

## Quelles sont les incidences des pratiques forestières sur le potentiel de production d'un sol forestier du limousin ?

Habillé d'une couverture boisée sur près de 570.000 hectares (Inventaire Forestier National, nouvelle méthode d'inventaire 2005-2009), la région Limousin voit ses sols partagés entre deux grandes activités séculaires, l'agriculture (et notamment l'élevage allaitant, tant bovin, qu'ovin nécessitant de larges surfaces de prairies permanentes et temporaires, sans oublier quelques surfaces de terres cultivées en céréales et oléo-protéagineux) et la gestion forestière. Prenant support, chacune à sa manière, sur des sols aux ressources intrinsèques « naturellement » très limitées, la couverture boisée, s'est vue d'abord maintenue, puis ensuite, s'est vue confiée, très tôt, l'expansion et la valorisation des sols présentant les contraintes physiques (pentes, teneur en éléments grossiers tant en surface qu'en profondeur) et chimiques (disponibilité en éléments chimiques, pH, toxicités diverses, ...) les plus contraignantes.

Troisième essence forestière de la région par les surfaces forestières occupées à ce jour (un peu plus de 72.000 hectares, représentant 13% des espaces boisés limousins et près de 32% de la ressource nationale sur pied), le Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) a représenté, entre 2000 et 2010, plus de 69% des surfaces reboisées ayant bénéficié d'aides publiques issues des PDRN et PDRH (DRFIP, 2009). **Protagoniste majeur de la forêt privée limousine**, cette essence a été « naturellement » choisie pour illustrer les propos des échanges suivants ...

Organisées sous la forme de 5 questions, échangées avec Monsieur Jean Marie RIGHI, du Centre Régional de la Propriété Forestière du Limousin, à l'occasion des échanges techniques ayant ponctué la Fête de la forêt, organisée le 8 juillet 2012, sur la commune de Royère-de-Vassivière, les lignes suivantes se proposent de résumer modestement les principales interactions qui peuvent réunir l'écosystème « sol » (également appelé pédosystème, du grec « *pédon* », le sol) avec les peuplements forestiers, en insistant plus particulièrement sur le contexte des pratiques en vigueur au sein de la région limousin.

### ① Qu'est ce qu'un sol ? Quelles sont ses principales fonctions ?

Le sol est un écosystème de transition, entre le matériau parental qui se désagrège (sous l'effet d'agents climatiques comme le gel par exemple) et libère alors de la matière minérale solide, comme les grains de sable qui offrent aux sols limousins une texture où dominent plus ou moins nettement les sables. Dans ce produit d'altération vient s'incorporer de la matière organique, provenant de la dynamique végétale qui s'y développe en surface. Un sol est donc un petit compartiment de transition où se rencontrent matières organiques et minérales....

Les **principales fonctions**, que tout un chacun reconnaît aux sols, sont au **nombre de trois** : réservoirs d'éléments nutritifs, réservoir d'eau et volume prospectable permettant l'ancre des peuplements forestiers par l'intermédiaire des racines « charpentières ».

## ② Quelles sont les principales interactions qui unissent un sol avec les peuplements forestiers qui s'y développent ?

Si le sol est souvent restreint à ses seules fonctions de réservoirs en éléments nutritifs, solubles dans la solution du sol, et en eau « liée », le **pédosystème** est **surtout**, lorsqu'il n'est pas contraint par des excès d'eau, ou par des atteintes portées à son intégrité physique (**décapage, orniérage et scalpage** en surface, **tassement** en profondeur), le **siège** d'une **association** à **bénéfices réciproques** (la mycorhize est une **symbiose particulière**) entre les **appendices racinaires** les plus fins des végétaux ligneux (appelés « **poils absorbants** ») et des **filaments mycéliens**, permettant alors, aux essences forestières, tant d'**explorer** que d'**exploiter**, avec la **plus grande efficience**, les **ressources** pourtant **très modestes** des sols limousins. Sans ces associations qui sont **viscérales à chacun** des protagonistes, aucunes valorisations forestières ne seraient possibles, notamment dans le **contexte** d'une **valorisation économique** de la gestion forestière.

Par ailleurs, le **pédosystème** peut être perçu comme un **large digesteur** qui va **recycler** la **matière organique** que l'**écosystème forestier** va lui restituer tout au long de l'année, tant par son appareil végétatif que par voie souterraine, par le renouvellement annuel d'une très grande partie de son système racinaire fin. Ainsi, des mesures effectuées sur 3 peuplements de Douglas de la région indique une restitution mensuelle de matière organique de l'ordre de 160 Kg par hectare et par mois, soit environ 1.700 Kg par hectare et par an (GRATIA, RANGER, ZELLER, 2011). Suivant la **dynamique biologique** présente à la surface des sols, cette **biomasse** va **subir**, (plus ou moins rapidement de quelques mois à plusieurs dizaines d'années), plusieurs **transformations**, tant d'ordre physique que chimique (appelées **minéralisations**) permettant leur ré-assimilation par les essences ligneuses, par le **seul intermédiaire** des **associations mycorhiziennes**.

Les **analyses chimiques** effectuées sur plusieurs dizaines de sols rencontrés, **sous couverture forestière**, et dans la **région limousine**, montre ainsi que la **totalité** des **éléments nutritifs** absorbés par les végétaux ligneux sont le fruit du **recyclage** de leur propre **matière organique**.

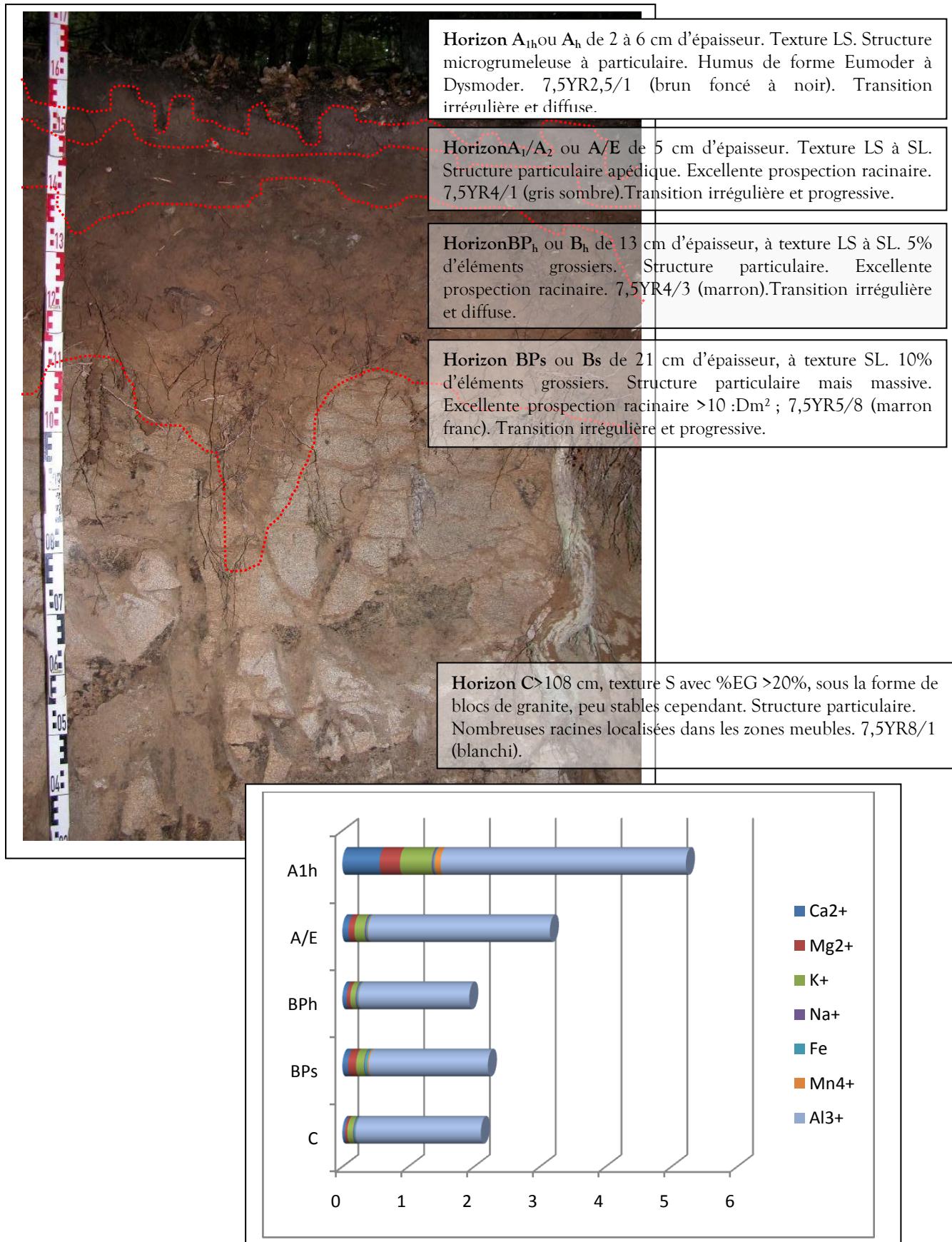
## ③ Quelles sont les principales caractéristiques des sols présents en Limousin ?

Les sols du Limousin, si l'on excepte les formations sédimentaires qui affleurent sur le bassin de Brive, et se poursuivent dans les départements du Lot et de la Dordogne, se sont essentiellement développés sur des matériaux parentaux magmatiques et métamorphiques.

Pourtant très anciennes (plus de 300 millions d'années), ces formations géologiques s'altèrent très lentement, et ne libèrent que très peu d'éléments minéraux qui peuvent être métabolisés en l'état par la végétation forestière. La **richesse chimique « utile »** des sols du Limousin est donc, par nature, **très modeste**.

L'illustration N°1 présente les principales caractéristiques tant physiques, que chimiques, d'un sol forestier limousin développé sur matériaux parentaux granitiques.

Illustration N°1 : Principales caractéristiques physiques et chimiques d'un sol forestier du limousin, développé sur granite (GRATIA, 2011) :



Dans les sols forestiers limousins, c'est toujours l'horizon de surface qui est le plus fertile. Cela vient du recyclage de la matière organique que l'écosystème forestier restitue périodiquement au sol. Il faut donc être tout à fait vigilant vis-à-vis de la dynamique biologique de ce petit horizon (représentant souvent les 15 premiers centimètres du sol), ainsi que sa bonne aération (celle-ci peut s'évaluer « facilement » par une odeur de terreau, alors qu'une odeur de fermentation témoignera de l'inverse !!).

La présence, ainsi que le retour, de matière organique dans les sols forestiers limousins est fondamentale pour garantir la pérennité de leur fertilité. Mais, il faut cependant ne pas perturber cet équilibre, car un excès de matière organique peut contribuer à acidifier la solution du sol ...

Les sols forestiers limousins se caractérisent également par leur « **acidité** » d'origine **géologique**, c'est-à-dire par la présence d'une grande quantité d'aluminium, qui est libéré par l'altération des minéraux, notamment les feldspaths et les micas (noirs et blancs). Lorsque que le **pH** est **inférieur** à 5, l'**aluminium** reste en **solution**, et devient donc assimilable par les végétaux. Toutes les essences forestières ne tolèrent pas la présence d'aluminium soluble dans la solution du sol, c'est la **toxicité alumineuse**. Cela se traduit par une forte modification et nanification des racines les plus petites, notamment chargées de l'absorption par l'intermédiaire des mycorhizes...

La **fertilité** des sols forestiers reposent sur **trois points fondamentaux** : la **fertilité chimique**, la **disponibilité** en eau liée (souvent d'origine pluviométrique) et la **capacité de drainage** permettant l'aération du sol. Si les deux derniers critères sont souvent efficaces pour les sols forestiers limousins, la **disponibilité en éléments nutritifs** est **toujours limitante**, obligeant les arbres forestiers à développer des **stratégies d'adaptation** ... Toutes les essences forestières n'y parviennent pas avec la même efficience ... Le Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) est **incontestablement** l'**essence** qui dispose du **plus grand nombre d'atouts** pour **valoriser** ces sols aux **ressources modestes** ...

#### ④ Le choix du Douglas est-il adapté aux potentiels des sols du Limousin ?

Pour comprendre les besoins autécologiques de cette essence, il est intéressant de s'intéresser aux facteurs de production présents dans son aire d'origine, au sein de la chaîne de montagne des Cascades, dans l'état de Washington. Les travaux de CHEN (2009) ont mis en évidence que, d'un point de vue climatique, le Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) était d'une grande tolérance, notamment vis-à-vis de sa tolérance d'un stress hydrique, qui peut perdurer pendant 3 à 4 mois consécutifs. La publication des travaux de WEISSEN (1991) concernant les besoins autécologiques des principales essences forestières de Wallonie, dont le Douglas, souligne la très grande « **plasticité** » de cette essence, dont seules la présence d'horizons compactés, et/ou de signes d'engorgement temporaire dans les 50 premiers centimètres empêchent son installation dans le cadre d'une sylviculture à vocation de production.

Par leurs propriétés intrinsèques, les sols forestiers limousins, dans leur très grande majorité, ne présentent, **ni horizon d'enrichissement** en **argiles** (non floculées donc compactes) en profondeur, **ni déficit de drainage** de l'**excédent pluviométrique**, grâce à leur texture souvent à dominance sableuse, ainsi qu'aux variations topographiques, offrant alors des profils pédologiques souvent bien aérés.

Enfin, le climat océanique dégradé par l'influence montagnarde (plus ou moins accentuée selon l'altitude) se caractérise par une lame d'eau annuelle généreuse et bien supérieure aux moyennes nationales, régulièrement réparties, notamment au cours de la saison de végétation. Associée à des températures moyennes annuelles, souvent inférieures à 10°C, le risque d'exposition de la végétation forestière au stress hydrique climatique reste limité en région Limousin, même si des évolutions sont à noter dans les tendances climatiques depuis ces dix dernières années.

## ⑤ Dans l'état des connaissances actuelles, la sylviculture du Douglas peut-elle être considérée comme durable ?

C'est une question difficile à aborder, notamment à l'écrit, où toute affirmation, sortie de son contexte et de son argumentation peut nourrir des convictions antagonistes, dans un débat où la véracité scientifique et la précision sémantique sont de rigueur ...

Pour commencer, qu'est-ce qu'une sylviculture « durable » ? Il s'agit d'une méthode de conduite des peuplements forestiers qui appliquée aujourd'hui, permettrait aux forestiers de satisfaire leurs propres besoins économiques, écologiques et sociaux, et qui ne remettent pas en cause, pour demain, la capacité des écosystèmes forestiers à satisfaire les mêmes besoins des générations futures.

Ainsi, le Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) est aujourd'hui le support de cette sylviculture. Il s'agit d'une essence forestière, certes initialement allochtone, mais qui présente de très nombreux avantages : efficience optimale, peu ou pas d'agents pathogènes ou de ravageurs majeurs dans notre région, qualités technologiques et rhéologiques son bois offrant une très large gamme de débouchés ... Son incidence sur le fonctionnement du milieu naturel n'est pas encore totalement appréhendé, mais son étude est en cours sur le territoire national.

Les études menées depuis le milieu des années 1990, par le laboratoire Biogéochimie des Ecosystèmes Forestiers de l'INRA de Nancy, à partir de **sites instrumentés** sous des peuplements de Douglas, tant en forêts privées, qu'en forêts bénéficiant du régime forestier, ont mis en évidence les **incidences régressives sur la fertilité des sols forestiers** :

- Le raccourcissement des révolutions augmente les exportations d'éléments nutritifs, dont les ressources sont très modestes dans les sols limousins ;
- Si le prélèvement de la totalité de la biomasse forestière (tronc, branches, et souches le cas échéant) lors des opérations de dépressions, des éclaircies ou de la coupe rase tendait à se systématiser, cela se traduirait par une diminution très nette, et à très court terme, de la disponibilité en éléments nutritifs pour les arbres forestiers ;
- La mise en andains des rémanents forestiers diminue très nettement la fertilité des sols forestiers entre les andains, où sont pourtant installés les plants ;
- Le tassement des sols a une incidence sur la dynamique biologique des sols, donc sur le recyclage de la matière organique, c'est-à-dire sur la fourniture en éléments nutritifs ;

Une essence forestière ne peut être stigmatisée et rendue « responsable » de tous les maux, elle n'est que le support de nos pratiques ... Les voies d'améliorations doivent donc davantage porter sur la manière de conduire les peuplements tout en produisant davantage de valeur ajoutée pour le propriétaire (travail localisé du sol à l'aide de la petite mécanisation

forestière, mélange d'essences, densité de plantation, élagage, intensité des éclaircies, diamètre d'exploitabilité), plus que sur la remise en cause d'une seule espèce végétale ...

Enfin, d'autres solutions sont aujourd'hui en cours d'étude, comme le recours à l'**amendement calcique** et/ou la **fertilisation (potassique)** pour restaurer les sols forestiers les plus dégradés ...