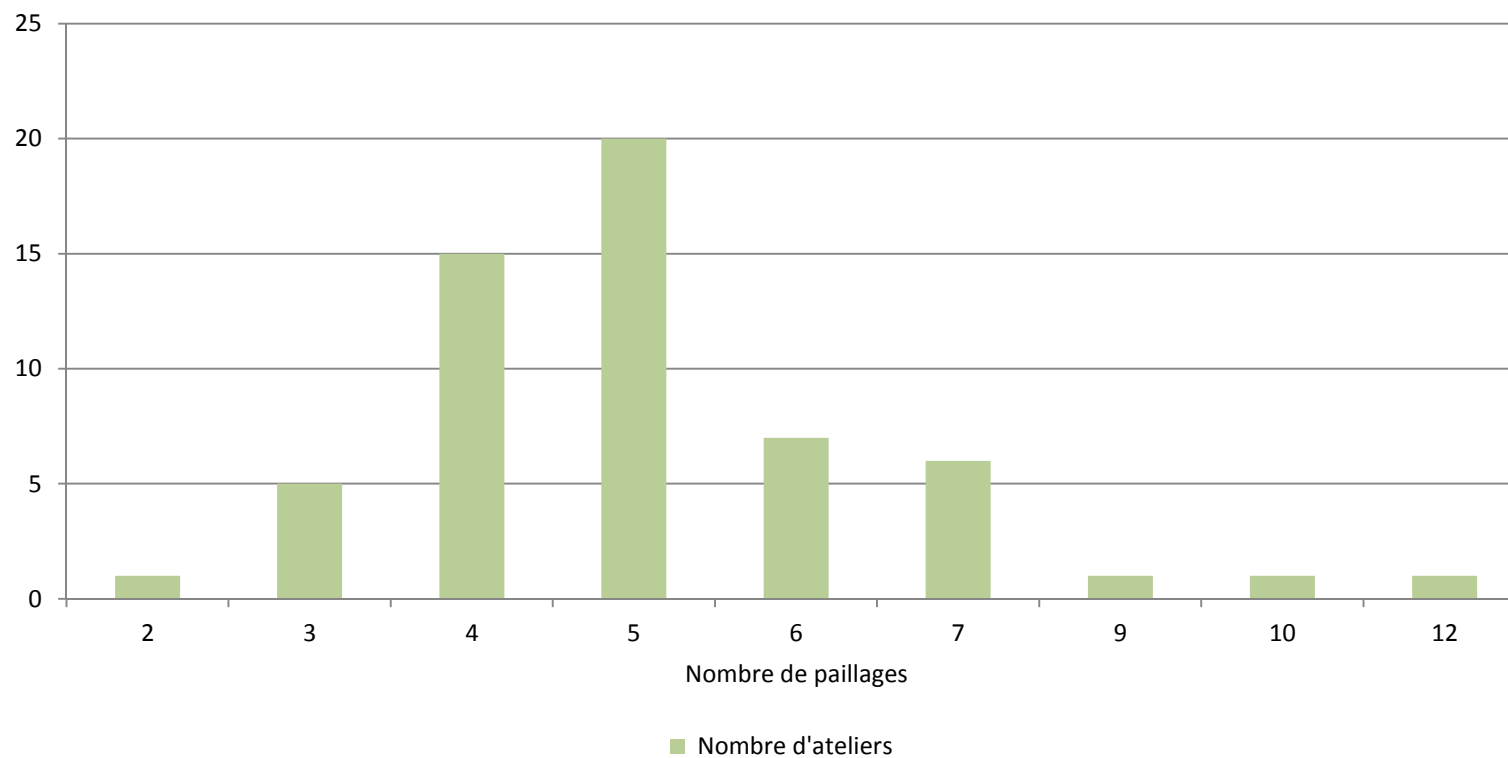


Utilisation des paillis minéraux et synthétiques



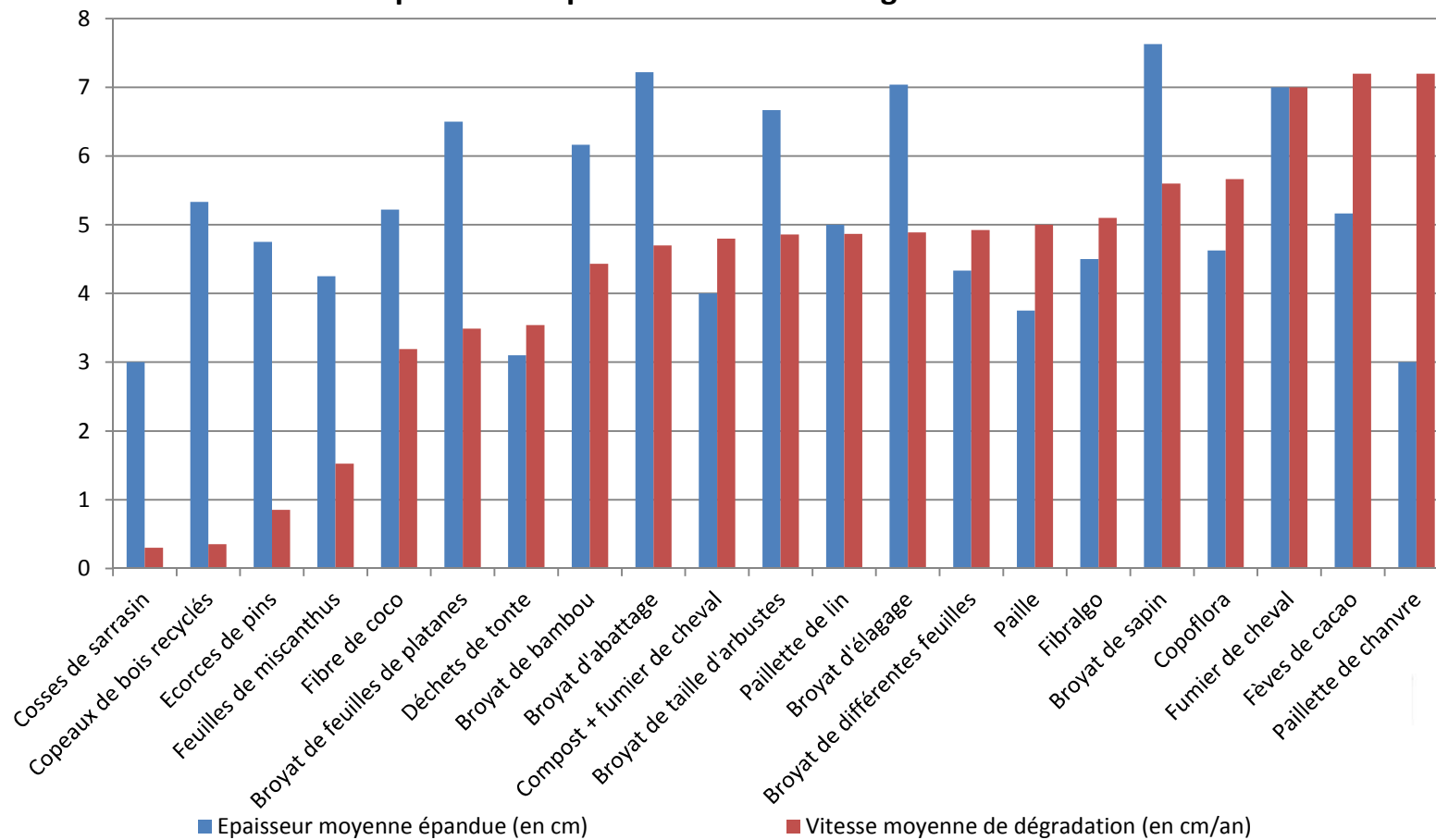


Nombre de paillis utilisés par atelier





Epaisseur de paillis et vitesse de dégradation





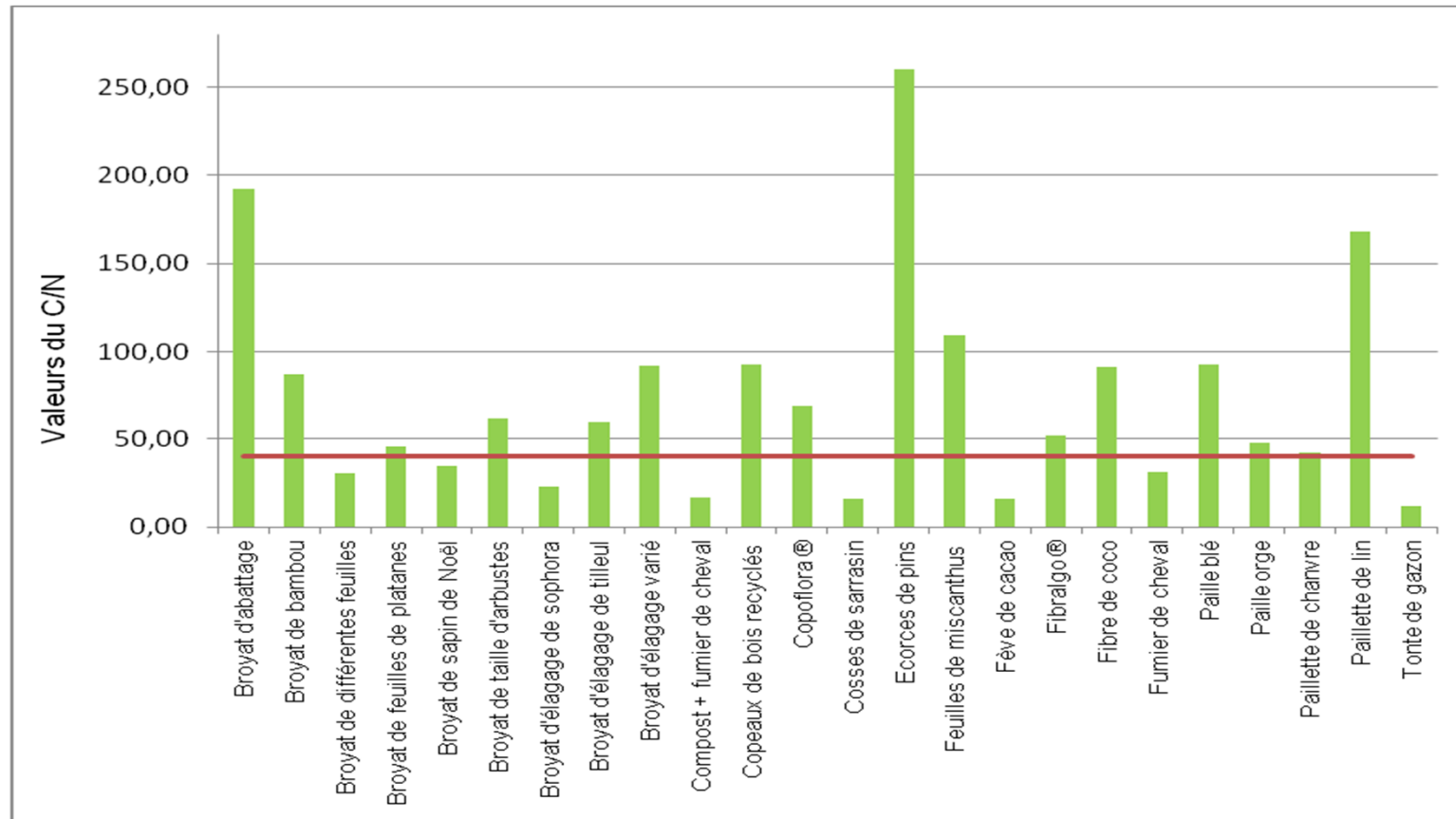
Les seuils C/N à considérer

$C/N < 15$: la fourniture d'azote est très satisfaisante. La minéralisation est rapide ; de même que la libération des éléments nutritifs,

$25 < C/N < 30$: La fourniture d'azote est convenable. La minéralisation se fait à un rythme modéré. La libération des éléments nutritifs est régulière et sans excès,

$C/N > 40$: La concentration en azote est insuffisante pour couvrir toute l'activité des micro-organismes. Le risque de « faim d'azote » s'élève avec la valeur du C/N. La minéralisation est lente ; de même que la libération des éléments nutritifs.







LE PAILLAGE DES SOLS QUELLE CONTRIBUTION À LA NUTRITION DES CULTURES ?



Exposés à l'activité biologique du sol, les paillis organiques, composés d'éléments végétaux, se dégradent et produisent de l'humus qui enrichit la terre. En parallèle, ils libèrent des éléments minéraux, qui participent à la nutrition des plantes.



DIRECTION DES ESPACES VERTS ET DE L'ENVIRONNEMENT





Le pH et la conductivité

L'acidité (pH) et la conductivité du sol agissent sur l'assimilation des nutriments par les cultures, mais peuvent aussi augmenter la biodisponibilité de certains contaminants Éléments Traces Métalliques (ETM, encore appelés « métaux lourds »).



Classement des paillis en fonction du pH



5,40	6,5	7,5	10
Paillis acide	Paillis neutre	Paillis basique	
Broyat d'élagage de tilleul Broyat de sapin de Noël Broyat de taille d'arbustes Broyat d'élagage varié Écorces de pins® Tonte de gazon Fève de cacao®	Broyat d'abattage Broyat de bambou Broyat de différentes feuilles Broyat d'élagage de sophora Copeaux de bois recyclés® Feuilles de miscanthus® Fibre de coco® Paille de blé Paille d'orge Paillette de chanvre® Paillette de lin®	Broyat de feuilles de platane Compost + fumier de cheval Copoflora® Cosses de sarrasin® Fibralgo® Fumier de cheval	



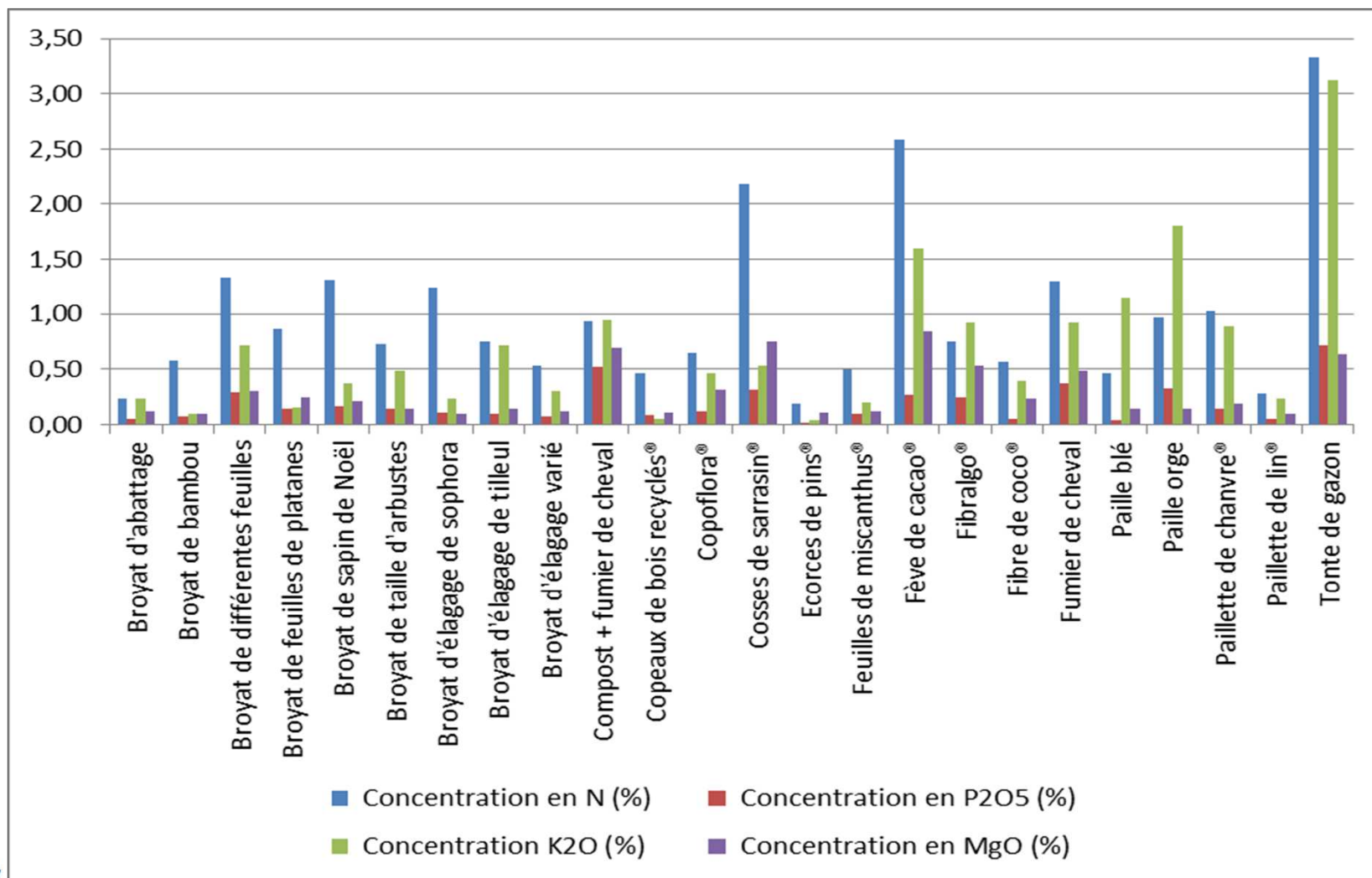
Classement des paillis en fonction de la conductivité



0	200	500	1500
Conductivité faible	Conductivité moyenne	Conductivité élevée	
Broyat d'abattage Broyat de bambou Broyat de différentes feuilles Broyat de feuilles de platanes Broyat de sapin de Noël Broyat de taille d'arbustes Broyat d'élagage de sophora Broyat d'élagage de tilleul Copeaux de bois recyclés® Écorces de pins® Feuilles de miscanthus® Fibre de coco® Paille blé Paille orge Paillette de lin®	Broyat d'élagage varié Copoflora® Cosses de sarrasin® Fibralgo® Fumier de cheval Paillette de chanvre®	Compost + fumier de cheval Fève de cacao® Tonte de gazon	



Teneurs en éléments nutritifs





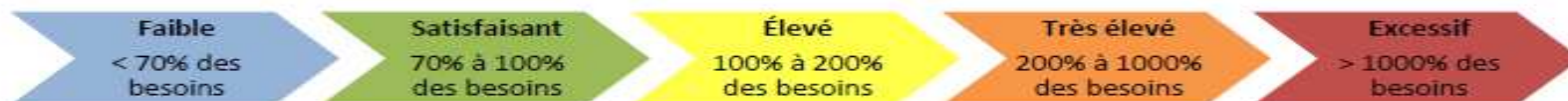
Tous les paillis participent à la nutrition végétale à des degrés divers.

Certains peuvent conduire à des excès de fertilisation en cas d'usage prolongé. C'est notamment le cas du compost + fumier de cheval. D'autres jouent un rôle plus neutre ; à l'instar des copeaux de bois recyclés et des écorces de pins.

Dans tous les cas, on doit s'interroger sur leur impact à long terme et sur les éventuels déséquilibres qu'ils pourraient générer au sein du sol.



Pouvoir fertilisant



Type de mulch	Azote (N)				Phosphore (P)				Potassium (P)				Magnésium (Mg)			
	Arbustes variés	Vivaces ou estivales	Rosiers		Arbustes variés	Vivaces ou estivales	Rosiers		Arbustes variés	Vivaces ou estivales	Rosiers		Arbustes variés	Vivaces ou estivales	Rosiers	
Broyat d'abattage	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Broyat de bambou	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Broyat de différentes feuilles	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Broyat de feuilles de platanes	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Broyat de sapin de Noël	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Broyat de taille d'arbustes	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Broyat d'élagage de sophora	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Broyat d'élagage de tilleul	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Broyat d'élagage varié	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Compost + fumier de cheval	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Copeaux de bois recyclés®	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Copoflora®	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Cosses de sarrasin®	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Ecorces de pins®	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Feuilles de miscanthus®	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Fève de cacao®	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Fibralgo®	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Fibre de coco®	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Fumier de cheval	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Paille blé	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Paille orge	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Paillette de chanvre®	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Paillette de lin®	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	
Tonte de gazon	N	N	N		P	P	P		K	K	K		Mg	Mg	Mg	





Le mulching apporte des quantités nettement plus importantes de matière organique que le phénomène naturel. Soit de 6 à 123 t/ha de paillis épandus contre 4 à 5 t/ha de litière en forêt tempérée (Mangenot, 1980 ; Toutain, 1981).

$$\text{Flux en } X \text{ (g/ha/an)} = \underbrace{Vd \text{ (m/an)} \times \rho \text{ (g/m}^3)}_{\text{Masse de paillis dégradé (g/an)}} \times C \text{ en } X \text{ (\%)} \times 100$$

Pour apprécier le risque de contamination des sols, la teneur en ETM des différents types de mulchs a été mesurée. Ils sont tous en-dessous des limites fixées par la norme NF U 44-051 sur les amendements organiques.

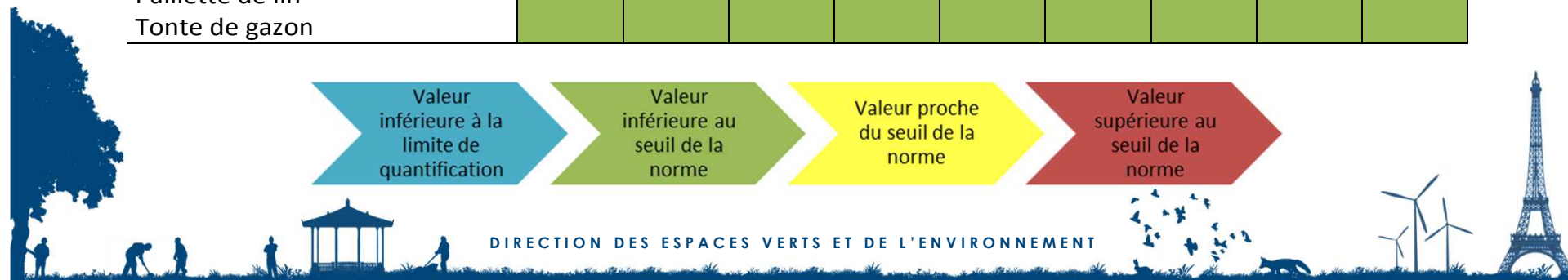
**Mais au regard des flux à respecter,
plusieurs paillis dépassent les limites par an et sur 10 ans.**



Flux en ETM sur 1 an



Flux maximal par an (g/ha)	270	45	1800	3000	30	900	2700	180	6000
Type de mulch	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
Broyat d'abattage	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Broyat de bambou	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Broyat de différentes feuilles	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Broyat de feuilles de platanes	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Broyat de sapin de Noël	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Broyat de taille d'arbustes	Blue	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Broyat d'élagage	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Compost + fumier de cheval	Red	Green	Red	Red	Red	Blue	Blue	Green	Blue
Copeaux de bois recyclés®	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Copoflora®	Green	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Cosses de sarrasin®	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Ecorces de pins®	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Feuilles de miscanthus®	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Fève de cacao®	Blue	Green	Green	Green	Green	Red	Green	Green	Yellow
Fibralgo®	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Fibre de coco®	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Fumier de cheval	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Paille	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Paillette de chanvre®	Blue	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Paillette de lin®	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Tonte de gazon	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green



Flux en ETM sur 10 ans



Flux maximal sur 10 ans (g/ha)	900	150	6000	10000	100	3000	9000	600	30000
Type de mulch	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
Broyat d'abattage	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Broyat de bambou	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Broyat de différentes feuilles	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Broyat de feuilles de platanes	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Broyat de sapin de Noël	Blue	Red	Green	Green	Green	Blue	Green	Green	Red
Broyat de taille d'arbustes	Blue	Blue	Green	Green	Green	Blue	Blue	Green	Yellow
Broyat d'élagage	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Compost + fumier de cheval	Red	Blue	Red	Red	Red	Blue	Blue	Blue	Blue
Copeaux de bois recyclés®	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Copoflora®	Blue	Red	Green	Green	Green	Blue	Green	Green	Red
Cosses de sarrasin®	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Ecorces de pins®	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Feuilles de miscanthus®	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Fève de cacao®	Blue	Blue	Green	Red	Green	Red	Blue	Green	Red
Fibralgo®	Blue	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
Fibre de coco®	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Fumier de cheval	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Paille	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Paillette de chanvre®	Blue	Green	Green	Green	Green	Blue	Green	Green	Blue
Paillette de lin®	Green	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Tonte de gazon	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green





Expérimentation de paillage

Fruticetum de l'Ecole du Breuil





- Réduction de l'arrosage,
- Lutte contre les adventices,
- Entretien / enrichissement du stock d'humus,
- Fourniture d'éléments nutritifs,
- Amélioration de la structure,
- Stimulation de l'activité biologique,
- Développement de la biodiversité.

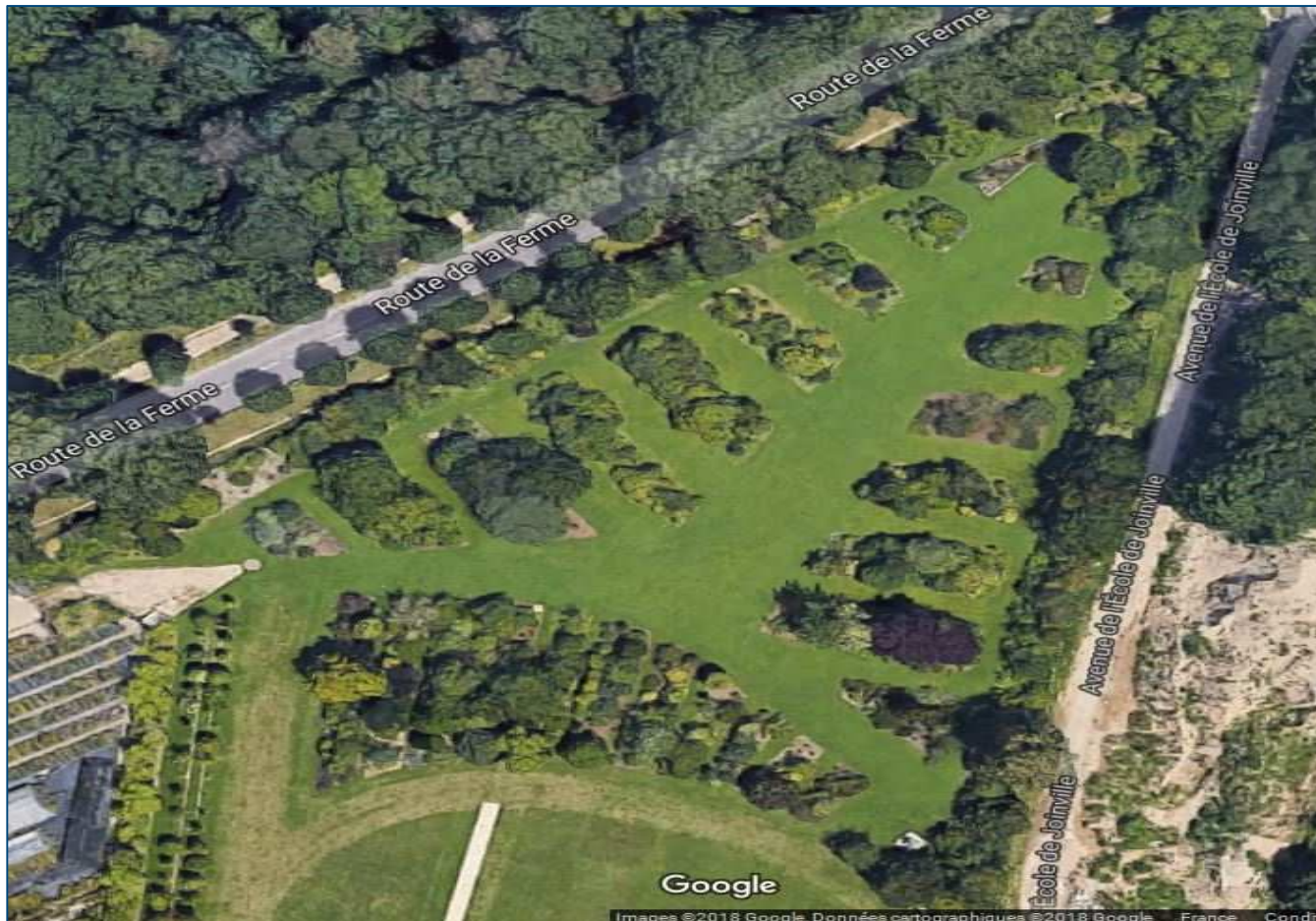




- Immobilisation de l'azote (« faim d'azote »),
- Excès d'éléments minéraux,
- Acidification du sol,
- Phytotoxicité,
- Maladies fongiques,
- Perte de biodiversité,
- Abri de ravageurs (limaces, rongeurs...)



Paillage : une expérimentation longue durée à l'École du Breuil



Depuis 2004, le Fruticetum de l'École du Breuil (Bois de Vincennes) accueille une expérimentation longue durée de paillage












DIRECTION DES ESPACES VERTS ET DE L'ENVIRONNEMENT



Dispositif expérimental : modalités















Paillis			
	Broyat frais	Broyat composté	Feuilles de ligneux
 Déchets verts			
	Déchets de tonte	Broyat de sapin	Ecorce de pin
 Autres			
	Coque de cacao	Paillette de lin	Fibralgo
Témoins			
	Sol nu		



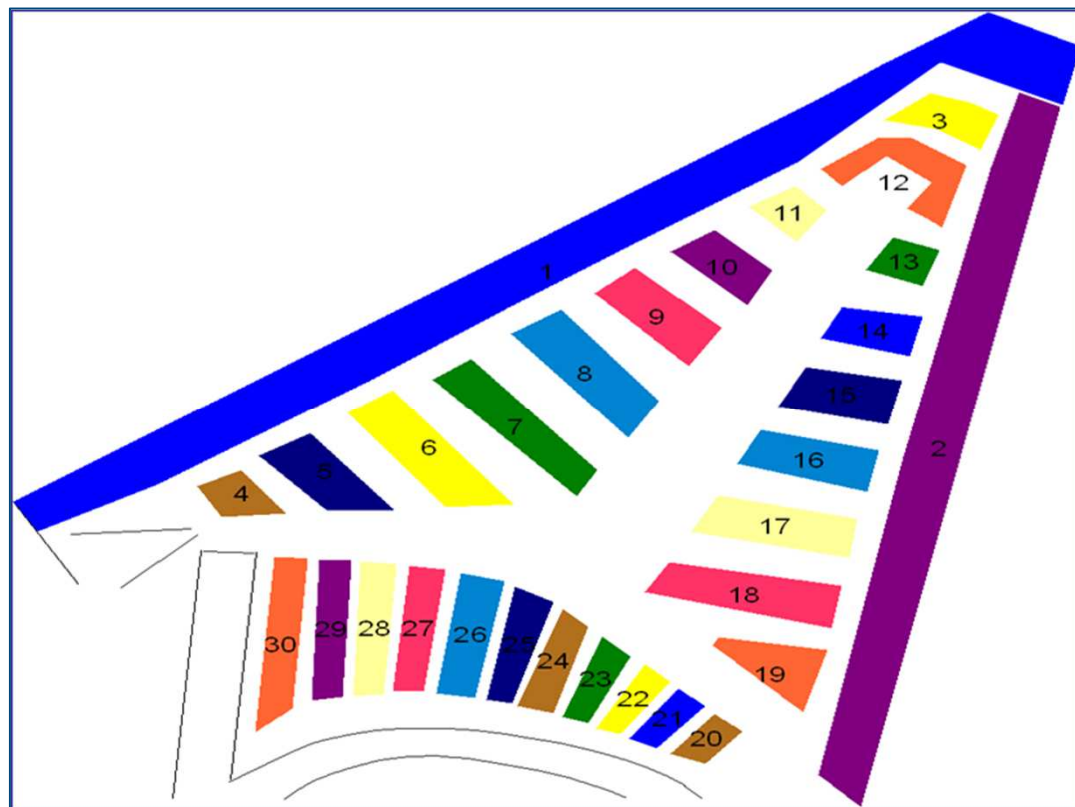
Dispositif expérimental : modalités



Paillis			
	Broyat frais	Broyat composté	Feuilles de ligneux
			
Déchets verts	Déchets de tonte	Broyat de sapin	Ecorce de pin
			
Autres	Coque de cacao	Paillette de lin	Fibralgo
Témoins			Ajout en 2016
	Sol nu	Gazon	



Dispositif expérimental : plan des parcelles



1-14-21	Broyat frais
2-10-29	Broyat composté
3-6-22	Déchets de tonte
4-20-24	Fibralgo
5-15-25	Ecorce de pin
7-23-13	Témoin nu
8-16-26	Paillette de lin
9-27-18	Broyat de sapin
11-17-28	Feuilles de ligneux
12-19-30	Coque de cacao

Grande variabilité de la superficie des parcelles :
de 42 (n°4) à 971 m² (n°1)





❖ Physiques

Granulométrie (cailloux-graviers, sables fin et grossier, limons fin et grossier, argile), vitesse d'infiltration de l'eau

❖ Physico-chimiques

pH, résistivité, Capacité d'Échange Cationique (CEC), calcaire total et actif, rapport C/N, matière organique

❖ Chimiques

Phosphore, potassium, magnésium, calcium, sodium, oligo-éléments (bore, cuivre, zinc, manganèse, fer), ETM (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, zinc, nickel, plomb, sélénium, mercure)

❖ Biologiques

Quantité de lombrics, concentration de biomasse, respiration basale

❖ Observations de terrain

Croissance, état sanitaire, développement des adventices, vitesse de dégradation annuelle





Très drainant

Broyat d'élagage frais

Fibralgo

Drainant

Broyat d'élagage
composté 3 mois

Broyat de sapin de Noël

Écorce de pin maritime

Paillette de lin

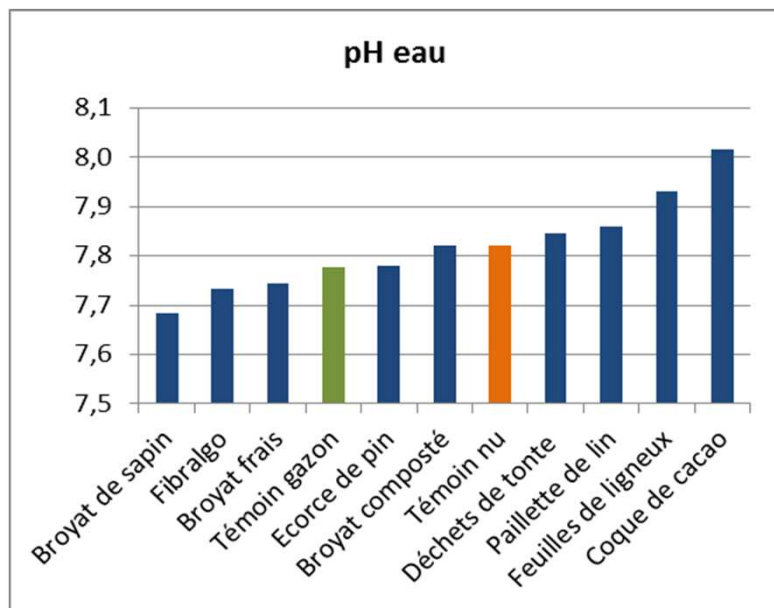
Absence d'effet

Coque de cacao

Déchet de tonte de
gazon

Feuilles d'espèces
ligneuses





Par comparaison avec les témoins « sol nu » et « gazon », une acidification est engagée avec le broyat de sapin, le Fibralgo® le broyat frais ou composté et l'écorce de pin (-0,08 à 0,14 unité/pH). A contrario, une alcalinisation est observée avec les feuilles de ligneux et plus encore avec la coque de cacao (+0,11 à 0,20 unité/pH).





Acidifiant

Broyat de sapin
de Noël

Absence d'effet

Broyat d'élagage
frais

Écorce de pin
maritime

Paillette de lin

Alcalinisant

Broyat d'élagage
composté 3 mois

Déchets de tonte
de gazon

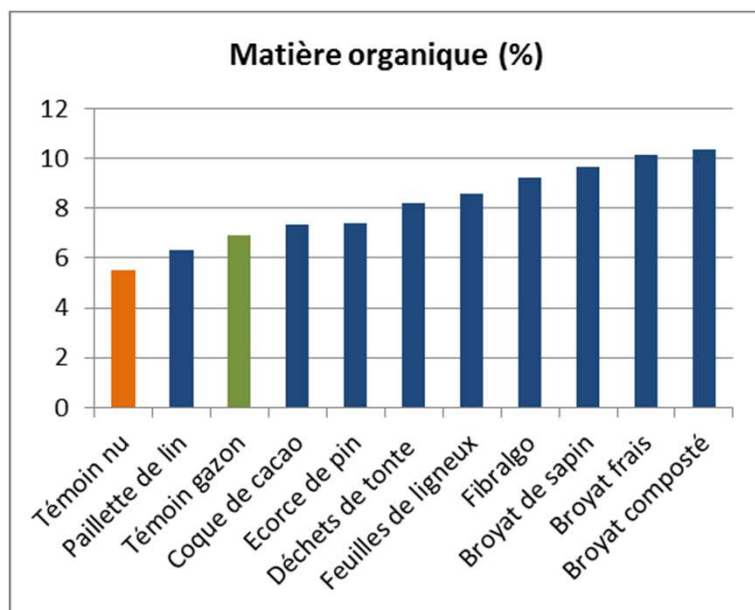
Feuilles d'espèces
ligneuses

Fibralgo

Fortement alcalinisant

Coque de cacao



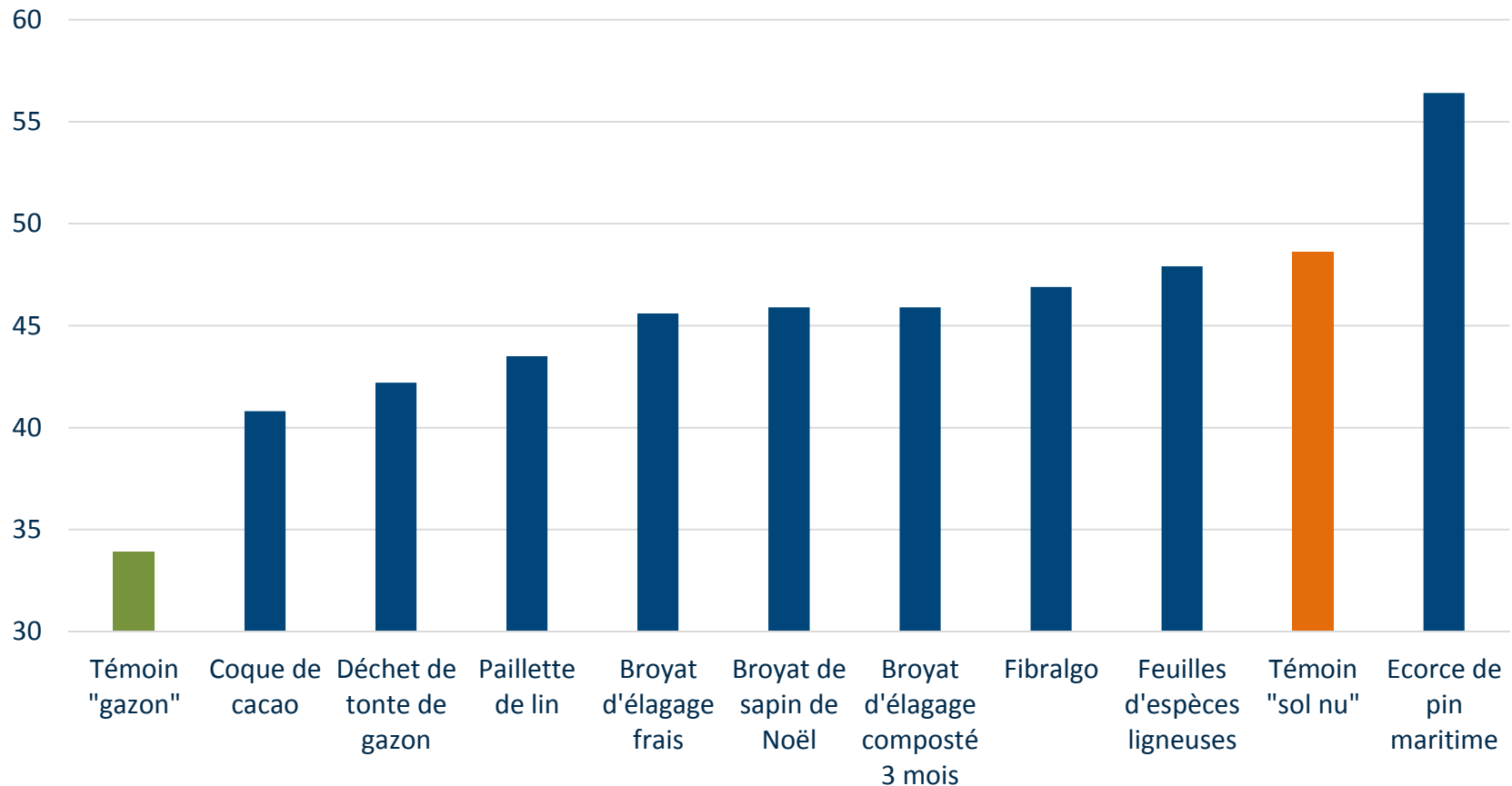


Par rapport au témoin « sol nu », le taux de matière organique progresse dans toutes les situations. Mais on constate une forte variabilité des résultats au fil des ans ; ce qui semble s'expliquer par une incorporation des matières organiques plus ou moins profonde sous l'action de la microfaune et par une difficulté à repérer le niveau du sol originel au moment du prélèvement. On observe que la paille de lin enrichit moins le sol que la seule présence des espèces prairiales.





Rapport C/N en 2016





Diminution [sels minéraux]

Écorce de pin maritime

Paillette de lin

Maintien [sels minéraux]

Broyat d'élagage
composté 3 mois

Broyat de sapin de Noël

Broyat d'élagage frais

Déchet de tonte de
gazon

Feuilles d'espèces
ligneuses

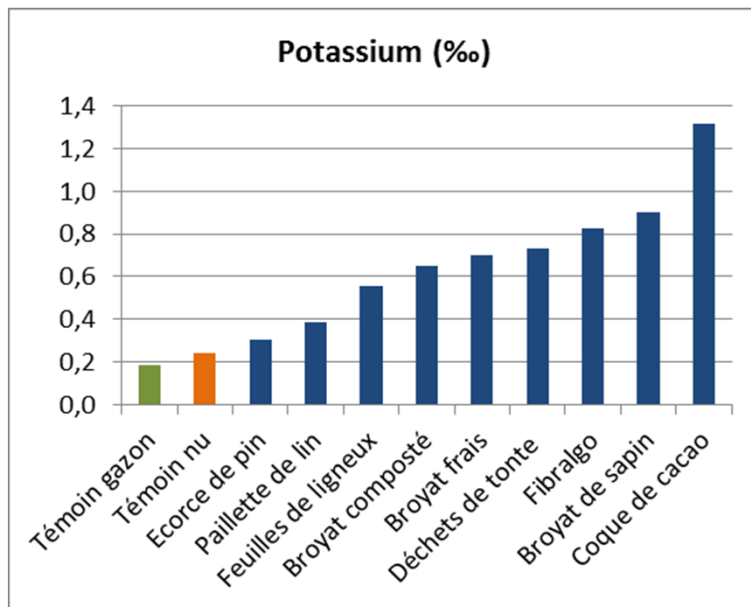
Fibralgo

Augmentation [sels minéraux]

Coque de cacao

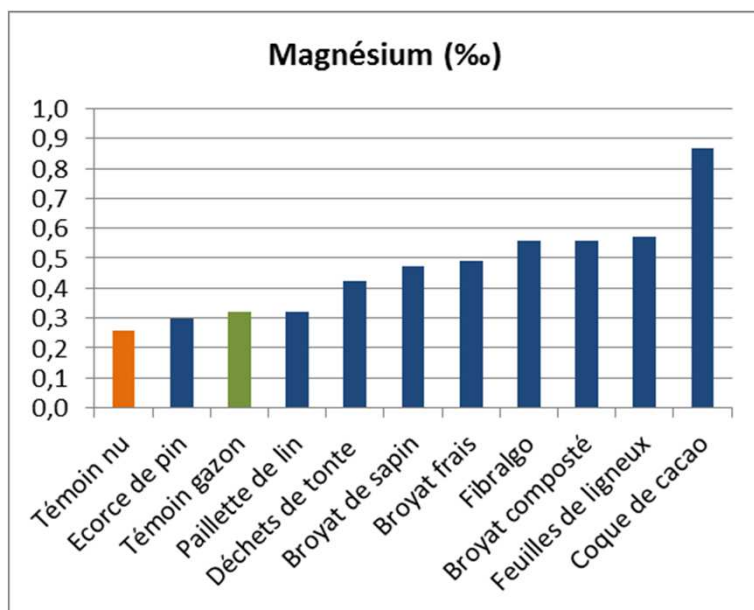


Paramètres chimiques : potassium



Le potassium (K_2O) est très présent sous la coque de cacao (1.31 ± 0.14) et il est toujours plus élevé avec tous les autres types de paillage que dans les témoins « sol nu » (0.24 ± 0.03) et « gazon » (0.18 ± 0.05).





Le magnésium (MgO) progresse très fortement sous la coque de cacao (0.87 ± 0.08) et nettement moins sous les écorces de pins (0.3 ± 0.04) et les paillettes de lin (0.32 ± 0.04) ; ces dernières se situant au même niveau que les témoins « sol nu » (0.26 ± 0.02) et « gazon » (0.32 ± 0.1).

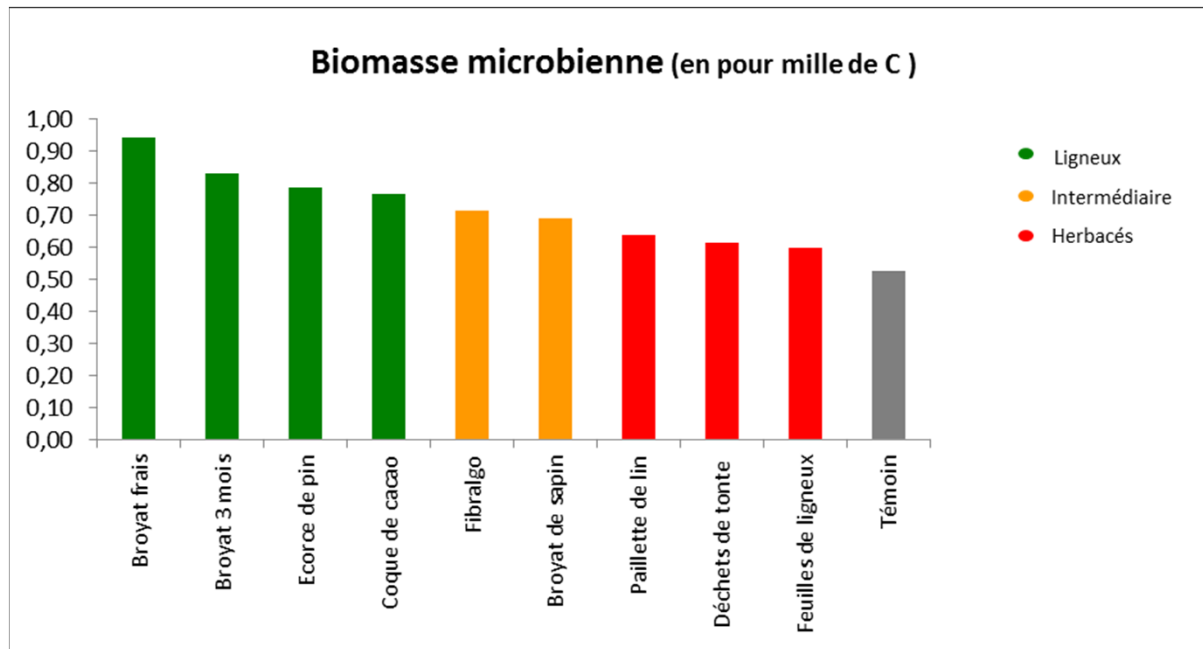


Paramètres chimiques : analyse de tendance pour quelques paillis



Variable	Broyat d'élagage frais	Broyat de sapin de Noël	Coque de cacao
Phosphore	↘	↘	↗↗
Potassium	↗	↗	↗↗
Magnésium	↗	↗	↗↗
Calcium	-	-	-
Sodium	↗	-	↗
Bore	↗	↗	↗↗
Cuivre	-	-	↘
Zinc	-	-	↗
Manganèse	-	-	-
Fer	-	↗	-

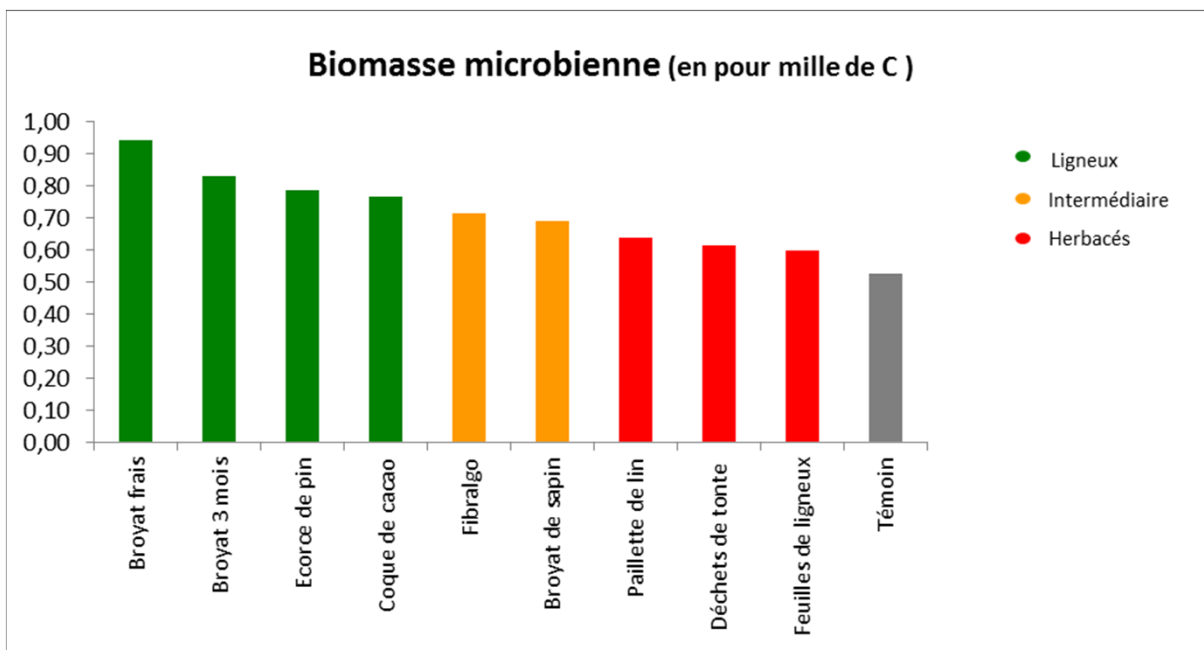




La biomasse microbienne apparaît toujours supérieure au « témoin ».

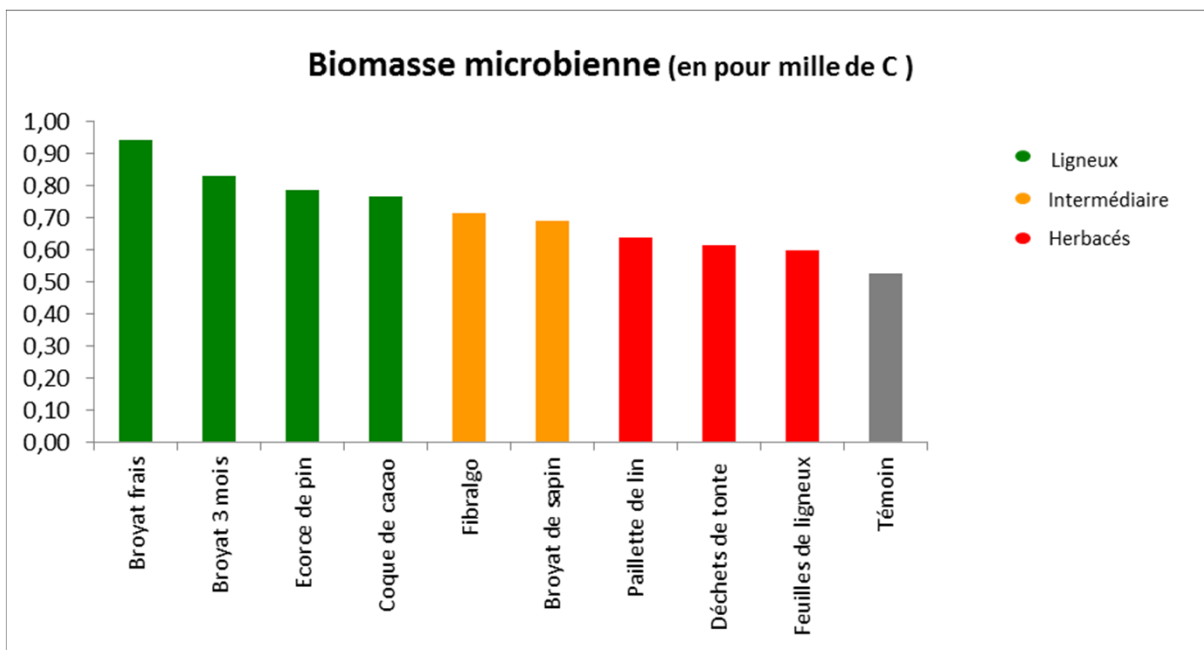
Mais trois tendances se dessinent, pouvant être reliées à la catégorie de paillis (ligneux, herbacé, intermédiaire)





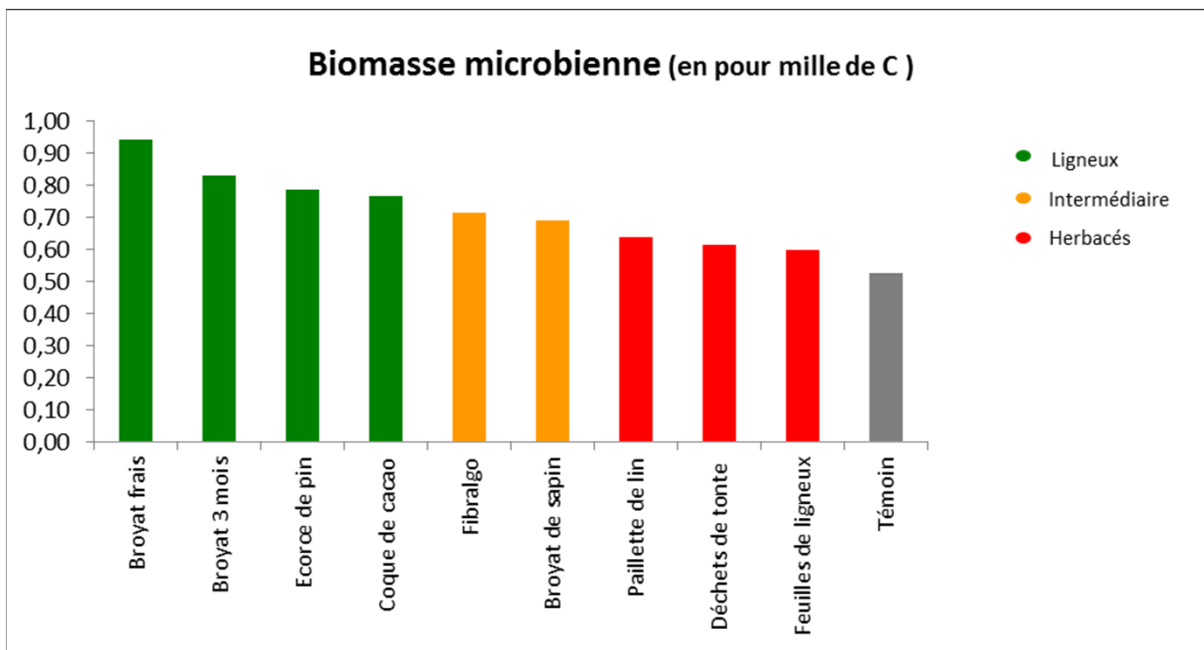
Les paillis ligneux - représentés par les broyats frais et composté, l'écorce de pin et la coque de cacao - rassemblent la plus grande biomasse microbienne. Cela peut s'expliquer par leur grande richesse en carbone, comme principale nourriture des microorganismes.





Les paillis herbacés - représentés par les déchets de tonte, la paillette de lin et les feuilles de ligneux - se décomposent rapidement, mais contiennent peu de carbone. Après une intense prolifération liée à l'installation du paillis, les microorganismes ne peuvent se maintenir faute de carbone ; de sorte que leur concentration est à peine plus élevée que celle du témoin.



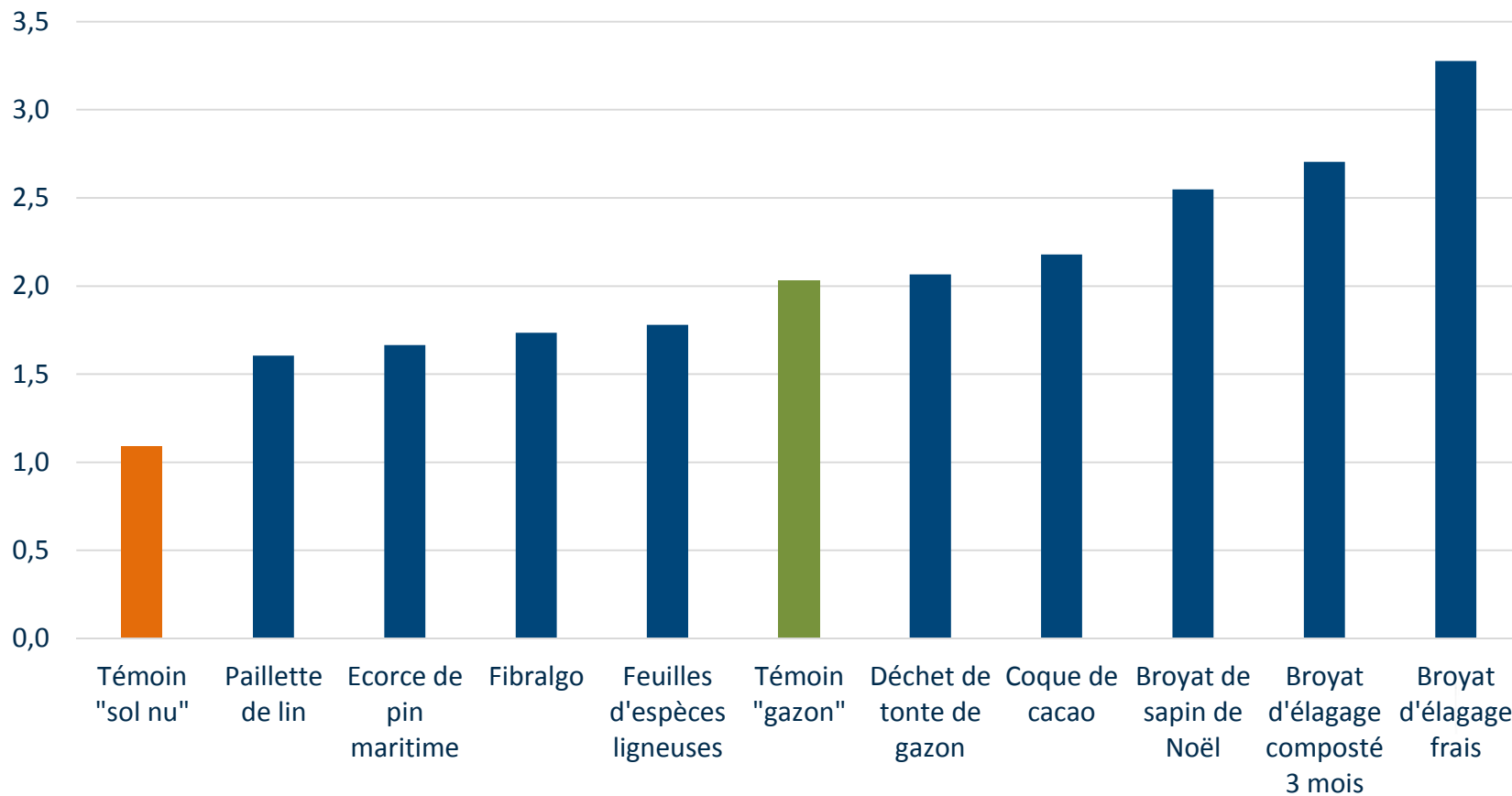


Les paillis intermédiaires - représentés par les broyats de sapin et le Fibralgo® - ont la particularité d'être un mélange de résidus végétaux ligneux et herbacés. Les premiers parce qu'ils proviennent de sujets relativement jeunes (4 à 8 ans) et sont par conséquent moins riches en lignine que les broyats issus d'élagage ; le second parce qu'il est composé de divers intrants ligneux et herbacés (feuilles, algues, écorces).



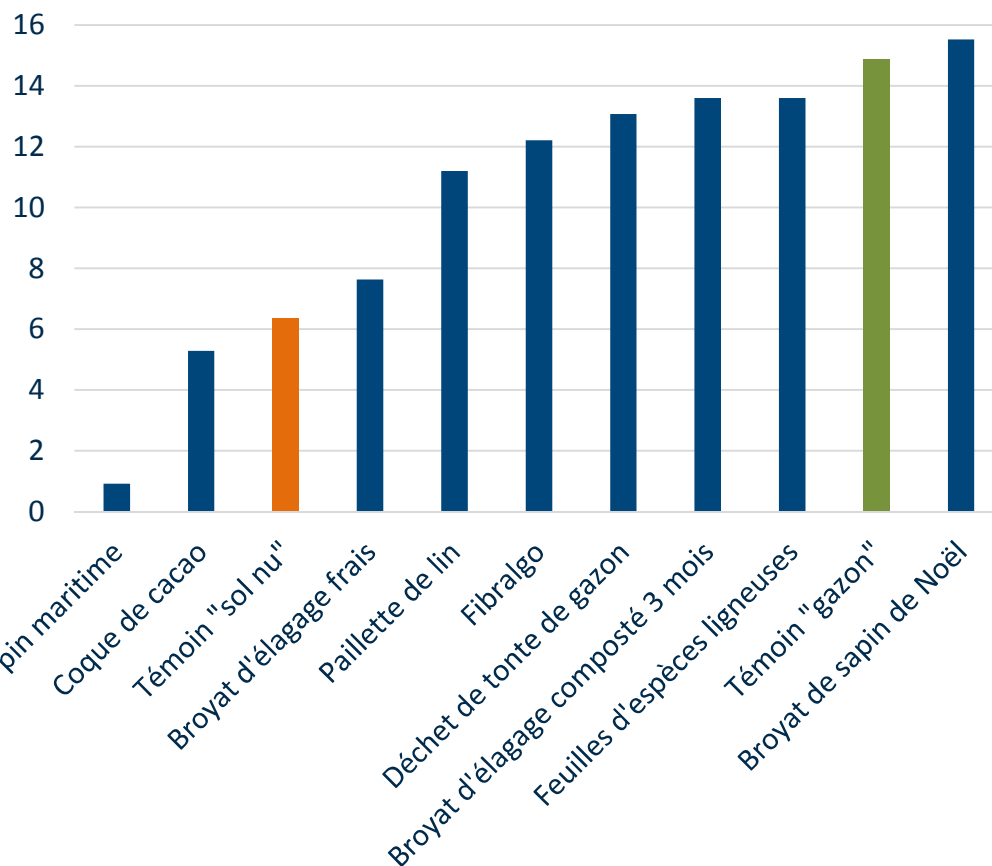


Respiration basale (mg d'O₂/kg de MS/h) en 2016





Quantité de lombrics (millions/ha) en 2016

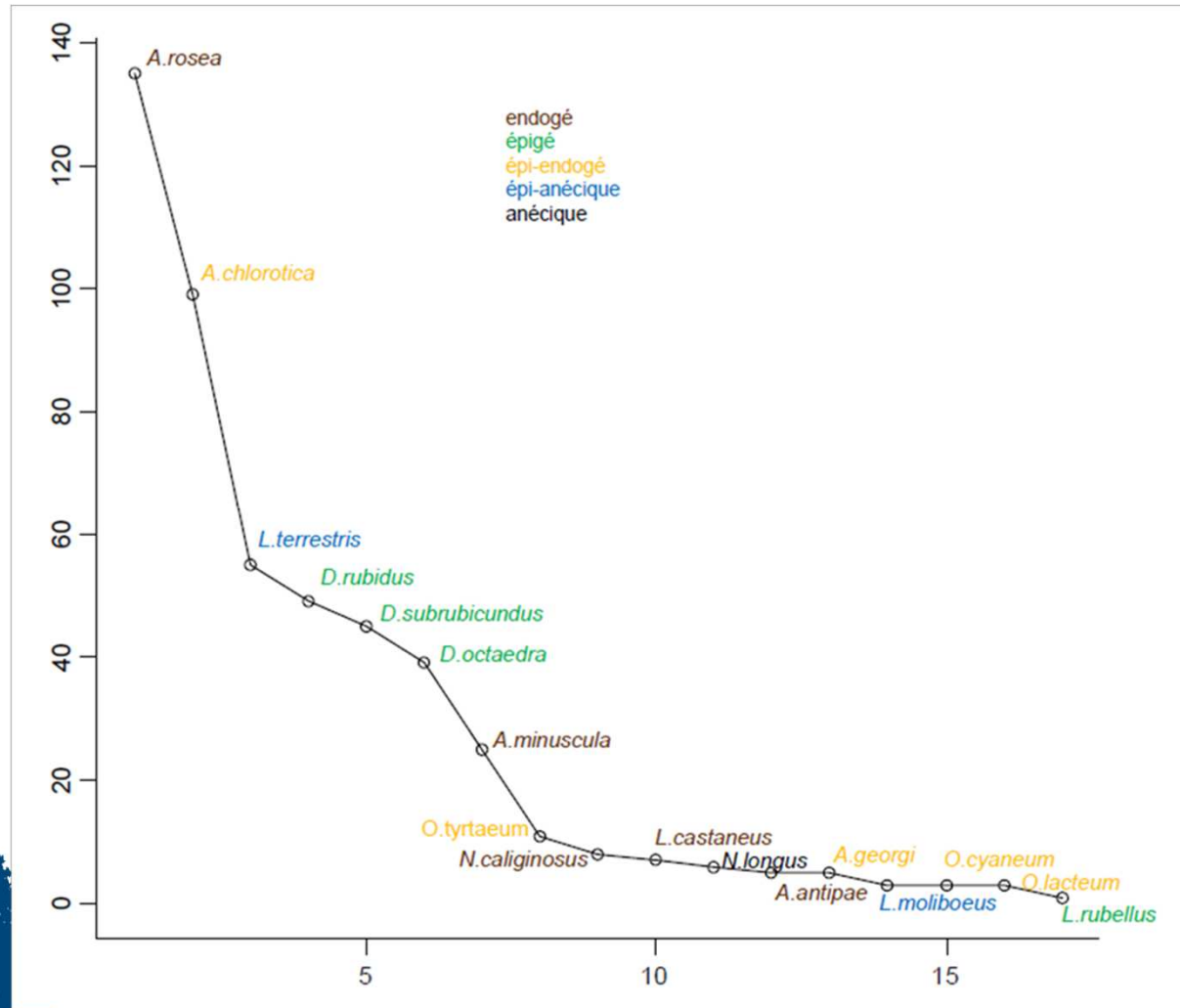


L'action positive du paillage sur la biodiversité n'étant pas clairement démontrée, une étude sur les populations de lombrics a été menée en 2016 avec le concours de l'Institut d'Ecologie et des Sciences de l'Environnement de Paris (iEES).

Pour chaque parcelle, 3 prélèvements ont été effectués dans un quadrat de 25cm x 25cm, qui ont été ensuite additionnés pour donner un seul résultat.



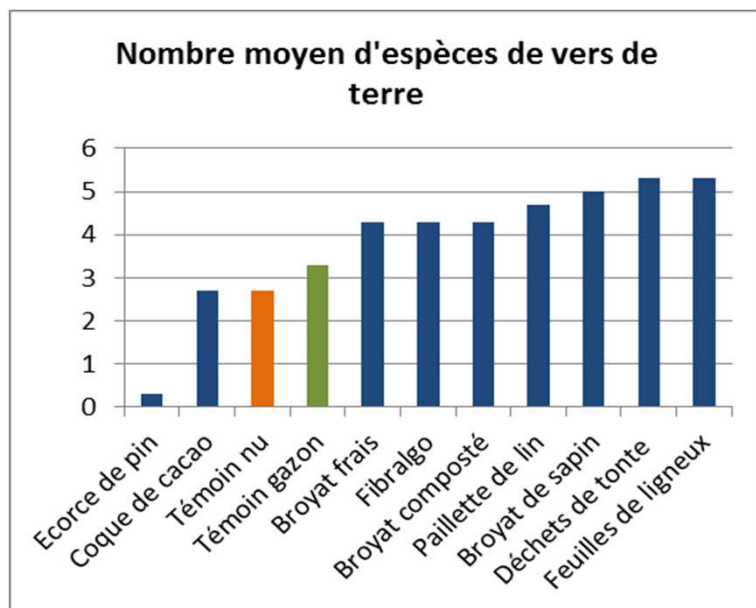
Paramètres biologiques : diversité des vers de terre



Sur l'ensemble des parcelles, 6 genres et 17 espèces de lombrics ont été répertoriés pour un total de 2142 individus, constitués d'environ 1/3 de spécimens adultes (38,61 %) et 2/3 de juvéniles (61,39%).

Pour mieux apprécier l'effet des paillages sur leur présence, ils ont également été classés par catégorie écologique (épigé, épi-endogé, épi-anécique, anécique, endogé).





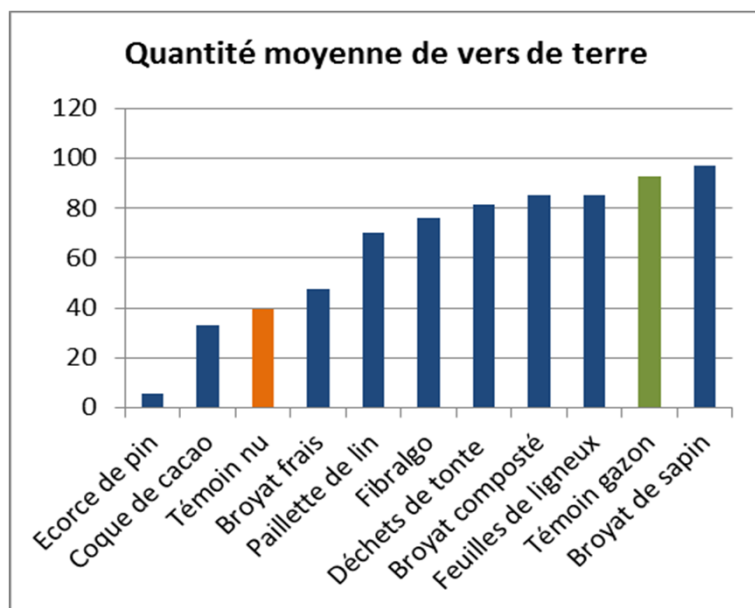
Les feuilles de ligneux et les déchets de tonte rassemblent le plus grand nombre d'espèces.

De manière particulièrement significative, les espèces sont moins nombreuses sous les écorces de pin et dans une moindre mesure sous la coque de cacao.

A l'exception de celles-ci, il est intéressant de noter que tous les types de paillages profitent à la diversité des espèces.



Paramètres biologiques : quantité de vers de terre



Les vers de terre sont très abondants sous le broyat de sapin de Noël, le broyat composté, les feuilles de ligneux et le Fibralgo®. Ils se situent quasiment au même niveau que le témoin « pelouse environnante », habituellement considéré comme un milieu très favorable à l'activité biologique.

La plus faible abondance se trouve sous les écorces de pin et la coque de cacao ; cette dernière se situant au même niveau que le témoin « sol nu ».





En dépit d'une assez forte variabilité, la plupart des paillis ont un effet positif sur les populations d'adultes

Ils sont plus nombreux sous le broyat de sapin de Noël, le broyat composté, les feuilles de ligneux, le Fibralgo[®], les déchets de tonte et la coque de cacao (respectivement 23.7 ± 16.3 , 19.7 ± 19.9 , 18.7 ± 14.2 , 21.3 ± 21.6 , 23.3 ± 5.16 et 16 ± 17.3), pratiquement au même niveau que le témoin « gazon » (16 ± 6.2).

A contrario, les adultes sont quasiment absents sous les écorces de pin (0.3 ± 0.6) et peu présents dans le témoin « sol nu » (4.7 ± 3.1).





Il est plus difficile de dégager une tendance pour les juvéniles .

Il apparaît néanmoins que le broyat de sapin de Noël, le broyat composté et les feuilles de ligneux en présentent le plus grand nombre (respectivement 73 ± 45.65 , 65.3 ± 69.3 et 66.3 ± 37.3), au même niveau que le témoin « gazon » (77 ± 22.7).

De manière assez tranchée, les écorces de pin ont une abondance plus faible (5.3 ± 4.9) que dans le témoin « sol nu » (17 ± 2.6).





Le type de paillage a effet sur les catégories écologiques des vers de terre ; la diversité des communautés pouvant être associée aux deux fonctions principales des paillis que sont l'habitat et la nutrition.

Broyat frais composté
Feuilles
Fibralgo



C/N peu élevé (< 30)



Effet de
nutrition

Ecorce de pin



C/N élevé (150-200)
riche en polyphénols



Effet
négatif

Coque de cacao



C/N peu élevé (< 30)



Effet
d'habitat





Une mesure de la Biomasse Moléculaire Microbienne (quantification des ADN) a été initiée en 2018 ; avec le concours de la plateforme GENOSOL (INRA Dijon).

Elle permettra d'estimer l'abondance et la variété des microorganismes présents dans le sol en fonction de la nature des paillages.





Cette expérimentation a pour ambition de révéler l'effet d'un paillage sur les caractéristiques physico-chimiques du sol et son activité biologique.

Même s'il est prévu de la prolonger durant quelques années pour conforter les résultats, elle fournit d'ores et déjà certains enseignements dont le principal serait « qu'il n'existe pas de paillis à usage universel ».





L'activité biologique est stimulée avec tous les types de paillis (biomasse microbienne), mais à l'exception notable de l'écorce de pin pour ce qui concerne les populations de vers de terre.



En conclusion...



La pratique du paillage contribue généralement à l'enrichissement en humus, même en laissant les produits se décomposer en surface afin de respecter au mieux le fonctionnement naturel du sol.



En conclusion...



Certains paillis présentent nettement l'action d'un engrais, notamment pour le potassium et le magnésium ; au risque d'un enrichissement nuisible à l'assimilation des autres éléments nutritifs. Cet effet est particulièrement visible pour la coque de cacao et vient confirmer les difficultés végétatives rencontrées dans certains jardins parisiens soumis à leur usage prolongé.



En conclusion...



D'un point de vue purement économique, il est probable qu'un paillage difficilement décomposable représente un bon investissement ; ce qui pourrait être le cas de l'écorce de pin...



En conclusion...



Suivant leur capacité à fournir de l'humus, des sels minéraux et à se décomposer plus ou moins rapidement, chacun des produits testés peut présenter un intérêt – limité dans le temps - pour améliorer ou corriger certains comportements du sol.



En conclusion...



Pour réduire un déficit en potasse, il serait par exemple judicieux d'appliquer durant quelques années, un paillis en coque de cacao, voire en broyat de sapin ou en Fibralgo® ; au lieu d'employer un engrais spécifique.



En conclusion...



**A ce jour, l'alternance des différents paillage
– fondée sur leurs caractéristiques et leurs effets attendus –
représente la solution la plus raisonnable**





Merci de votre attention

François NOLD
Ingénieur Divisionnaire H.C.
Chef du laboratoire d'agronomie
DEVE / SSTV-AU / DESV

