

Focus

Le bois raméal fragmenté (BRF) pour la lutte contre l'érosion : un exemple de valorisation d'un déchet organique

Depuis quelques années, des expériences sont menées par des chercheurs d'Irstea et le bureau d'études Géophyte pour évaluer l'intérêt du bois raméal fragmenté pour lutter contre l'érosion. Quel point peut-on faire aujourd'hui sur les conditions de mise en œuvre de cette technique, et quelles sont les perspectives d'utilisation ?

Pour de nombreux terrains érodés soumis à la pente, aux crues ou à la sécheresse, les conditions de milieu ne permettent pas un développement facile et pérenne des végétaux. En provoquant une exportation des matériaux de surface, l'érosion est généralement responsable de l'instauration de conditions écologiques défavorables pour les plantes, avec en particulier de faibles disponibilités en eau et en nutriments. Ces contraintes peuvent ralentir voire empêcher la mise en place d'une végétation qui pourtant, dans de nombreuses situations, permettrait de diminuer significativement les phénomènes érosifs.

La lutte contre l'érosion peut s'appuyer sur des techniques de génie végétal. Ces techniques consistent à faire évoluer artificiellement un milieu en favorisant une dynamique végétale au désavantage d'une dynamique érosive. Il s'agit soit d'installer une végétation qui généralement ne peut pas s'envisager de façon naturelle (on utilisera par la suite le terme de « végétalisation »), soit de faciliter cette installation par l'amélioration des conditions physiques, chimiques ou écologiques. Les deux approches peuvent aussi s'envisager de façon simultanée.

La lutte contre l'érosion peut s'appuyer sur des techniques de génie végétal. Ces techniques consistent à faire évoluer artificiellement un milieu en favorisant une dynamique végétale au désavantage d'une dynamique érosive. Il s'agit soit d'installer une végétation qui généralement ne peut pas s'envisager de façon naturelle (on utilisera par la suite le terme de « végétalisation »), soit de faciliter cette installation par l'amélioration des conditions physiques, chimiques ou écologiques. Les deux approches peuvent aussi s'envisager de façon simultanée.

Le bois raméal fragmenté (BRF) est une matière organique fraîche non dégradée, issue d'un broyage de branches de faible diamètre. Par l'utilisation de ce matériau, on cherche à activer les cycles naturels spécifiques aux écosystèmes forestiers et les processus impliqués dans la transformation du bois. En favorisant une évolution naturelle de l'état organique à l'état minéral des matériaux ligneux au niveau du sol, cela permet d'envisager une amélioration des qualités agronomiques du sol. Si des effets positifs sur des productions agricoles ont été observés, son utilisation dans d'autres contextes, notamment pour la protection des sols, a encore peu été étudiée.

Depuis plusieurs années, diverses expériences ont été menées par des chercheurs d'Irstea et le bureau d'études Géophyte pour évaluer l'intérêt du BRF pour la lutte contre l'érosion (photo 1). Nous proposons de faire le point sur cette question technique, en présentant les conditions de mise en œuvre et les perspectives d'utilisation.

Le BRF : à la fois un matériau et une méthode d'amélioration du sol

Le BRF désigne à la fois un matériau, à savoir un broyat frais de branches de faible diamètre, et lorsqu'il est utilisé sous forme d'amendement, une technique destinée à améliorer les qualités du sol. Dans une optique de gestion durable des sols, il peut constituer une alternative intéressante à certaines techniques intensives en limitant les intrants (engrais minéraux) et le travail du sol. Le principe de son utilisation est de reproduire les processus naturels impliqués dans les cycles biogéochimiques des écosystèmes forestiers, notamment dans la décomposition de la matière organique du sol. En particulier, il fait intervenir la strate fongique pionnière (champignons du sol) et permet la dégradation des constituants du bois.

Les recommandations d'usage du BRF sont liées aux principaux processus impliqués dans la dégradation du bois. Parmi les principaux constituants du bois, il faut distinguer d'une part, les polysaccharides, comprenant la cellulose et les hémicelluloses, facilement dégradables par les microorganismes, et d'autre part, les polyphénols, dont la lignine, difficilement dégradables. Les microorganismes capables de dégrader la lignine sont moins nombreux, comparés à ceux dégradant la cellulose. On y trouve notamment les champignons basidiomycètes – on parle aussi de « pourriture blanche » – qui sont présents naturellement sur le bois. Pour éviter un échauffement du matériau et consécutivement une élimination de cette flore fongique, il convient de limiter la période de stockage à moins de deux jours. Ainsi le développement des champignons basidiomycètes, qui va ensuite déterminer l'efficacité du BRF, sera plus rapide sur un matériau non fermenté. Comparée à celle des feuillus, la lignine des résineux est plus difficilement dégradable. Il est donc conseillé de limiter l'utilisation des espèces résineuses dans la composition du BRF (une limite de 20 % en volume est généralement admise).

La dégradation du bois par la flore fongique monopolise une partie significative de l'azote disponible dans le sol et au niveau du matériau. Cela peut conduire à un déficit en azote (on parle aussi de « faim d'azote ») qui, dans un contexte agricole, doit être compensé pour maintenir

❶ Exemples d'utilisation du bois raméal fragmenté dans deux situations d'érosion sur substrat marneux.



© Y. Crosaz

les niveaux de production. Les branches de faibles diamètres présentent un fort pourcentage en éléments minéraux et un rapport C/N relativement élevé, comparés au reste des parties aériennes de l'arbre. Un matériau limité au bois raméal (diamètre inférieur à 7 cm) permet ainsi d'escompter un plus grand apport en éléments minéraux et des quantités moins élevées d'azote mobilisées pour sa dégradation.

Quels effets pour la lutte contre l'érosion ?

Nous proposons de décrire les principales actions mécaniques et biologiques du BRF au niveau du sol, sur la base à la fois d'un état de l'art dans ce domaine et des premiers résultats obtenus dans nos expériences *in situ*. Les effets mécaniques du BRF sont à relier à la présence de l'eau dans le sol et à la réduction de son action érosive en surface. Un tapis de BRF peut jouer un rôle de protection mécanique en absorbant l'énergie cinétique des gouttes de pluies (effet « splash ») et en limitant l'altération de l'horizon de surface. En ralentissant le ruissellement de surface, le BRF peut également permettre un écoulement moins érosif. Les qualités hydriques du sol peuvent être améliorées grâce à une diminution de la croûte de battance, une meilleure infiltration de l'eau et de meilleures capacités de rétention en eau.

Les effets biologiques du BRF sont à relier à son action sur la dégradation des composants du bois. Ce processus permet une forme d'activation biologique par l'action de la faune et la flore, avec une amélioration directe ou indirecte des qualités biologiques du sol, tels qu'un enrichissement en matières organiques et nutriments, une formation de complexes argilo-humiques ou encore une structuration du sol.

La protection par un paillage organique (effet « mulch ») donne une vision plus large de ce que peut apporter le BRF dans un contexte de végétalisation, en ajoutant à ce que nous venons d'évoquer une certaine régulation de la température et le contrôle du développement de la végétation adventice.



❷ Pourriture blanche et cohérence du matériau.

© V. Breton (Istec)

Ces effets ont été étudiés au niveau d'une série de cinq expériences placées dans différents contextes d'érosion et mises en place entre 2009 et 2012. Elles ont été élaborées sur la base de plans expérimentaux permettant d'apprécier l'effet du BRF en comparaison avec des situations témoins (sol nu ou apport de compost de déchet vert). Nous avons notamment étudié les impacts sur la végétation installée et sur la qualité du sol. Un premier résultat significatif observé est le maintien du matériau sur de fortes pentes. Par rapport à du compost de déchet vert utilisé à titre comparatif, l'avantage du BRF est manifeste sur ce plan. Nous avons noté que le développement des champignons basidiomycètes est systématique et relativement rapide, dans la mesure où nous avons respecté des délais d'approvisionnement inférieurs à deux jours. Ce développement peut expliquer la cohérence au sein du matériau (photo ❷) et donc son maintien en place. L'effet « mulch » du matériau est notable avec une meilleure efficacité dans nos essais de végétalisation qui s'est traduit par une augmentation du taux de germination, du taux de survie et de la croissance en hauteur de la végétation semée ou plantée. Le BRF a également permis de limiter plus efficacement le développement de la végétation concurrentielle.

▶ Quelle filière d'approvisionnement...

S'agissant d'un matériau à très faible valeur ajoutée, voire simplement considéré comme un déchet sans valeur marchande, cette technique ne peut supporter des coûts de transport trop élevés. Il convient donc d'insister sur la nécessité d'une fourniture locale.

Les produits de taille et d'élagage, dans les parcs et jardins, constituent une source intéressante, car généralement concentrée à la période hivernale (photo ④).

Sur de grands chantiers, nécessitant des quantités de matériaux importantes, l'approvisionnement pourrait s'avérer compliqué. Lorsqu'il est prévu un défrichage préalable, celui-ci peut constituer une source de BRF. Il reste cependant à gérer convenablement la collecte (éviter les feuilles et les essences résineuses) et le mode de stockage (en tas de branches) avant le broyage, qui devra se faire au dernier moment juste avant l'épandage.

④ Les produits de taille et d'élagage, dans les parcs et jardins, peuvent constituer une source locale d'approvisionnement en bois raméal fragmenté.



© vipaladi - fotolia.com

Le développement d'une filière de valorisation spécifique au BRF est à organiser. Il paraît logique d'étudier dans les structures intercommunales (établissements publics de coopération intercommunale, syndicats) en charge de la collecte et de la valorisation des déchets, le niveau d'organisation à privilégier.

... Pour quelle utilisation ?

Nous avons vu que l'intérêt du BRF dans un contexte de lutte contre l'érosion est de favoriser une dynamique végétale au niveau des zones végétalisées.

L'amélioration de la qualité du sol et son effet direct ou indirect sur le développement des végétaux permet d'envisager des utilisations dans bien d'autres domaines que la lutte contre l'érosion. Certains sont déjà bien connus, en productions agricoles notamment, encore que l'action indirecte du BRF en particulier pour la protection des sols soit sans doute à évaluer plus finement.

De nos jours, l'amélioration des pratiques dans la gestion des espaces verts se place sur des objectifs à la fois économiques et écologiques. Le BRF peut y contribuer, étant produit localement (faibles coûts de transport) et permettant une activation des fonctions du sol et une alternative aux phytocides. Notons que ces derniers sont désormais interdits à proximité des cours d'eau et que la limitation voire l'interdiction de leur utilisation devrait à l'avenir se généraliser, appuyées par des évolutions sur le plan réglementaire. L'effet « mulch » du BRF permet une végétalisation mieux contrôlée et peut limiter le développement d'espèces végétales indésirables, qu'elles soient adventices ou invasives. À titre d'exemple, une de nos expériences installées sur un talus routier a montré un développement de l'ambrosie entre cinq et dix fois inférieur sur un sol recouvert de BRF comparé à un sol nu. ■

Les auteurs

Vincent BRETON et Freddy REY

Irstea – UR EMGR
Écosystèmes montagnards
BP 76
F-38402 Saint-Martin-d'Hères
France

✉ vincent.breton@irstea.fr

✉ freddy.rey@irstea.fr

Yves CROSAZ

Géophyte
64 rue des Écrins
F-38530 Pontcharra – France
✉ yves.crosaz@geophyte.fr



*Mise en place de bois raméal fragmenté en fond de ravines
(Séviigné, 20 mars 2009).*