- Wikiwand
- FR

**Bois raméal fragmenté**

# Un article de Wikipédia, l'encyclopédie libre.



Le BRF est fait à partir de rameaux vivants fraichement coupés, et diffère du compostage, du mulching, ou de la simple dispersion de broyat de rémanent (comme c'est le cas ici en forêt).

Le **bois raméal fragmenté**, ou **bois raméaux fragmentés** (**BRF**), est un mélange non composté de résidus de broyage (fragmentation) de rameaux de bois (branches), issu majoritairement d'arbres feuillus.

Par extension, le terme désigne une technique de culture agricole imaginée au Canada qui, par l'introduction du broyat dans la couche supérieure du sol ou en paillis, cherche à recréer un sol riche, aéré et riche en micro-organismes, comme on en trouve souvent en forêt. Le BRF favorise en effet la pédogenèse nécessaire à la création de l'humus.

Son utilisation peut avantager l'agriculture de type biologique ou une agriculture de conservation. Il est parfois utilisé en jardinage, à partir des tailles de haies par exemple.

Le BRF sert principalement à réinstaller l'activité biologique mise à mal par le travail du sol (labour) qui détruit le lieu de vie des habitants du sol (pédofaune) en le bouleversant et le mettant à nu. On incorpore pour cela le BRF en surface (0 à 4 cm, voire jusqu'à 20 cm ou plus sur un sol très dégradé), puis les vers de terre se nourrissent de la cellulose pendant que les champignons dégradent la lignine.

# Historique

La technique du BRF vient du Québec, où elle a été expérimentée un peu par hasard, à partir de 1970. Des ingénieurs agronomes ont broyé en hiver de jeunes branches, ont étalé le broyat obtenu sur des terres agricoles et l'ont incorporé au printemps dans la couche superficielle de la terre[1].

Les résultats ont été impressionnants :

- amélioration de la structure des sols (gros apports d'humus) ;
- effet fertilisant avec rendements accrus ;
- réduction importante des besoins en eau ;
- moins de maladies ;
- le tout sans travail de la terre ni désherbage, ni traitements.

# Types de bois utilisables

Le bois de grosses branches (dit « caulinaire ») ne convient pas en BRF (il peut être utilisé en bois énergie). Son rapport C/N très élevé (600) nécessite une très grande quantité d'azote lors de la dégradation. Seul l'aubier et les rameaux jeunes (diamètre < 7 cm)[2] provenant d'un mélange d'arbres nobles (bois durs à forte teneur en tanins tels que le chêne, le châtaignier, l'érable, le hêtre, le robinier) sont utilisables en BRF. En effet, les tanins se trouvent principalement dans le duramen.

Les résineux sont à éviter en raison de leur lignine spécifique (10 à 20 % sont toutefois tolérés en mélange). La résine n'a pas de caractère aggradant car elle est constituée de dérivés de diterpènes (partie colophane) et de monoterpènes (partie térébenthine). Il faut noter que seuls les genres Pinus, Picea, Larix et Pseudotsuga ont des canaux résinifères. Les thuyas sont eux caractérisés par des constituants du duramen toxiques pour les microorganismes, dérivés de tropolones (thujaplicines) à caractère phénolique, et sont donc à proscrire dans le BRF.

L'acidification des sols par le BRF est parfois crainte par certains mais c'est un effet qui n'a jamais été observé. Au contraire, en sols acides, les BRF de feuillus ont tous plus ou moins tendance à augmenter le pH.

En ce qui concerne le côté imputrescible de certaines essences, il ne faut pas confondre l'imputrescibilité du bois de tronc séché (cas des planchers ou des charpentes en châtaignier) avec celle des rameaux broyés humides et au sol. En effet, le robinier, aux propriétés d'imputrescibilité reconnues, a par exemple donné de très bons résultats en Ukraine. Même le mélèze (lui aussi imputrescible), bien qu'étant un gymnosperme, a donné des résultats corrects en régénération forestière au Québec, c'est le meilleur des gymnospermes pour l'usage en BRF (devançant même certains feuillus).

# Composition du bois raméal

Parce que les plus exposées à la lumière, et les plus actives, les branches et rameaux (ou les très jeunes arbres) qui composent le BRF sont la partie la plus riche de l'arbre. On y retrouve 75 % des minéraux, des acides aminés, des protéines, phytohormones et des biocatalyseurs (enzymes).

Ce bois raméal contient des celluloses, hémicelluloses et lignines, de très nombreuses protéines, tous les acides aminés, presque tous les types de sucres et amidons, en plus de polysaccharides intermédiaires. Il faut ajouter un nombre incalculable de systèmes enzymatiques, d'hormones, mais surtout de polyphénols, huiles essentielles, terpènes, tanins et autres…, associés à divers degrés à tous les nutriments nécessaires à la synthèse et à la régulation de la vie.

Parmi tous ces produits, un très grand nombre sont fragiles (enzymes, hormones et certaines protéines et chaînes d'acides aminés). D'autres seront des sources énergétiques immédiates comme les sucres, suivis des celluloses et des hémicelluloses. Reste la lignine, molécule tridimensionnelle - l'une des plus complexes du monde végétal - qui est une source d'énergie importante, mais d'accès difficile, puisque cette énergie est contenue dans des cycles aromatiques que peu d'êtres vivants peuvent dégrader pour en tirer bénéfice. Des protozoaires et des bactéries peuvent le faire, lentement, mais les plus importants sont des champignons du groupe des basidiomycètes[3].

Un mètre cube de BRF équivaudrait à environ 250 kg de bois sec[4] ou 370 kg humide, contenant au départ environ 1,7 kg d'azote. Une fois décomposés, ces 370 kg de BRF donnent 75 kg d'humus stable, lesquels contiennent environ 3,5 kg d'azote (4 à 5 %) . L'humus est une matière très stable, mais tout de même sujet à la minéralisation qui permet de relarguer de l'azote assimilable. Cette minéralisation naturelle représente, sous climat continental, entre 2 et 3 % du poids de l'humus par an. Hormis les chaulages et le travail du sol qui sont connus pour l'accentuer, la minéralisation est le résultat de l'activité biologique partiellement pilotée par les plantes, à travers le nuage de bactéries qui accompagne leurs racines.

# Rôle

Le BRF a différents rôles :

- **rôle nutritif** : il permet de régénérer et entretenir la richesse d'un sol, et de constituer des réseaux trophiques grâce au rôle prépondérant de la jeune lignine (présente sous forme d'oligomères ou de monomères) et à l'action fondamentale des basidiomycètes dans la dépolymérisation de la lignine, conduisant à la production de glomalines favorables à la pédogenèse, avec une influence majeure sur la conservation et la distribution de l'eau biologiquement active par symbiose entre les hyphes mycéliens et les racines.
- **rôle irrigateur et structurateur du sol** : les fragments de bois raméal disséminés dans la couche superficielle du sol absorbent les pluies en évitant ou limitant le lessivage, puis empêchent les remontées d'eau par

capillarité et donc l'évaporation qui caractérise cette zone du sol, notamment en l'absence de couvert végétal. La présence de fragments de bois à volume variable selon le niveau d'humidité contribue également à l'aération du sol.

- **rôle thermorégulateur** : en outre, le BRF s'avère avoir un effet tampon sur la température du sol qui est, de par sa présence, moins chaud en été. Ceci a un effet protecteur sur la plante poussant dans le BRF comme sur la pédofaune.

Ajouter du BRF permet de reconstruire durablement un écosystème au niveau du sol.

Cette technique est utilisable par toutes les formes de culture, potagers privés, maraîchage, agriculture, nouvelles plantations et établissements de haies, sylviculture, arboriculture…

# Processus

Le processus de décomposition d'éléments végétaux fait appel à l'activité animale, microbienne et cryptogamique (champignons) du sol. C'est une lente mais inexorable transformation. Les filaments de mycélium produisent des glomalines qui sont des "colles" humiques d'où les phénomènes d'aggradation. Il y a cumul entre les réseaux mycéliens et la production de glomalines. Cela produit des sols structurés et enrichis en humus stable.

La dépolymérisation de la lignine produit des polyphénols antioxydants (la guaïcyl et la syringyl, les deux polyphénols les plus importants avec les tannins) qui jouent un rôle primordial dans la pédogenèse. Ils empêchent le lessivage de l'azote en automne et favorisent sa réorganisation dans la fabrication de l'humus.

La présence de lignine jeune favorise le développement rapide des champignons (basidiomycètes) qui dégradent le bois. Associé à une présence élevée de carbone (c/n du BRF = 50), l'azote présent dans les rameaux est rapidement consommé. La prolifération des champignons va entrainer une réorientation et stabilisation de l'azote vers l'humification.

L'incorporation du BRF au début du printemps permet d'obtenir un sol de type Mull (humus) (qui contient le plus de vers de terre) alors qu'en le laissant en surface, on obtient plutôt un moder (qui contient plutôt des arthropodes).

Avec le BRF la question de l'énergie est d'importance. En effet, le BRF fournit de l'énergie chimique, un « *combustible* » pour la vie du sol en quelque sorte, et ce grâce à la lignine, noyau d'hémicellulose, de cellulose et de sucres. La lignine met du temps pour être digérée par quelques organismes seuls capables de cet exploit. Ce sont pour l'essentiel des pourritures blanches ainsi nommées en raison de leur aspect (champignons lignivores fréquents dans les vieux tas de bois). La digestion de la lignine par le sol produit une quantité importante d'énergie. Ce « carburant » accessible

aux champignons, qui le réintègrent via le réseau trophique du sol, leur donne un pouvoir structurant : ils sécrètent des antibiotiques limitant certaines bactéries ; leur action rend la cellulose du BRF accessible aux micro-organismes qui alimentent une chaîne trophique, où les déjections des vers de terre servent de nourriture à des micro-arthropodes dont les déjections alimentent d'autres organismes qui produisent finalement des nutriments assimilables par les plantes.

### Faim d'azote

Les apports de BRF « vampirisent » l'azote disponible (entre autres) car les champignons notamment en ont besoin pour s'installer. Cet azote est prélevé dans les réserves du sol provoquant une pénurie temporaire de cet élément. La dégradation de la lignine par les champignons produit des polyphénols qui sont des antioxydants. Les nitrates sont une forme oxydée de l'azote ($NO_3$). Comme il y a beaucoup moins de nitrates, un apport de fertilisant peut s'avérer utile.

Les cultures en place ou celles à venir risquent de manquer d'azote (plus ou moins importante selon la nature du sol). Ce déficit en azote est défavorable aux cultures pendant les deux à six premiers mois. Pour compenser ce manque, on peut installer, la première année avant l'épandage du BRF, un engrais vert de la famille des légumineuses, trèfle ou luzerne par exemple. On pourrait également être tenté d'épandre simultanément au BRF une fumure (type lisier) riche en azote pour compenser la faim d'azote mais ce serait une erreur car, selon Gilles Lemieux, « *l'application de BRF se fait sans apport d'azote ni utilisation d'insecticides ou d'herbicides. Un apport d'azote peut mettre en danger la durabilité du sol en accélérant indûment la dégradation des polyphénols hydrolysables et des celluloses. Cela peut aussi modifier la structure des agrégats, leurs propriétés physico-chimiques et plus important encore, compromettre la minéralisation de l'azote.* » En effet, selon J.-C. Tissaux[5], « *les champignons peuvent utiliser l'azote sous forme d'ammonium et d'acides aminés mais très rares sont ceux qui l'utilisent sous forme de nitrates* »[6]. La quantité optimale d'azote pour la croissance de plusieurs basidiomycètes en milieu synthétique a été évaluée à 0,07-0,11 % en poids pour 11-12 % de carbone sous forme de glucose. Cela donne un rapport C/N de 100-170[7].

Les épandages de BRF réalisés en automne sont mieux intégrés du fait de la pluie ou de la neige. À ce moment-là, il y a assez de nitrates dans le sol et les plantes en utilisent peu. On peut sans risque apporter le BRF qui en plus fera office de pompe à nitrate. Les épandages après le mois de janvier sont à proscrire car il s'installe alors une forte concurrence vis-à-vis de l'azote. Cette concurrence est d'autant plus forte que l'apport de BRF est élevé.

## En pratique

### Pré-requis

L'utilisation de BRF n'est rapidement efficace que sur sol vivant. c'est-à-dire un sol où l'on cultive et protège la vie biologique qu'il héberge.

Les outils de travail du sol sont les premiers destructeurs du sol vivant. Il faut environ 5 ans pour restaurer la vie d'un sol mort. La première cause de la mort des sols est la compaction et le travail mécanique profond. Un sol compacté s'oppose à la pénétration des racines. L'apport de BRF n'est pas une solution dans ces cas là.

Pour "ressusciter" les sols morts, une solution consiste à semer des engrais verts et à pratiquer le paillage de façon à laisser un maximum de résidus frais de plantes en surface.

Les premiers apports de BRF se font toujours en petites quantités, à l'automne. Un sol mort ne peut digérer la lignine. L'aggradation est un processus assez lent. Il faut 3 à 4 ans pour mesurer une différence de porosité dans les sols. Plus les sols sont lourds et hydromorphes, plus il faut travailler avec des plantes à racines pivots qui constituent d'excellentes alliées pour rapidement restaurer les échanges verticaux dans les sols. La restructuration par les adventices est souvent spectaculaire. Le rumex et le chardon restaurent par exemple un sol dégradé en 3 ans. Il y a cependant un compromis à trouver entre adventices et cultures.

Une fois le sol revenu à la vie, le seul travail possible est un binage sur 2 cm sans oublier, en toute circonstances, d'entretenir le sol vivant en l'alimentant par des paillages et des apports organiques.

## Production

Plus le diamètre des rameaux est faible, meilleur sera l'effet sur le sol (tout diamètre supérieur à 7 cm est à proscrire). L'idéal est que ces rameaux ou branchages soient broyés pendant la période dormante donc sans leurs feuilles, en fin d'automne. On privilégie le bois jeune car il contient de la lignine en formation, plus attaquable par les champignons et les bactéries que la lignine adulte présente dans le tronc des arbres. Ces branches contiennent une matière azotée indispensable au développement de ces bactéries et champignons.

On préconise de ne pas mettre trop de feuilles dans le BRF car incorporer du feuillage en grande quantité favorise les bactéries au détriment des champignons et on se rapproche alors d'un processus de compostage classique.

Les branchages peuvent provenir de la taille et de l'élagage des arbres d'ornement, de la taille des arbres fruitiers et des haies (attention aux résineux dont la part ne doit pas dépasser 10 à 15 % du total).

Le bois est fragmenté dans un broyeur pour faciliter l'attaque de la lignine par les bactéries et les champignons. En effet, l'écorce de ces branchettes est protégée des insectes et des bactéries par une couche de cutine. La lacération met le bois à nu et le rend immédiatement attaquable par

bactéries et champignons.

On évitera les branches mortes et sèches qui risquent de pomper l'eau du sol plutôt que de le maintenir humide. Ces branches mortes sont appauvries en nutriments. Il vaut mieux ne pas les utiliser ou en très petites proportions, et de préférence en mélange au reste du broyat.

En termes purement économiques pour les sylviculteurs, la production de BRF peut être concurrencée par celle de bois énergie[8]. Il faut également éviter l'exportation intempestive des rameaux des forêts. Le prélèvement appauvrit le milieu et ne permet pas à l'écosystème de se régénérer correctement.

## Utilisation

1. Récolte du bois raméal : En climat tempéré, récolter les rameaux de moins de 7 cm de diamètre de la fin de l'été jusqu'au début de l'hiver.
2. Fragmentation : broyer pour obtenir des éclats de 5 cm maximum.
3. Épandage : aussitôt l'opération de broyage terminée, tous les trois ans entre 150 à 300 mètres cubes de BRF par hectare sur une couche d'environ 3 cm. Le BRF de résineux est à éviter; il convient de ne pas en incorporer plus de 10 à 15 %. Si le broyat ne peut pas être épandu frais, c'est-à-dire lorsqu'il est encore vert, le stocker en andains de moins d'un mètre de haut, sur un endroit bien drainé, puis l'épandre à l'automne suivant.
4. Incorporer par griffage au sol, sur 5 à 10 cm (suivant la nature du sol), le processus devant rester aérobie. Au-delà de 15 cm de profondeur le processus de décomposition attendu ne fonctionnera pas.
5. Si la première application de BRF est effectuée en fin d'hiver ou au printemps, effectuer un apport d'azote la première année seulement (compost ou fumier)
6. Semer et ne plus perturber le sol.
7. Si les sols sont humides et gorgés d'eau, retarder ou anticiper les incorporations (question d'aérobiose encore une fois) et préférer des apports réguliers (1 fois l'an) en faible quantité : 20 t/ha maxi soit entre 40 et 50 $m^3$.
8. Les apports de fin d'été jusqu'au début de l'hiver sont les plus favorables. Ils peuvent se réaliser dans des cultures intermédiaires en place (épandage en petite dose en surface dans un couvert végétal ou culture principale).
9. Pour accélérer le processus, on peut enclencher la chaîne trophique en "inoculant" les BRF avec des basidiomycètes en ajoutant de la litière forestière[9].
10. L'apport de BRF crée un nouveau milieu, avec un nouvel équilibre. Les ravageurs (limaces, rongeurs) arrivent toujours les premiers (dès la première année), les régulateurs (carabes, vers luisants, rapaces) toujours plus tard. Le non-travail du sol sur plus de 50 % de la surface est recommandé pour ne pas déranger les œufs et larves de carabes.
11. En France, Jean Pain a mis au point depuis la fin des années 1960, une technique de compost de broussailles qui utilise également la

fragmentation de rameaux, avec comme dérivés utilisables la production d'eau chaude et de méthane[10].

# Annexes

## Articles connexes

- Terra preta
- Charbon actif
- Sol (pédologie)
- Compostage (biologie)
- Culture en lasagne
- Mycorrhization
- Mucigel
- Rapport C/N
- Compost
- Paillage
- Gestion restauratoire
- Bois mort
- Saproxylophages
- Érosion des sols
- Déchiqueteuse de bois

## Bibliographie


- Dupéty J & Bertrand B (2007)*« BRF vous connaissez ? »*, 128p. Éditions de Terran.
- Asselineau E & Domenech G (2007) *« De l'arbre au sol, les BRF »*, 192p. Éditions du Rouergue. * Daniel Henry – 2005 – « *Sol et écosystème : manifeste pour un nouveau regard* » ; Université de Laval – Québec – Faculté de Foresterie et de Géomatique, Département des Sciences du Bois et de la Forêt – Groupe de Coordination sur les bois raméaux – publication nº 208.
- Tissaux JC (1996) « *Une revue bibliographique des principaux mécanismes pédogénétiques pour caractériser le rôle du bois raméal fragmenté (BRF) dans le processus d'humification* » - Groupe de Coordination sur les bois raméaux – Université Laval – Québec – Département des Sciences du Bois et de la Forêt – Publication nº 60 – disponible en pdf.
- Centre des Technologies Agronomiques Communauté Français *BRF en agriculture wallonne* (Rue de la Charmille, 16 – 4577 Strée).
- Lemieux G & Godron M (2001) « *Sur les cycles de la matière organique forestière* » Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux – Université Laval – Québec – Département des Sciences du Bois et de la Forêt – Publication nº 139.
- Lemieux G (1993). *L'aggradation pédogénétique, un processus universel sous l'influence des BRF: les effets sur la biodiversité et la productivité*.

Groupe de coordination sur les bois raméaux, Département de sciences du bois et de la forêt, Faculté de foresterie et de géomatique, Université Laval.
- Lemieux G (1988) *L'importance du bois raméal dans la" synthèse" de l'humus* ; novembre 1988 (deuxième édition 1992) ; Publication nº 11, édité par le Groupe de Coordination sur les Bois Raméaux ; Université Laval (Département des Sciences du Bois et de la Forêt), Québec
- Lemieux G (1989) L'intersuffisance des écosystèmes épigé et hypogé (traduction de «Bootstrapping in ecosystems» D.A. Perry, M.P. Amaranthus, J.G. Borchers, S.L. Borchers et R.E. Brainerd Department of Forest Science, Oregon State University, Corvallis 97331 USA. BioScience, 39(4), 230-237.
- Rey F, Breton V, Meistermann S & Crozas Y (2009). *Le bois raméal fragmenté (BRF) en végétalisation pour la lutte contre l'érosion de surface*.
- Tissaux J.C (1996). *Une revue bibliographique des principaux mécanismes pédogénétiques pour caractériser le rôle du bois raméal fragmenté, BRF, dans le processus d'humification* : texte présenté comme mémoire de fin d'étude.

### Liens externes

- Le colloque BRF de Toulouse Auzeville en juin 2010 accueilli par l'ENFA juin 2010
- Rapport final du projet : Mise en œuvre de la technique du Bois Raméal Fragmenté (BRF) en agriculture wallonne, juin 2006
- Augmenter la capacité de rétention en eau des sols, en cultures légumières, par l'utilisation des Bois Raméaux Fragmentés
- Conférence vidéo de Jacky Dupéty à TEDxParis 2011
- Le BRF, un outil pour doper les sols en matières organiques, TCS n°37 - Mars / avril / mai 2006

## Notes et références

1. ↑ « Fiche pratique : Faire son BRF (bois raméal fragmenté) et l'utiliser », sur Ooreka.fr (consulté le 5 juin 2016)
2. ↑ La section de 7 cm a été définie car c'est la norme de foresterie (en France comme au Québec) qui autorise le bucheron à ne pas ramasser le bois (rémanence. En fait, une section de 3 ou 4 cm serait la section idéale car on obtient alors uniquement de la matière vivante plus facilement dégradée.
3. ↑ Lemieux, G. Département des sciences du bois et de la forêt Université Laval, Québec - *Cet univers caché qui nous nourrit: le sol vivant.*
4. ↑ Source : projet de SRCAE Nord-Pas-de-Calais, Fig 15 page 36 de la version papier, "*Gisement brut de bois énergie par type de ressource (AXENNE – 2010)*"
5. ↑ Tissaux, J.C. (1996) «Une revue bibliographique des principaux mécanismes pédogénétiques pour caractériser le rôle du bois raméal

fragmenté (BRF) dans le processus d'humification». 34 pages, Université Laval, (ISBN 2-921728-18-4)
6. ↑ Kirk et Fenn, [1982]; Rayner et Boddy, [1988]
7. ↑ Cowling et Merrill, [1966]
8. ↑ Forum BRF
9. ↑ Larochelle, 1994, L'impact du BRF sur la dynamique de la mésofaune du sol
10. ↑ [1] Article de Jean Pain, extrait de Encyclopédie d'Agriculture Biologique, publiée vers 1975 par les *éditions Debard* sous la direction d'Henri Messerchmit. Cité dans *On Peut Le Faire*, fiche technique.

J.F. Barral & H. Sagnier, 1888. Dictionnaire d'Agriculture- Encyclopédie agricole complète"

v · m

**Fertilisation et défense des cultures**

| | | |
|---|---|---|
| **Amendements et Engrais** | **Engrais organique** | Biochar · Bois raméal fragmenté · Boues d'épuration · Bokashi · Cendre · Compost · Corne · Engrais vert · Falun · Farine animale · Farine de poisson · Farine de sang · Fumier · Guano · Lisier · Matière fécale · Marne · Paillis · Phanère · Poudrette · Purin · Sable coquillier · Tourbe · Tourteau · Vermicompost · Vinasse |
| | **Engrais minéral** | Allantoïne · Ammoniac · Bentonite · Carnallite · Chaux · Chlorure de potassium · Cyanamide calcique · Granulat marin (Maërl) · Kaïnite · Limon · Nitrate · Nitrate d'ammonium ou Ammonitrate · Nitrate de calcium · Nitrate de sodium · Phosphate (Phosphorite) · Scories Thomas · Solution azotée · Sylvine · Sulfate d'ammonium · Sulfate de potassium · Superphosphate · Sylvinite · Tangue (roche) · Urée |
| **Défense des cultures** | **Agressions et gênes** | Acarien · Adventice (Liste des principales mauvaises herbes en France, Mauvaise herbe nuisible) · Agent pathogène · Bioagresseur · Espèce envahissante · Insecte ravageur (Liste des insectes xylophages) · Invasion · Maladie cryptogamique · Maladie des plantes · Nématode · Oiseaux · Organisme nuisible · Pathologie végétale · Parasitoïde · Plante parasite · Rongeur · Ravageur : Lutte contre les ravageurs · Liste de ravageurs · Liste de ravageurs par type de culture · Liste d'espèces susceptibles d'être classées nuisibles en France |

| | |
|---|---|
| **Lutte biologique** | Bioherbicide · Biopesticide · Culture associée ou Compagnonnage végétal · Culture-piège · Kaolinite · Organisme auxiliaire · Paillis · Push-pull (agriculture) |
| **Autres types de luttes non chimiques** | Désherbage manuel · Désherbage thermique · Effaroucheur d'oiseaux · Épouvantail · Filet anti-oiseaux · Lutte culturale · Pesticide à ARN · Rotation culturale · Sarclage (Sarcloir, Binette, Houe) · Soufrage · Shishi-odoshi |
| **Pesticides** | Acaricide · Adulticide · Algicide · Antibiotique · Fongicide · Herbicide · Insecticide · Larvicide · Limacide · Molluscicide · Nématicide · Ovicide · Parasiticide · Rodenticide · Exemples de pesticides : · Bouillie bordelaise · Bouillie bourguignonne · Bouillie nantaise · Sulfate de cuivre |
| **Produits phytopharmaceutiques :** | Autorisation d'un produit phytopharmaceutique · Mise sur le marché d'un produit phytopharmaceutique (Directive 91/414/CEE) · Substance active (définition) · Liste de substances actives : · Autorisées par l'U.E. · Interdites par l'U.E. · Régulateur de croissance · Produit végétal traité avec un produit phytopharmaceutique · Certificat phytosanitaire |
| **Outillage pour l'épandage** | Épandage manuel : Baguernette · Croc à fumier · Tamis · Épandage manuel ou mécanique : Atomiseur ou Pulvérisateur · Épandage mécanique : Épandeur |
| **Utilisation raisonnée des pesticides et engrais** | Activation biologique du sol · Avertissement agricole · Culture intermédiaire piège à nitrates · Désinfection chimique du sol · Écophyto 2018 · Fertigation · Lutte intégrée · Plan d'épandage · Seuil économique d'intervention · Transfert de fertilité |
| **Pollution liée aux pesticides et engrais** | Acidification des eaux douces · Directive cadre pour la protection des sols · Directive-cadre sur l'eau · Directive nitrates · Dystrophisation · Écotoxicologie · Efflorescence algale · Effluents viticoles · Eutrophisation · Marée verte · Observatoire de l'eau · Observatoire des résidus de pesticides · Paquet hygiène · Pollution de l'eau · Pollution de l'eau par les nitrates · Pollution de l'eau par les produits phytosanitaires · Programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole · Reliquat azoté · Résistance aux antibiotiques · Résistance aux rodenticides · Taxe générale sur les activités polluantes · Zone morte |

Agriculture · Biocide · Liste d'engrais · Traitement de la vigne

-  Portail de l’agriculture et l’agronomie
-  Portail du bois et de la forêt
-  Portail de l’écologie
-  Portail de la permaculture

Catégories
Catégories :

- Technique culturale
- Utilisation durable des sols
- Agriculture et permaculture

This page is based on a Wikipedia article written by contributors (read/edit).
Text is available under the CC BY-SA 4.0 license; additional terms may apply.
Images, videos and audio are available under their respective licenses.

**Tell your friends about Wikiwand!**

Gmail Facebook Twitter https://www.wikiwand.com/ Link

- Home
- About Us
- Press
- Site Map
- Terms Of Service
- Privacy Policy

Bois raméal fragmenté

- Introduction
- Historique
- Types de bois utilisables
- Composition du bois raméal
- Rôle
- Processus
    1. Faim d'azote
- En pratique
    1. Pré-requis
    2. Production
    3. Utilisation
- Annexes
    1. Articles connexes
    2. Bibliographie
    3. Liens externes
- Notes et références

Listen to this article