



EXPLOITATION FORESTIERE ET SOL : UNE THEMATIQUE MULTIFACETTE AU SEIN DU PROGRAMME D' ACTIONS FCBA



Fin 2016, avec le démarrage du projet européen EFFORTE, FCBA, l'ONF, International Paper Comptoir des Bois de Brive, la Société d'Exploitation Forestière de l'Est, COPACEL et la coopérative Forêts et Bois de l'Est ont engagé une nouvelle vague de travail collaboratif touchant aux sols forestiers, ces supports précieux de la gestion forestière durable. L'article ci-après offre un aperçu du programme d'actions collectives FCBA actuellement dédié à la thématique « exploitation forestière et sol » et fait le point sur la complémentarité des recherches menées d'une part sur les questions d'intégrité physique (comment réduire le tassement, l'orniérage et préserver la traficabilité des sols forestiers), d'autre part sur la dimension chimique (gestion des exportations minérales en lien avec les nouvelles pratiques de récolte).

Accroître l'efficacité des entreprises dans leurs activités de mobilisation et de gestion est un des axes forts du contrat de performance FCBA. En effet, c'est par leur professionnalisme que la mise en marché et la valorisation des produits et services forestiers pourra se faire de façon équilibrée entre économie, santé et sécurité des forces vives, respect de l'environnement et prise en compte des attentes sociétales.

Les sols constituent l'un des écosystèmes les plus complexes dont dépend en grande partie, la production forestière, la santé des forêts, la qualité des eaux de surface... Ils sont les supports de la production forestière multifonctionnelle et suscitent des questions de recherche et de développement prises en compte par FCBA au travers de deux approches différentes et complémentaires :

- La dimension chimique et le maintien de la fertilité des sols forestiers en lien avec les exportations minérales ;
- La dimension physique en recherchant toutes solutions permettant de réduire les impacts dus à la circulation des engins et de maintenir ainsi la traficabilité des cloisonnements.

Ces problématiques ne sont pas nouvelles et c'est bien dans une démarche itérative d'amélioration continue sur plusieurs dizaines d'années que FCBA traite ces sujets.

Intégrité physique des sols forestiers : comprendre pour mieux prévenir

Le questionnement des professionnels

Les particularités des sols forestiers rendent leur compréhension, en vue d'une gestion raisonnée et durable, plus complexe qu'en agriculture. A l'hétérogénéité spatiale et verticale (contrastes forts entre les différents horizons) s'ajoute l'abondance d'éléments grossiers, l'exposition à des nappes temporaires ou encore la présence de racines sous un peuplement végétal pérenne mais sujet à de fortes variations saisonnières. Par ailleurs,

contrairement aux sols agricoles, les sols forestiers ne sont que très rarement travaillés (sous-solage, labour) pour tenter de remédier à d'éventuelles perturbations.

En forêt, la mécanisation des opérations de débardage est aujourd'hui la règle en France et continue à progresser pour les opérations de bûcheronnage et les travaux sylvicoles. Ces machines sont amenées à effectuer plusieurs passages sur une même voie de circulation à l'intérieur du peuplement et peuvent entraîner des phénomènes de tassement et d'érosion des sols, en particulier quand les sols sont humides. Ces risques génèrent naturellement une nécessité de gestion préventive rendue ardue par les critères de sensibilité en jeux.

La répétition de périodes de fortes précipitations ces dernières années (2013, 2014, 2016) a accentué ces questionnements alors que les sols forestiers ont été engorgés. Prudents et soucieux de minimiser les risques, les gestionnaires ont suspendu les travaux mais les conséquences sur la rupture des chaînes d'approvisionnement n'ont pas manqué d'interpeller les professionnels de l'exploitation forestière ainsi que les industriels transformateurs à l'aval (bois matériau, papier, énergie...), contraints pour certains d'arrêter leur usine pendant plusieurs semaines par manque de matière première.

Ces épisodes ont également révélé la nécessité d'indicateurs pour permettre aux acteurs de travailler en confiance et d'objectiver les débats entre gestionnaires forestiers et opérateurs de machines concernant la circulation des engins. Les professionnels sur le terrain se posent ainsi les questions suivantes :

- compte-tenu des caractéristiques des sols et de leur humidité, peut-on laisser des engins circuler sur les parcelles, en particulier sur les cloisonnements en évitant un tassement sévère qui compromettrait leur praticabilité à long terme ?
- si non, quand sera-t-il possible de réaliser ces travaux en fonction des conditions du sol et des engins utilisés ?
- quelle sera la praticabilité à long terme des cloisonnements éventuellement tassés ?

Organisation, machinisme, outils d'aide à la décision : des axes de travail complémentaires

Pour répondre à ces questions de façon concrète, c'est un programme de recherche multifacette qui est mené en :

- Qualifiant les différents types d'équipements et leurs domaines d'utilisation. Pour ces engins et équipements auxiliaires en développement ou en test, une attention spécifique est portée sur la réduction des contraintes exercées sur les sols.
- Renforçant les réflexions organisationnelles à toutes les échelles spatiales et temporelles pertinentes:
 - De la gestion forestière au pilotage de l'exploitation et du débardage ;
 - De la parcelle et de ses cloisonnements au bassin d'approvisionnement ;
 - Du chantier à la vie du peuplement.
- Développant des outils d'aide à la décision et des indicateurs de traficabilité.

Inscrites dans l'historique d'un programme de R&D toujours soucieux de la performance environnementale de l'exploitation forestière, ces actions intègrent les atouts modernes de la foresterie de précision, de l'innovation en machinisme et des logiques collaboratives pour fournir aux professionnels des clés de décision.

Circulation sur cloisonnements : la première parade préventive

Au cours des 20 dernières années, les forestiers ont progressivement adopté des pratiques d'implantation de cloisonnements. La définition de ces couloirs pérennes de circulation au sein de la parcelle et donc du peuplement est en effet une première réponse à la problématique. Le guide Prosol ([Pischedda et al. 2009](#)), qui décrit les pratiques à mettre en œuvre pour le maintien de la qualité des sols, a été une étape clé de la traduction de cette prise de conscience en recommandations opérationnelles. Une vaste mise en application a eu lieu en forêt publique. Mais l'adoption de ces pratiques préventives a confronté les propriétaires, gestionnaires, entrepreneurs de travaux forestiers et exploitants forestiers à d'autres incertitudes (praticabilité à l'instant t et à long terme). Le programme d'actions collectives FCBA cherche donc à y répondre pour permettre aux professionnels d'être moins démunis face à leurs interrogations sur la traficabilité des sols forestiers, en conditions météorologiques classiques comme en situation de crise face à des événements climatiques déstabilisants.

FCBA a eu l'opportunité en 2016 de revenir sur une parcelle limousine exploitée en 2003. A l'époque les axes de circulation avaient été relevés au GPS ([FIF n°697](#) de 2004) et les charges cumulées enregistrées sur cette coupe de taillis de châtaignier. Les relevés pédologiques sur la parcelle de Feytiat, 13 ans plus tard, illustrent la persistance du tassement au moins pendant ce laps de temps sur ce chantier. Ainsi, le rôle de protection des cloisonnements se voit réaffirmé lorsqu'ils canalisent la circulation et laissent le reste du parterre de coupe indemne.

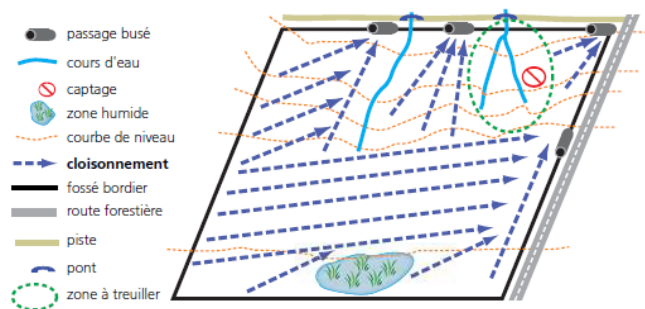


Schéma 1 : Exemple de schéma d'implantation du réseau de cloisonnements sur une parcelle à enjeux multiples (PROSOL 2009)

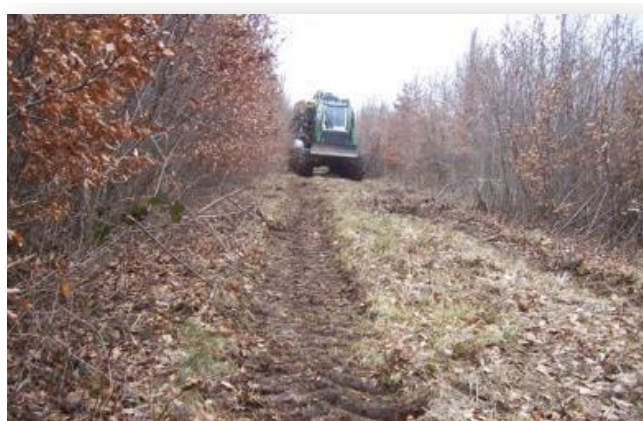


Photo1 : Exemple de cloisonnement

Tests et développement de nouvelles solutions techniques : les réponses apportées par le machinisme forestier

Les tests de tracks synthétiques réalisés en 2015 ont permis d'éprouver les domaines d'utilisation de ces équipements auxiliaires qui permettent de réduire les impacts au sol et augmenter la période d'exploitation.

→ à lire : [Retour d'expériences sur l'utilisation de tracks synthétiques en Bourgogne – Franche – Comté](#)

D'autres configurations de tracks doivent encore être testées, (dans le cadre du projet SIMWOOD) et les retours d'expériences des professionnels capitalisés à ces occasions, continueront d'enrichir l'analyse. Ils faciliteront aussi l'adoption progressive de ces solutions matérielles par leurs pairs.

Dans le cadre du développement BIOMOBILIZER, la conception d'un porte-outil chenillé polyvalent pour l'abattage et le débardage tient compte de cet enjeu de faible impact environnemental au niveau du sol. En 2017, le prototype sera notamment éprouvé sur le terrain vis-à-vis des pressions et contraintes observées sur les chantiers tests.



Photo 2 : Porteur équipé de 4 tracks synthétiques

Optimisation organisationnelle des chantiers

L'analyse des cheminements des engins permet de réfléchir sous un nouvel angle à l'optimisation des parcours. Une première simulation réalisée en 2016 met en évidence des différences significatives au niveau des distances parcourues par les engins et des tonnages transitant par les cloisonnements entre différents scénarios (cloisonnements longitudinaux ou transversaux, circulation en A/R ou en boucle, une ou deux places de dépôt).

→ *[A lire : Influence de l'organisation des cloisonnements sur la surface circulée, la fréquentation et les tonnages transportés dans la vie d'un peuplement de plaine \(RDV Technique ONF hiver 2017\)](#)*

Transfert opérationnel des résultats

Au-delà des innovations techniques et organisationnelles, le porter-à-connaissance reste primordial dans la mesure où les opérateurs et les personnes de terrain restent les décisionnaires des actions à mener. Les différents articles cités précédemment et repris dans la presse professionnelle illustrent ce travail continu de communication mené par FCBA, complété par des journées de formation, des démonstrations, etc.

En complément, une transcription simple et opérationnelle des recommandations du guide Prosol, enrichis des résultats obtenus depuis 2009, est en préparation dans le projet Pratic'Sols, piloté par la FNEDT et l'ONF, avec FCBA et le CNPF-IDF comme partenaires techniques. Prévu pour 2017, ce [guide pratique](#) étayé de fiches et d'un arbre de décisions permettra de sensibiliser, informer et proposer des solutions permettant d'améliorer le maintien de la praticabilité des sols et en particulier des cloisonnements d'exploitation.

Poursuite via EFFORTE des travaux de R&D et développement de nouveaux outils

Le démarrage du projet européen EFFORTE permet de renforcer ce programme multifacette mêlant machinisme, réflexions techniques et organisationnelles et accompagnement au changement des gestionnaires et professionnels de l'exploitation forestière.

D'un point de vue opérationnel, FCBA pilote dans EFFORTE le développement d'un outil cartographique dynamique de représentation des sensibilités en fonction des évolutions météorologiques. Imaginé comme un outil d'aide à la décision, cet outil a pour vocation de faciliter la gestion anticipée des risques. S'organiser en connaissant mieux la traficabilité (mouvante selon la météo), c'est non seulement protéger des sols mais aussi prévenir toutes sortes de situations pénalisantes pour les entreprises comme les interruptions de chantier, les déplacements d'équipes et de machine...



Scéma 2 : exemple de visualisation du risque humidité (sol détrempé) dans l'outil WAM (Wet area map) en cours de développement chez le partenaire Skogforsk

Le prototypage et les tests de ces cartes dynamiques de sensibilité seront intrinsèquement liés au développement de nouvelles connaissances scientifiques conduit dans le projet, en particulier à l'échelon français.

Pour contribuer à répondre aux questions autour du maintien de la praticabilité à long terme des cloisonnements (p.2), des modèles de transfert hydriques dans les sols et de déformation de ces sols sont développés. Un partenariat scientifique français solide avec l'INRA et l'ONF permet notamment, au travers d'une thèse, de consolider les connaissances sur les transferts d'eau dans les sols forestiers en fonction de leur degré de tassement. Et les partenaires scientifiques suisse, finlandais et suédois sont autant d'atouts pour la production d'ici 2019 de réponses éclairantes et robustes sur les autres aspects de la sensibilité dynamique des sols au tassement.

En parallèle, la très forte participation industrielle à ce consortium EFFORTE justifie l'animation de tests pilotes (organisations de chantiers, machines à faible impact) permettant d'accompagner ces professionnels dans l'adaptation de leurs pratiques et organisations. En effet, que ce soit les entreprises finlandaises (*Metsäliitto Osuuskunta, Metsäteho Oy, UPM-Kymmene OYJ, Stora Enso OYJ et Arbonaut Ltd*), suédoises (*Stora Enso Skog AB, SCA Skog AB, Holmen Aktiebolag, Sveaskog Förvaltnings AB, Södra, Creative Optimization Sweden AB*), écossaises (*James Jones and Sons LTD*) ou françaises (citées en introduction), toutes sont fortement impliquées dans la quête de solutions pour gagner en performance, minimiser les interruptions de chantier et entretenir avec leurs interlocuteurs des relations de confiance.

Dimension chimique du programme sol

GERBOISE

Restituée en 2014, l'expertise RESOBIO a permis de faire l'évaluation des connaissances sur la gestion de la récolte des rémanents, ses impacts possibles sur les écosystèmes forestiers, et de formuler des pistes de recommandations ([Landmann et Nivet, 2014](#)).

Dès lors, il importait de mettre à disposition des opérateurs de terrain des conseils et recommandations et, dans la mesure du possible, des outils d'aide à la décision. C'est là l'objectif du projet GERBOISE, piloté par le GIP-ECOFOR avec la participation de FCBA, INRA, IRSTEA, ONF et UCFF.

Trois livrables sont en préparation pour 2017 :

- Des recommandations de bonnes pratiques formulées à l'intention des gestionnaires, agents de développement forestier, entrepreneurs de travaux forestiers, exploitants ;
- Les résultats de tests comparés d'outils de diagnostic permettant, pour un chantier de récolte donné, de comparer différentes modalités de récolte et de voir leurs incidences en termes d'exportation minérale ;
- Les enseignements de l'observatoire des pratiques de récolte pour la production des plaquettes forestières ;

Pour ce dernier point, l'enquête nationale menée par FCBA auprès des entreprises mobilisatrices de bois énergie permet à présent de déclencher les suivis de chantier. A travers ce monitoring, c'est une analyse fine des exportations et autres impacts potentiels par modalité de récolte de bois énergie qui sera menée sur l'année 2017.

→ [A lire](#) : *Observatoire national de la récolte de bois énergie destiné à la production de plaquettes forestières données 2015*

Les résultats et enseignements associés seront mis à disposition sur une plateforme web facilitant la diffusion au plus grand nombre.

Déclinaisons régionales de GERBOISE et transfert des recommandations opérationnelles

Afin de déployer plus précisément le monitoring de chantiers et d'affiner les recommandations sur les pratiques de récolte à une échelle régionale, une déclinaison régionale de GERBOISE est menée en

Centre Val de Loire. DEFIFORBOIS est piloté par l'IRSTEA avec INRA, FCBA, ONF, CNPF, Unisylva et Arbocentre.

Par ailleurs, dans le cadre du projet MACOBOIS (AMI Dynamic Bois) en Champagne Ardennes, une des actions territoriales pilotée par FCBA couplera dès 2017, approfondissement technique et transfert de connaissances auprès des professionnels locaux préoccupés par cet enjeu de gestion durable qu'est la récolte intensifiée de bois énergie. Il s'agira d'animer un dialogue constructif et objectif entre les partenaires et des représentants d'associations environnementales et de la société civile. L'objectif est de trouver localement les points de convergence entre la faisabilité technique de la récolte de bois énergie et l'acceptabilité des différents types d'intervention.

Conclusion

A travers ce tour d'horizon des travaux menés actuellement, s'exprime l'attention portée aux sols forestiers dans les actions collectives FCBA. Il est à noter que l'ensemble de ces travaux est conduit sur demande des professionnels et avec leur étroite collaboration, afin d'optimiser le transfert opérationnel des résultats.

La commission professionnelle « approvisionnement » de FCBA est l'instance privilégiée de dialogue régulier et les échanges sur la thématique « sols » lors de l'édition 2016 en sont l'illustration (<http://www.fcba.fr/actualite/commission-professionnelle-approvisionnement-du-5-juillet-2016>).

Ce programme riche de collaborations entre scientifiques et praticiens, français et européens méritera d'être poursuivi et renforcé au cours des années à venir pour gérer les sols forestiers dans la durée par une prévention proactive justement dosée en coresponsabilité entre gestionnaires forestiers et professionnels de la récolte et des approvisionnements bois.

Le projet EFFORTE est financé par Bio Based Industries Joint Undertaking sous l'égide du programme Horizon 2020 de l'Union Européenne, convention n° 720712 et par COPACEL.



www.luke.fi/efforte



BIO-BASED INDUSTRIES
Public-Private Partnership

Bio-based Industries Consortium
Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation



COPACEL
Union Française des Industries des Cartons, Papiers et Celluloses



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

La dotation budgétaire du Ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt cofinance les interventions FCBA dans ce programme.

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'AGROALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT

Contacts

Emmanuel CACOT • emmanuel.cacot@fcba.fr
Tél. 05 55 48 48 11

Morgan VUILLERMOZ • morgan.vuillermoz@fcba.fr
Tél. 01 72 84 97 62

Philippe RUCH • philippe.ruch@fcba.fr
Tél. 03 80 36 36 23



Pôle 1^{ère} Transformation-Approvisionnement
Equipe Approvisionnement
10 rue Galilée, 77420 Champs-sur-Marne