

TASSEMENT DES SOLS ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES LA FORÊT AUSSI DOIT DÉCOMPRESSER

Encore, diront certains ! Il est vrai que consacrer un x^{ième} dossier au tassement des sols c'est un peu comme le dernier tube de l'été, tout le monde connaît la musique ! Et pourtant ... en nous replongeant dans les études et documents traitant du problème, nous nous sommes dit qu'il était plus que jamais d'actualité et que nous devons en reparler.

Nous le ferons sous le prisme du changement climatique tant ses implications, tantôt évidentes tantôt diffuses sont nombreuses sur le tassement des sols.

A la lumière de ce que nous en ont dit des experts et des scientifiques de renom que nous avons rencontrés ou contactés, nous analyserons la situation en Wallonie. Nous verrons pourquoi les changements climatiques ont une influence déterminante sur cette problématique et de quelle manière. Enfin, nous nous intéresserons aux bonnes pratiques.

TASSEMENT DES SOLS, NOTIONS DE BASE

Le sol, et pas seulement le sol forestier, n'est pas un simple substrat. C'est un des milieux les plus complexes et les plus riches de la planète. S'il semble calme et amorphe, des milliards d'organismes vivants s'y activent, qui transforment, déplacent et brassent sans arrêt les éléments organiques et minéraux entrant dans sa composition.

Lorsqu'on parle de « sol », la plupart du temps on focalise sur sa composante la plus importante : la terre, qui résulte d'une fusion, entre des éléments minéraux issus de la roche mère dégradée progressivement par des procédés chimiques complexes et la matière organique de surface digérée et transformée par une multitude de décomposeurs. Ensuite les vers de terre procèdent à l'assemblage de ces deux matières premières en un seul et même composant autant minéral qu'organique, qu'on appelle la terre.

Ça paraît tellement simple, mais il n'en est rien ! Ce procédé tient du miracle tant il est complexe et requiert la participation de très nombreux êtres vivants micro et macroscopiques. Ensuite pour que la vie s'installe et se développe la terre ne suffit pas, il faut de l'eau et de l'air, dans des proportions d'autant plus grandes que l'on s'approche de la surface.

Cette explication extrêmement simplifiée du processus nous paraissait indispensable à la bonne compréhension de la problématique du tassement des sols et plus particulièrement des impacts de celui-ci. Quand un sol est tassé, les végétaux qui s'y trouvent, et plus précisément leurs racines, sont privés des éléments dont ils ont besoin. A commencer par l'air qui se raréfie avec le tassement et qui peut donc étouffer les systèmes racinaires. Puis ce sera au tour de l'eau surtout en cas de sol fortement tassé : la porosité du sol étant réduite, l'eau y pénétrera plus difficilement et ruissellera davantage en surface. Le sol tassé est donc privé d'une quantité d'eau non négligeable lors des pluies. Lors d'une période sèche, le tassement va également limiter la remontée de l'eau vers la surface. En bref, l'eau circule moins bien dans un sol tassé, que ce soit vers la surface ou vers les profondeurs.

L'air contenu dans le sol est indispensable à la respiration des centaines d'organismes présents dans les différents horizons (ou couches du sol, homogènes et parallèles à la surface). Dans les couches les plus proches de la surface, des bactéries s'occupent de dégrader la matière organique afin de la transformer en minéraux assimilables par les plantes. La compaction du sol entraîne une diminution de l'air présent dans ces horizons très importants, les bactéries qui ne sont alors plus oxygénées disparaissent ce qui entraîne la pourriture de la matière organique et l'acidification des sols. Les minéraux ne sont alors plus disponibles pour les plantes et les qualités chimiques du sol diminuent considérablement...

Mais nous n'en n'avons pas fini, le tassement des sols a encore d'autres répercussions. Nous avons parlé du rôle déterminant qu'ont les vers de terre sur le renouvellement constant de la terre. Mais leur rôle ne s'arrête pas là. Ancien chercheur de l'INRA en France, Marcel Bouché est un des rares spécialistes mondiaux des vers de terre. Ses travaux scientifiques démontrent à quel point on connaît peu ou mal les sols et leur fonctionnement et ses conclusions remettent régulièrement en question une série de pré-acquis. Si le sujet vous intéresse, le site internet www.verdeterreprod.fr met à votre disposition, en libre téléchargement, pas moins de 400 études scientifiques menées par notre spécialiste. Certes les vers de terre sont indispensables à la bonne santé des végétaux, mais Marcel Bouché émet même l'hypothèse que les plantes que nous connaissons aujourd'hui ont évolué en fonction de l'action des vers de terre sur le sol. Elles feraient en sorte d'en tirer le meilleur parti ! Ainsi, les galeries de vers de terre constituent une voie de développement privilégiée pour les racines. C'est un milieu facile à investir, bien alimenté en eau et en air. Les déjections dont ils recouvrent les parois sont aussi une précieuse source de nutriments pour les végétaux.

Tasser un sol équivaut à détruire ces galeries pourtant si favorables aux arbres ! D'autant qu'à force de tassement, le sol lui-même devient plus difficile à travailler pour les lombrics. En un mot comme en cent, un sol tassé, c'est tout un système écologique, dont dépendent grandement la bonne santé des végétaux, qui est perturbé.





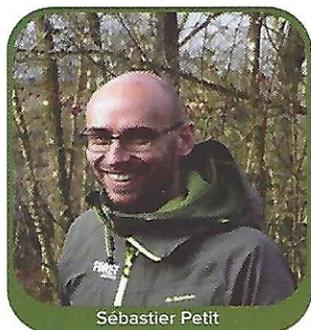
LE POINT DE VUE DES SCIENTIFIQUES

Des scientifiques de renom dont Marcel Bouché dont nous venons de parler étudient depuis des décennies le sol, sa composition, son impact sur la bonne santé des végétaux, mais aussi sa fragilité et sa préservation.

Étonnamment, la plupart de ces recherches sont centrées sur les sols agricoles, Mais qu'en est-il des sols forestiers ?

Pour la réalisation d'un précédent numéro des Infos de RND (4^{ème} trimestre 2016) nous avons interviewé Claude Bourguignon, éminent spécialiste des sols agricoles. Selon lui, la question des sols agricoles doit être un enjeu de première importance pour l'avenir. Comme nous le questionnions sur les sols forestiers, il nous a fait de son inquiétude et nous a mis en garde contre le recours abusif aux mises à blanc. Avec cette mise en lumière abrupte et totale, le sol forestier se dessèche. Les effets du soleil et le dessèchement du sol provoquent une minéralisation très rapide de la matière organique présente dans le sol qui perd rapidement sa structure et se fragilise, ce qui augmente sa vulnérabilité au tassement.

Formateur chez Forêt Nature, Sébastien Petit est aussi un spécialiste du sujet. Sans surprise, il nous répond d'emblée que comme dans le milieu agricole, la principale cause de tassement des sols en forêt est le passage répété des machines. Que



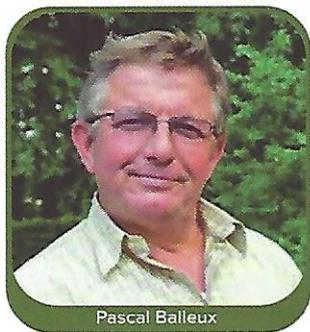
Sébastien Petit

faire dans ce cas ? *« L'idéal est évidemment d'éviter la compaction ! Les sols sont des écosystèmes à part entière et les processus qui s'y déroulent sont multiples et complexes. Il est difficile de définir avec certitude quels seront les impacts à long terme d'une action ou d'une modification du sol. En plus, il ne faut pas nécessairement des passages répétés pour compacter le sol. La quasi-totalité des sols de Wallonie ont un indice de sensibilité fort et 80 à 90 % du tassement a lieu entre le 1^{er} et le 3^e passage seulement. Il existe des machines qui permettent de décompacter les sols, mais cela ne restaure pas la qualité minérale »* poursuit-il. *« En plus, un sol travaillé peut mener à des problèmes racinaires : si on plante dans un sol qui n'est pas suffisamment reposé, on observe des soucis racinaires avec un effet sur la stabilité des arbres à long terme. Enfin, même si le travail de décompaction est bien mené, on mélange toujours un peu les horizons organiques et minéraux ce qui entraîne une mauvaise dégradation de la matière organique qui était présente en surface et une acidification du sol. »*

Un sol compacté est-il perdu à jamais ou si naturellement (sans autres perturbations), la structure du sol pouvait un jour revenir à une situation favorable ? *« C'est toujours possible bien sûr, mais on préfère considérer le sol comme une ressource non renouvelable car le retour à la normale peut prendre plusieurs dizaines d'années ! Certaines essences arriveront par leur système racinaire à exploiter un peu mieux les horizons profonds mais encore un fois, ça dépend des essences, du tassement et du sol ! »* Quand on l'interroge sur les bonnes pratiques à mener pour éviter le tassement, notre interlocuteur répond sans détour : procéder au cloisonnement des parcelles à exploiter !

UN PROBLÈME À NE SURTOUT PAS NÉGLIGER

Pascal Balleux, qui dirige le Centre de Développement Agroforestier de Chimay, fait également partie des chercheurs que le tassement des sols inquiète depuis déjà de nombreuses années. Son analyse sur la question est sans ambiguïté : le tassement est un vrai problème et les changements climatiques ne font que l'amplifier !



Pascal Balleux

« *L'impact zéro n'existe pas, pour peu que l'on mène des travaux forestiers sur une parcelle, il est impossible qu'il n'y ait aucun impact sur le sol. C'est une chose qu'il faut garder en tête, nous devons chercher à limiter le tassement tout en évitant l'acharnement, le risque zéro étant utopique* » annonce-t-il d'entrée de jeu.

Pour lui, le tassement est un problème majeur et en plus il en génère d'autres « *le tassement des sols a un impact négatif sur tout ! Un sol tassé est un sol peu accueillant pour les jeunes plants qui ont du mal à s'installer et sont donc fragiles dans le jeune âge. Le système racinaire des arbres qui poussent dans un sol abîmé va également rester en surface et s'étendre difficilement, ce qui augmente les risques de chablis une fois le peuplement adulte. Un sol tassé accroît aussi les problèmes de sécheresse et réduit l'apport de nutriments aux arbres qui s'affaiblissent* »

Bref, dans le contexte actuel de dérèglement climatique, un sol en bon état est absolument **indispensable**. Les arbres ont un besoin impératif d'un sol en bon état pour assurer leur bonne santé et une meilleure résilience de la forêt.

P. Balleux ajoute encore que le tassement n'est pas la seule forme de dégradation que l'activité humaine peut infliger à un sol « *les impacts visibles à l'œil nu peuvent être classés en trois catégories. D'abord on retrouve les dégâts de scalpage qui se produisent quand un engin racle la terre et abîme l'horizon le plus superficiel du sol, ce qui perturbe énormément la vie qu'il contient qui est la plus abondante et qui est très importante.*



Ensuite on retrouve les ornières que tout le monde connaît et qui résultent d'un tassement très profond mais localisé du sol.



Puis il y a ce qu'on appelle la liquéfaction du sol. Lorsque l'eau stagne sur le sol, par exemple dans une ornière, elle provoque une liquéfaction de certains éléments et altère profondément sa structure.



Ces trois types de dégâts se détectent au premier regard, ils sont donc faciles à identifier et peuvent donner l'alerte au gestionnaire pour que des mesures adéquates soient prises. Mais il y a ensuite les dégâts invisibles à l'œil nu, qui sont donc plus difficiles à gérer. Il s'agit du tassement à proprement parler et de la compaction, qui résulte en réalité des tassements répétés au même endroit. Une fois qu'on en arrive là, le sol devient impropre à une production de qualité et il est difficile de faire marche arrière. »

Cependant un sol n'est pas l'autre et Pascal Balleux nuance les propos avec d'autres paramètres à prendre en compte. « *Pour mieux respecter le sol lors de travaux forestiers, il est primordial de le connaître. Ce qu'il faut déterminer avant tout, c'est la vulnérabilité du sol qui dépend de plusieurs facteurs. La pente : plus elle est importante, plus le sol est fragile, surtout au scalpage. Il y a aussi l'hygrométrie générale de la parcelle : plus la station est humide, plus le sol est vulnérable au tassement. Et puis il y a la structure et la texture du sol qui vont aussi avoir une forte influence sur sa résistance et sa portance. Par exemple, un sol limoneux résiste moins bien au tassement qu'un sol argileux avec une charge caillouteuse importante car les cailloux augmentent la portance du sol et sa porosité, il se ressuie donc plus vite après une pluie. C'est pour cette raison qu'on a globalement moins de problèmes de tassement en Ardenne qu'en Famenne par exemple.* »

Bien connaître son sol est donc un point de première importance pour mieux le respecter.

SUR LE TERRAIN, ON PREND LE PROBLÈME À BRAS LE CORPS

CONNAÎTRE LES BONNES PRATIQUES

A ce stade, il semble évident que le respect des sols est d'une importance capitale pour préparer la forêt aux changements climatiques qui sont en train de s'opérer. Mais comment faire ? Nous avons compilé quelques éléments de réponse grâce aux interviews réalisées pour ce dossier. Les voici :

1 - Bien connaître son sol.

Le passage d'un engin forestier lourd peut altérer le sol au premier passage, mais son impact sera différent en fonction du sol. Est-il limoneux ? Argileux ? Caillouteux ? Quelle est la pente ? A-t-il des difficultés à évacuer l'eau lors de pluies ? Toutes ces questions permettent de définir les conditions dans lesquelles le sol d'une parcelle sera porteur ou non.

A ce sujet, Pascal Balleux estime que la constitution d'une cartographie dédiée qui permettrait de définir une classe de praticabilité des sols en Wallonie serait d'une grande aide. Mais au-delà de ça, le propriétaire forestier se doit également de connaître son terrain afin de définir à l'avance les conditions climatiques lors desquelles sa parcelle est jugée accessible ou non en concertation avec l'exploitant.

2 - Aménager son agenda.

Anciennement, les travaux mécanisés avaient souvent lieu durant l'hiver, lorsque les sols étaient gelés. A quelques exceptions près, il faut revoir ce calendrier aujourd'hui rendu obsolète par les changements climatiques. L'hiver, les sols ne sont pratiquement plus gelés, ils sont surtout humides. En moyenne, ce sont les mois d'août et septembre qui sont les plus favorables pour le passage des engins dans de bonnes conditions. Comme les arbres sont en sève à cette période, l'idéal pour Sébastien Petit serait de les abattre en hiver et de les débarder à la fin de l'été mais attention aux échauffures...

De plus, de nos jours, lorsqu'il arrive encore qu'un sol soit gelé, il est rare qu'il le reste longtemps. Un phénomène bien plus impactant qu'il n'y paraît à cause de ce qu'on appelle la "barrière de dégel". Il s'agit du moment où le sol repasse à une température positive. Le gonflement provoqué par le gel se transforme en une porosité excessive du sol doublée d'une saturation en eau liée au dégel. Ce phénomène rend le sol particulièrement vulnérable à ce moment précis, ce qui doit, dans tous les cas de figure, se traduire par l'arrêt de tout chantier jusqu'à ressuyage complet du sol.



3 – Vive le cloisonnement !

La technique du cloisonnement mériterait presque un dossier à elle seule tant elle peut être complexe. Il s'agit d'organiser sa parcelle forestière en aménageant des axes de circulation destinés aux engins forestiers, ce qui leur évitera de provoquer du tassement à l'intérieur de la parcelle. Un guide sur le sujet a été édité il y a quelques temps, n'hésitez pas à le consulter !

4 – La bonne machine, au bon moment.

Pour le propriétaire, il est important de connaître son sol. Mais pour l'entrepreneur, il est tout aussi important de connaître sa machine ! Car en fonction de la vulnérabilité du sol, il faudra aussi adapter les engins qui y circuleront en conséquence. Pose de roues secondaires, ajout de chenilles, travail par câble ... En fonction de la machine, il existe de nombreuses possibilités pour limiter au maximum l'impact sur le sol. Ajoutons à cela que, dans ce contexte, le contact entre l'entrepreneur et le propriétaire / gestionnaire forestier est indispensable !



5 – Favoriser les chantiers mixtes.

Il n'y a pas que les machines dans la vie ! Le travail au cheval est sans aucun doute la solution la mieux connue et la plus efficace pour favoriser le respect des sols. Avec un cloisonnement bien réalisé en amont, l'organisation de chantiers mixtes peut être particulièrement efficace en matière de respect du sol ! Les chevaux se chargent de rassembler les billes vers les axes de débardage principaux sur lesquels des machines plus lourdes et plus puissantes prennent le relais vers les porteurs forestiers. Une combinaison intelligente qui allie efficacité technique et respect du sol !



1 Le cloisonnement d'exploitation pour préserver les sols forestiers. Rédigé par l'asbl Forêt Wallonne en 2009. Éditeur : Service public de Wallonie

6 – Attention aux activités annexes.

C'est sans doute le point le plus surprenant de cette liste, et pourtant ! L'empreinte au sol d'un porteur forestier est importante, bien évidemment. Mais avez-vous déjà réfléchi à la pression exercée par un simple pied humain ? En termes de pression par cm^2 , c'est tout sauf négligeable. Alors imaginez maintenant un vélo ou un cheval. Dans certains cas, un passage répété d'usagers récréatifs peut être dévastateur pour le sol. Il est donc nécessaire d'être également vigilant sur ce point.

DES ENTREPRENEURS CONVAINCUS

Les bonnes pratiques, c'est bien, les appliquer, c'est mieux ! Et l'interlocuteur central dans cette réflexion, c'est l'entrepreneur forestier qui doit apprendre à travailler en fonction de ces paramètres de respect des sols.

Nous avons donc contacté l'un d'entre eux : Robert Dieudonné, Président de l'union Régionale Grand Est et Lorraine du syndicat professionnel des Entrepreneurs des Territoires. Il nous a parlé longuement et avec passion de l'utilisation des cloisonnements d'exploitation et du tassement du sol. Il faut dire que cet entrepreneur de travaux forestiers, actif depuis 1987 en connaît "un layon" ! Il a même suivi de près l'élaboration des guides techniques de référence en France.



Robert Dieudonné

« Au début, je trouvais les cloisonnements d'exploitation contraignants. On n'était pas bien préparés, on avait l'impression de perdre son temps mais comme beaucoup, j'ai changé d'avis depuis la tempête de 1999, où on a sorti du bois très rapidement sans aucune précaution. Maintenant on a des parcelles totalement improductives sur plus d'un hectare avec des grandes plaques de joncs » nous dit-il d'emblée « Bref, je ne pensais pas que le tassement du sol était tellement problématique. Je trouvais ça très secondaire, on parlait un peu de la pression au cm^2 des machines mais je ne pensais pas réellement que ça avait une influence. En voyant les effets de la tempête de 1999, j'ai changé d'avis. » Vous l'aurez compris, à la suite de cette expérience malheureuse, les

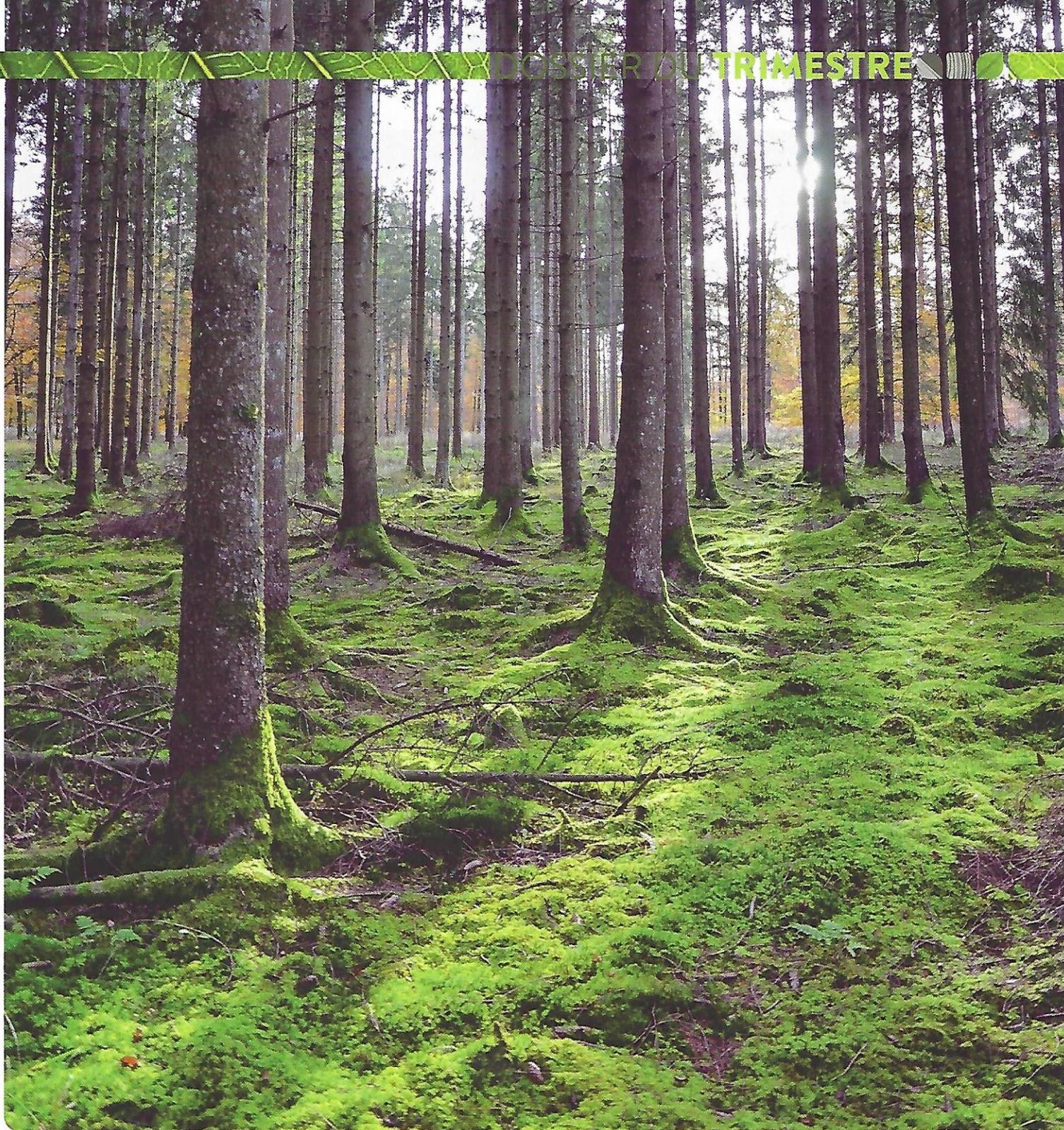
cloisonnements d'exploitation sont maintenant bien ancrés dans les pratiques de nos voisins français. « Il s'agit d'une obligation quand on travaille pour l'ONF et même pour de nombreuses coopératives de propriétaires on est obligé de débarder par cloisonnement, c'est incontournable. Certaines communes et certains propriétaires s'y opposent encore mais on leur explique que ce n'est pas une grande surface de la forêt productive qui disparaît et que c'est réellement pour préserver la partie qui est hors cloisonnement. »

Quand on lui demande si des techniques existent pour décompacter les sols, voici ce qu'il répond : « avant, il n'y avait guère que les gelées fortes qui décompactaient les sols. Mais il n'a plus assez gelé depuis 2012. On a fait des essais avec la dent Becker pour décompacter en profondeur mais je ne suis pas certain qu'on amortisse le coût de cette pratique. » Sur l'impact du poids des machines, il reste prudent. « Il semblait il y a une dizaine d'années que les engins étaient trop lourds et occasionnaient beaucoup de tassements mais on s'est rendu compte avec le temps que pour un volume précis, le tassement entre le recours à un gros engin de débardage (15-20 tonnes), qui fait donc moins d'allers retours et un engin plus petit (5-8 tonnes) mais avec une moins grande capacité de charge qui fait de nombreux allers retours est comparable » Est-ce que ça veut dire qu'adapter la taille des engins à la taille des bois n'est pas intéressant ? « Évidemment, ça a ses limites ! utiliser un tout petit engin, de 1 ou 2 tonnes ça tasse moins le sol, mais le seuil de rentabilité n'est plus atteint. L'idéal serait d'avoir des machines moins lourdes avec une bonne capacité de charge, capables de supporter des grues de 10-12 mètres. Il faut trouver la bonne alchimie ! »

Nous avons aussi discuté des autres techniques, moins usitées. « Pour le câble-mat, c'est le volume par ligne qui détermine le seuil de rentabilité, mais il existe des petits modèles dont la pose est fortement simplifiée, ça diminue le temps passé à l'installation et augmente donc la rentabilité. Le débardage par hélicoptère, il paraît que ça peut être intéressant mais il y a beaucoup de conditions à remplir ! il faut éviter la rupture de charge, que le bois soit acheminé directement de la forêt à la scierie par l'hélicoptère, que le volume minimal soit conséquent (600 tonnes je crois !). Vu l'importance des coûts de construction et d'utilisation, je suis tout de même sceptique sur le résultat ! »



ETIENNE LORENT NATURE&BOIS SRL



CONCLUSION

Si le problème de tassement n'est pas nouveau, le réchauffement climatique présente des impacts inédits qui en amplifient les effets. Une prise de conscience de ce phénomène cumulatif est primordiale.

Même si de nombreuses questions sont toujours pendantes comme le choix des essences ou des pratiques les plus adaptées aux sécheresses, des actions concrètes sont possibles dès maintenant. Par chance, plusieurs d'entre elles sont applicables sans surcoût financier, elles nécessitent simplement une forme de réorganisation de certains travaux. Ainsi on pourrait favoriser les travaux forestiers au maximum durant les mois les plus secs et éviter d'en planifier durant l'hiver en espérant bénéficier d'un sol gelé.

Les bonnes pratiques en matière de débardage doivent également être favorisées autant que possible. Qu'il s'agisse de cheval de trait ou d'engins d'exploitation spécialement conçus pour respecter les sols, nous avons le choix. Les pouvoirs publics peuvent en faire un critère déterminant dans leur cahier des charges d'exploitation.

Les travaux de chercheurs renommés tels Claude et Lydia Bourguignon, Marcel Bouché ou encore Konrad Schreiber sont source d'inspiration pour de nombreux agriculteurs (leurs recherches étant majoritairement focalisées sur les sols agricoles). Mais les forestiers feraient sans doute bien de se référer à ces travaux, de s'approprier les résultats.

Nous, les forestiers, sommes sans doute trop habitués à regarder en l'air, il est peut-être temps d'apprendre à regarder aussi ce qui se passe sous nos pieds ! ●