



Expertise collective
« Coupes Rases et RENouvellement des
peuplements Forestiers en contexte de
changement climatique » (CRREF)
Séminaire de restitution
Mardi 22 novembre 2022

Compte-rendu

Rédaction : Société Ubiquis – Édition : Morgane Delay et Guy Landmann, Ecofor

OUVERTURE	2
VOLET 1 : ÉVALUATION DU SYSTÈME COUPE RASE – RENOUVELLEMENT	5
Dimensions historiques, sociales, réglementaires et économiques des coupes rases	6
Coupes rases et autres coupes de renouvellement : définitions	10
Évaluation et suivi des coupes rases et fortes	11
Effets des coupes rases et autres coupes de renouvellement sur le microclimat, le régime hydrique et les propriétés physico-chimiques des sols	13
Effets des coupes rases et autres coupes de renouvellement sur la biodiversité	16
VOLET 2 : ANALYSE DES MODES DE RENOUVELLEMENT EN CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE	20
Renouvellement des peuplements forestiers : opportunités et difficultés, actuelles et attendues	20
TEMPS D'ÉCHANGE AVEC LES PILOTES DE L'EXPERTISE : « CE QUE LA SCIENCE NOUS APPREND »	26
TABLE RONDE : « QUELLES FORÊTS POUR DEMAIN ? »	32
CLÔTURE DE LA JOURNÉE	39

Ouverture

Guy LANDMANN, Directeur adjoint du GIP Ecofor

Bonjour à tous. Je suis directeur adjoint du groupement d'intérêt public Ecofor et responsable scientifique de l'expertise collective restituée aujourd'hui. Cette expertise a été animée par le GIP Ecofor en collaboration étroite avec le réseau mixte technologique Aforce, qui a pour objectif d'accompagner les forestiers dans l'adaptation des forêts au changement climatique.

Conformément à l'usage pour les expertises collectives, la restitution est ouverte à tous. 620 personnes se sont inscrites, dont 150 devraient être présentes dans cette salle. Le sujet suscite donc l'intérêt.

Sylvain REALLON, Sous-directeur des filières forêt-bois, cheval et bioéconomie au ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire

Je vous souhaite la bienvenue dans les locaux du ministère de l'Agriculture.

Si nous revenons quelques années en arrière, la Feuille de route pour l'adaptation des forêts au changement climatique rendue au gouvernement en décembre 2020 portait le constat partagé d'un manque de connaissance sur un certain nombre de sujets, dont les coupes rases et les différents types de renouvellement, notamment dans le contexte du changement climatique. Ce constat a été confirmé lors des Assises de la forêt et du bois qui se sont tenues sous l'impulsion du gouvernement de novembre 2021 à mars 2022. Le RMT Aforce et le GIP Ecofor se sont donc saisis de cette problématique et ont lancé cette expertise. Nous les remercions de cette initiative audacieuse, car le sujet est compliqué.

Le RMT Aforce réunit l'ensemble des appareils de recherche, recherche-développement et recherche appliquée autour du changement climatique. Il est animé par le CNPF. Le GIP Ecofor regroupe quant à lui un certain nombre d'organismes de recherche autour de la forêt et travaille spécifiquement sur les écosystèmes forestiers.

Ces deux organisations de coordination se sont donc réunies autour de ce projet d'expertise à caractère technique et scientifique sur un sujet qui fait débat, y compris dans les médias. L'objectif était d'interroger la science et les chercheurs. Notre demande au RMT Aforce et au GIP Ecofor était de parvenir à une lecture multifonctionnelle de la forêt : économique, environnemental, climatique et sociétal. L'autre enjeu selon nous est de traiter les coupes rases non pas isolément, comme un acte sylvicole, mais comme une partie du cycle du renouvellement de la forêt.

Je vous félicite pour le nombre d'inscrits et de présents aujourd'hui. J'espère que les échanges seront riches et respectueux des différentes lectures du dossier. Je vous souhaite un bon séminaire.

François BONNET, Délégué ministériel forêt-bois au ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires

Bonjour à tous. Je remercie le ministère de l'Agriculture d'avoir pris l'initiative d'organiser cette séance de restitution dans ces lieux. Je salue l'Office français de la biodiversité et l'Agence de la transition énergétique, qui se sont associés à nos deux ministères pour financer cette expertise collective. Merci également à l'ensemble des organismes scientifiques et techniques

qui ont œuvré pendant 20 mois pour rassembler la connaissance disponible sur ce sujet éminemment complexe et pour lequel la connaissance scientifique reste parfois partielle, notamment dans le contexte de nos forêts d'Europe de l'Ouest. J'adresse des remerciements appuyés au GIP Ecofor, qui a joué un rôle de coordination avec le RMT Aforce et dont nous renouvelons notre appui sans réserve au renouvellement de la convention constitutive pour les années à venir.

Le sujet du renouvellement forestier et des coupes rases est un enjeu sociétal. Le ministre de la Transition écologique, Christophe BÉCHU, a eu l'occasion de l'évoquer jeudi dernier lors d'un déplacement dans le Morvan. Il en a reparlé hier soir lors d'une séquence du Conseil national de la refondation « climat et biodiversité » qui se tenait au Muséum national d'Histoire naturelle.

Les coupes rases interrogent une partie croissante de nos concitoyens qui reconnaissent globalement la qualité de la gestion de nos forêts françaises. Ils expriment un besoin de plus en plus croissant de forêts « nature », de loisir, mais aspirent aussi à davantage de bois local dans leur quotidien. Dans le même temps, les coupes de renouvellement, qui modifient brutalement le paysage, suscitent au mieux l'incompréhension, au pire de la contestation. L'évolution rapide des représentations de la forêt et les rapports affectifs aux arbres n'y sont pas étrangers. Il faut mieux prendre en compte les perceptions et ressentis de la société, mieux partager et expliquer aussi les atouts et les contraintes de la gestion et de l'exploitation forestière. Le succès et l'appropriation de nos stratégies forestières en dépendent, d'autant plus qu'elles connaîtront de grandes évolutions avec le changement climatique.

Les forestiers constatent chaque jour les effets délétères du changement climatique sur nos écosystèmes terrestres. Après les épicéas de plaine ou de moyenne montagne, les hêtres, les chênes, les feuillus sociaux commencent à donner des signes de dépérissement, notamment à Tronçais ou Chantilly, des forêts que l'on pensait éternelles. Accompagner nos forêts face à ce dérèglement accéléré du climat sera l'un de nos principaux axes de planification écologique. Le président de la République l'a réaffirmé et a fixé le cap d'un doublement du rythme de renouvellement de nos forêts.

L'adaptation des forêts passe aussi par des phases d'amélioration des peuplements en place. Dans cette perspective d'accélération des efforts de gestion et de renouvellement de nos forêts, de multiplication des coupes sanitaires, il nous faudra revisiter nos techniques sylvicoles, afin d'en optimiser les effets positifs sur le climat et la biodiversité, pour renforcer la robustesse des peuplements forestiers. Les travaux que vous nous présentez aujourd'hui doivent pouvoir y contribuer.

Le ministère de la Transition écologique sera particulièrement attentif aux enseignements sur les impacts des coupes rases, qu'ils soient positifs ou négatifs, sur les milieux physiques comme sur la biodiversité. Avec le ministère de l'Agriculture, il s'attachera à promouvoir les pistes d'amélioration que les connaissances scientifiques existantes permettront de développer. Il s'agira aussi de soutenir la recherche, afin de réduire les lacunes de connaissances encore importantes dans certains domaines. Il s'agira surtout d'accompagner les propriétaires et gestionnaires forestiers à les mettre en œuvre sur le terrain. En effet, propriétaires, gestionnaires forestiers et bûcherons se trouvent en première ligne des impacts du changement climatique et méritent tout notre soutien. Le programme de recherche pour la forêt annoncé par le gouvernement, de même que le financement du renouvellement forestier,

mais aussi le plan d'action sur les sols forestiers issu des Assises de la forêt et du bois, en cours de conception sous l'égide de l'ADEME, devront tous contribuer à cet accompagnement des acteurs de terrain.

Enfin, le ministère de la Transition écologique sera très attentif aux enjeux techniques et économiques, tant le matériau bois, exploité localement, sera déterminant pour notre transition bas carbone. A cet égard, la compétitivité de notre filière bois doit être préservée. Vos travaux scientifiques doivent aider à trouver ce chemin raisonnable qui concilie les attentes sociétales, les enjeux environnementaux, mais aussi la compétitivité de la filière et la disponibilité en bois matériaux pour nos industries.

Je vous souhaite une journée de travaux riche et constructive. Je ne doute pas qu'à la lumière des apports scientifiques, gages d'objectivation, les débats seront sereins. La pérennité de nos forêts doit être une grande cause nationale. Elle appelle une mobilisation collective. Elle mérite aussi un dépassement des sujets de controverse, bien dérisoires parfois au regard du mur des défis qui se présentent devant nous.

Pour reprendre une réflexion du président du Muséum national d'histoire naturelle, Bruno DAVID, pour accélérer la transition écologique, on ne peut agir sans partager collectivement un socle minimum de connaissances. C'est ce que vous proposez aujourd'hui et nous vous en remercions.

Eric SEVRIN, Directeur du RMT Aforce

Bonjour à tous. Je suis directeur de l'Institut pour le développement forestier au sein du Centre national de la propriété forestière. Il me revient d'animer cette journée. Je remercie toute l'équipe qui a travaillé pour le projet CRREF : Guy LANDMANN pour l'organisation et la coordination du projet, Garance MARQUET et Morgane DELAY, mais aussi mes collègues du CNPF, Philippe RIOU-NIVERT et Céline PERRIER.

Morgane DELAY (GIP Ecofor) présente les consignes de bonne organisation de la journée.

Volet 1 : Évaluation du système coupe rase – renouvellement

Guy LANDMANN, GIP Ecofor

Une expertise collective vise, de manière générale, avant tout à dresser un état des lieux des connaissances de la recherche scientifique et de la R&D. Elle vise donc une production assez limitée de données originales. Elle a nécessité une approche pluridisciplinaire et entend répondre aux besoins d'acteurs publics. L'idée de l'expertise CRREF est née dans un contexte social particulier, évoqué en introduction. Le RMT Aforce a considéré que le GIP Ecofor pouvait être, en raison de son expérience dans le domaine, l'endroit où elle serait coordonnée. Ses contours et contenus ont été définis en lien étroit avec les financeurs, à savoir le ministère de l'Agriculture, le ministère de la Transition écologique, l'ADEME et l'Office français de la biodiversité, qui ont accompagné le projet pas à pas au sein d'un comité d'orientation. Un comité des utilisateurs s'est également mis en place et s'est réuni trois fois. La consultation d'un large panel de parties prenantes au sein de ce comité a permis de prendre la mesure des attentes de la société. Cette journée a donc pour premier but d'éclairer les débats autour des coupes rases et du renouvellement des forêts et, lorsque cela paraissait justifié, de formuler quelques pistes d'amélioration à explorer.

Les produits déjà disponibles sont un résumé de douze pages et la liste des cinquante questions auxquelles l'expertise a tenté de répondre. Les produits en préparation sont une synthèse d'une soixantaine de pages et un rapport scientifique et technique de l'ordre de 600 pages. 70 experts ont participé à ce travail ; plus de 1 500 références bibliographiques ont été analysées.

Cette expertise s'inscrit dans une période d'activité stratégique intense : le Plan national forêt bois de 2016, le plan de recherche & innovation 2025 de 2016, la Feuille de route pour l'adaptation des forêts au changement climatique de 2020, le plan de relance de 2020, France 2030 en 2022 et les Assises de la forêt et du bois en 2022. La forêt est également embarquée dans des plans stratégiques concernant le climat, avec le PNACC2 de 2018, la biomasse avec la SNMB de 2018 et le carbone avec la SNCB2 de 2020. Pour mémoire, le Grenelle de l'Environnement de 2007 affichait déjà la maxime « produire plus de bois, tout en préservant mieux la biodiversité ».

La ressource forestière est actuellement sous tension, avec des crises climatiques et une mortalité en hausse, des incendies et un changement climatique de plus en plus prégnant – certains évoquent même un point de bascule. La demande va croissant pour le bois sous différentes formes, aussi bien le bois énergie que le matériau bois.

L'effervescence sociétale dans laquelle s'est déroulé ce travail a été assez peu anticipée : on n'en trouve qu'une mention dans le PNFB et dans le PR&I 2025. En 2016, le PNFB soulignait que les coupes rases évoquaient des aspects négatifs, alors que la forêt était porteuse de solutions et de services. Dans le PR&I 2025, l'action concernant le renouvellement et l'avenir des forêts mentionnait le fait qu'il fallait « améliorer l'acceptation sociale ». Dès lors, les coupes rases sont-elles un simple caillou dans la chaussure du monde forestier ? Dans un contexte dominé par l'urgence, nous avons souhaité marquer un temps d'arrêt sur l'état des

connaissances, suivant en cela la recommandation que Christian BARTHOD *et al.* ont donné dans un article qui a fait date en 1999 : « *Si les coupes rases suscitent autant d'attention et de critiques, c'est bien en raison des effets négatifs pour l'environnement dont elles sont souvent a priori créditées. L'examen de la bibliographie scientifique internationale met néanmoins en évidence la nécessité d'un examen plus détaillé de la question, en fonction de l'impact sur les différents compartiments de l'écosystème forestier, et du contexte précis de la coupe.* »

CRREF est donc une expertise organisée en deux volets : l'évaluation du système coupes rases-renouveaulement et l'analyse des modes de renouveaulement.

Dimensions historiques, sociales, réglementaires et économiques des coupes rases

Philippe DEUFFIC, INRAE

Notre travail visait à savoir si les conflits autour des coupes rases en France étaient un épiphénomène ou un mouvement de fond. Pour ce faire, nous nous sommes posé cinq questions : comment aborder les conflits autour des coupes rases de la manière la plus scientifique et objective possible ? Y a-t-il eu des cas de tension et de conflit autour des coupes rases par le passé ? Assiste-t-on à une phase d'émergence autour de cette question, et si oui, quels arguments sont mobilisés ? La dernière question porte sur les modes de résolution des conflits autour des coupes rases envisagés par les différents acteurs du débat.

Nous avons commencé par nous intéresser à la notion de conflit. Nous sommes partis de la définition proposée par des politistes suédoises : le conflit est une incompatibilité d'idées, de comportements ou de valeurs parmi des individus ou des groupes évoluant au sein d'un même territoire et dont l'un des groupes empêche l'autre de réaliser ses objectifs.

Deuxièmement, la notion de conflit est généralement connotée négativement. Certains sociologues estiment que le conflit témoigne d'un dysfonctionnement des relations entre individus, pouvant aboutir à une remise en cause de l'ordre social. La première chose à faire est donc de le réguler dès que possible. Au contraire, d'autres sociologues considèrent que le conflit est une occasion de discuter des points de désaccord, d'interroger et faire évoluer les règles, voire les principes et les valeurs sur lesquels la société est organisée. Mettre au jour ces conflits pourrait donc constituer un moteur du changement social.

Troisièmement, nous sommes partis d'un cadre d'analyse de sociologie politique, qui définit aussi le conflit comme un problème public, construit socialement par des entrepreneurs de causes, visant l'inscription à l'agenda politique et demandant aux acteurs publics de le résoudre. On identifie généralement différentes étapes dans la construction du problème. La première consiste à éprouver un trouble, par exemple : les arbres ont disparu, ou des abatteuses se trouvent dans une parcelle. La deuxième étape consiste à objectiver et quantifier ces coupes, à l'échelle de la commune ou d'un canton. Si le problème est considéré comme généralisé, intervient souvent une phase de mobilisation des alliés et de médiatisation. La quatrième phase consiste à inscrire le problème à l'agenda politique en interpellant les décideurs publics, l'objectif final étant de proposer des changements de référentiel. Parallèlement, l'autre groupe cherche d'abord à ignorer le problème ou le minimiser, à mobiliser des alliés dans son propre camp, à piloter l'agenda, souvent par des accès privilégiés aux arènes discrètes de décision, et à éviter que les référentiels ne soient trop modifiés.

Pour étudier ces mobilisations, nous avons mené une recherche bibliographique sur la base de mots-clés : « coupes rases », « forêts », « conflits » et termes associés. Nous avons limité nos recherches aux 27 pays de l'Union, aux Etats-Unis et au Canada.

Il en ressort que trois phases éruptives se sont produites autour de la question des coupes rases par le passé. La première porte sur les protestations menées par les peintres du groupe de Barbizon pour dénoncer les coupes rases en forêt de Fontainebleau. Les forestiers y ont répondu par la création de réserves artistiques. La deuxième phase remonte aux années 1910 : le président du Touring Club de France dénonçait les coupes abusives et les premiers effets de la mécanisation. Le troisième moment, dans les années 1970, concerne l'apparition des premières associations environnementales, qui dénoncent les coupes rases, mais aussi le mode de renouvellement qui s'ensuit, notamment à base d'enrésinement.

La littérature scientifique contemporaine montre que la question des coupes rases suscite des tensions, même dans les pays de culture forestière. Aux Etats-Unis, les coupes rases sont dénoncées parce qu'elles affectent l'habitat d'espèces protégées. Dans les Appalaches, les tensions portent sur la gouvernance des forêts. Au Canada, le film *L'Erreur boréale* interroge les modes d'exploitation, notamment des coupes rases de plusieurs centaines d'hectares. Radio Canada a diffusé en 2021 le reportage « L'argent pousse dans les arbres » qui pose de nouveau la question, alors que le gouvernement canadien pensait l'avoir résolue dans les années 2000. En Finlande, une pétition de 50 000 personnes a obligé le Parlement à se poser la question de poursuivre ou non le système de coupes rases.

En France, nous avons compté 68 pétitions sur la période 2016-2021 portant sur les coupes rases dans un cycle sylvicole normal. Elles collectent 900 000 signatures, si l'on tient compte également de celles portées par l'association Canopée. Elles se concentrent dans certaines régions françaises : Ile-de-France, Morvan, Pyrénées et Ardèche. Le décompte des articles dans la presse quotidienne régionale et la presse nationale montre 40 articles dans les années 2000, 49 en 2010, 109 en 2016 et plus de 470 aujourd'hui, soit une multiplication par dix. Ces articles concernent les mêmes zones, mais aussi d'autres régions françaises comme le Limousin.

Les répertoires argumentatifs portent d'abord sur les impacts paysagers : la disparition des arbres adulte, la coupe que l'on perçoit à hauteur d'homme et leur concentration sur le territoire. S'agissant des impacts écologiques, tous portent une attention particulière aux questions de biodiversité, de microclimat et d'érosion, mais la question porte sur le degré et le niveau de prise en compte. Sur le plan économique, les porteurs de revendications interrogent le bénéfice de la mécanisation. Les abatteuses permettent certes un travail plus sécurisé pour les travailleurs, mais elles peuvent entraîner des risques psychosociaux liés au poids des emprunts et des remboursements qui pèsent sur les finances et le moral des ETF.

Dans tous les articles passés en revue, la coupe rase n'est jamais que la clef d'entrée à d'autres questions : reboisement, enrésinement et modes de renouvellement, type de gestion forestière, bois-énergie, gouvernance et participation, place de la forêt dans les territoires.

La question des coupes rases est-elle un artefact médiatique ou risque-t-elle de s'ancrer un certain temps ? Trois facteurs structurels concourent à ce que ces polémiques durent : une écologisation de la société accentuée par le changement climatique, et une attente citoyenne pour l'implication dans les projets territoriaux.

Les solutions envisagées sont de trois types : l'éducation et l'information, souvent trop « *top-down* », la concertation et la négociation et enfin l'évolution des référentiels, par exemple

l'expérimentation de seuils de surface. Nous constatons des changements de pratiques de la part des propriétaires eux-mêmes, soit sous la contrainte sociale, soit par conviction.

Damien MARAGE, Université de Franche-Comté

Nous avons interrogé le Code forestier, mais aussi SUDOC, Theses.fr et Gallica. Ces requêtes nous ont renvoyé 253 résultats pour SUDOC, 315 pour Gallica et seulement 14 thèses, ce qui témoigne de la faiblesse de la recherche juridique concernant le droit forestier. Après sélection, nous avons retenu une soixantaine de documents analysés. Il en ressort qu'aucun encadrement réglementaire de portée nationale ne cible explicitement les coupes rases, mais seulement une instruction technique du ministère chargé des forêts de 2017. Le propriétaire dispose par ailleurs d'une dispense d'autorisation de toutes les administrations impliquées dès lors que le plan de gestion est approuvé selon ces réglementations. En revanche, le Code forestier oblige à reboiser dans un délai de cinq ans les parcelles qui auraient fait l'objet de coupe rase. Enfin, pour les forêts ne disposant pas de document de gestion durable, le préfet fixe un seuil surfacique pour les coupes qui prélèvent plus de 50 % du volume des arbres de futaie. Ces seuils varient de 0,5 à 4 ha.

Nous nous sommes livrés au même exercice au niveau européen, en mobilisant notre réseau de collègues et de sources juridiques, ainsi qu'une équation de recherche sur Web of Science. 175 articles ont été retenus pour 23 pays, dont trois hors Union européenne : Suisse, Norvège et Royaume-Uni. Il en ressort que plusieurs pays interdisent la pratique de la coupe rase au niveau national : la Suisse, la Slovénie, la Slovaquie, la Bulgarie et l'Italie. D'autres pays adoptent des seuils, très variables suivant le niveau administratif : dans certains Länder allemands, ce seuil est de 0,3 ha. La Suède réglemente quant à elle les coupes à partir de 50 ha.

En matière de certification forestière, PEFC recouvre 5 millions d'hectares et ne possède pas de définition de la coupe rase dans son référentiel, contrairement à FSC, qui concerne des surfaces bien moindres. La pratique de la coupe rase est au cœur des débats des deux certifications, le sujet étant peu consensuel.

Jean-Luc PEYRON, Académie d'agriculture de France

Les coupes rases sont subies dans certaines circonstances et délibérées dans d'autres, pour des raisons économiques, mais aussi écologiques, par exemple pour adapter les peuplements à la station. Elles ont par ailleurs des limites paysagères et écologiques qu'il s'agit de réduire : au plan spatial en limitant la taille des coupes, au niveau temporel en étalant la durée de renouvellement par le biais d'une régénération naturelle, ou de manière combinée spatio-temporelle, en allant vers une structure irrégulière.

L'analyse des conséquences économiques de la taille des coupes a bénéficié des données de l'ONF et d'Alliance Forêts Bois. Il en ressort que pour une limitation de la taille des coupes à 5 ha, le nombre de chantiers augmenterait de 20 % à l'ONF et de 50 % à Alliance Forêt Bois. Le coût total suivrait les mêmes tendances, avec une augmentation moyenne de l'ordre de 20 %. Une limitation de la taille des chantiers à 2 ha accroîtrait leur coût de 40 % en moyenne. Outre un renchérissement de l'exploitation forestière qui mettrait certaines entreprises en difficulté, on s'attend à une baisse des revenus de la sylviculture et à une probable réduction de la récolte de bois. La compensation de cette baisse par des importations accrues ou l'utilisation d'autres matériaux conduirait à un accroissement des émissions de CO₂.

L'analyse d'un changement de structure a quant à elle été traitée à travers une revue bibliographique mêlant économie des ressources naturelles et économie de l'environnement. L'application de l'économie des ressources naturelles est claire pour les peuplements équiennes, mais beaucoup moins pour les peuplements inéquiennes. Néanmoins, une méthode correcte existe pour comparer les deux systèmes sylvicoles : elle consiste à considérer un peuplement ou ensemble de peuplements donné et à le soumettre virtuellement aux deux systèmes. Le système théoriquement préférable est celui qui confère à la forêt sa plus forte valeur calculée comme la somme de tous les avantages nets futurs espérés et actualisés. Le terme « avantages » signifie que l'on prend en compte non seulement les revenus mais également les services non monétaires, en mobilisant pour cela les méthodes de l'économie de l'environnement.

Dans l'ensemble, les publications concernent avant tout les contextes nord-américain, scandinave et germanique. L'analyse économique ne plaide ni en faveur de la futaie régulière, ni de la futaie irrégulière : on trouve des optimums dans les deux cas, avec toutefois davantage de situations dans lesquelles l'optimum général est inéquienne. Les résultats dépendent beaucoup des paramètres et des hypothèses.

En conclusion, l'analyse économique présente un intérêt pour réfléchir à la conversion. Il faut s'intéresser de préférence aux approches globales dynamiques. L'état initial est important et les analyses de cas doivent être multipliées. Pour ce faire, les méthodes existent et doivent mieux être appliquées, particulièrement en France. Les données manquent de manière criante. Peu de modèles de croissance existent pour les peuplements inéquiennes. On constate un besoin général de recherche sur la gestion multifonctionnelle des forêts à différentes échelles spatiales et temporelles.

De la salle

N'y-a-t-il pas un effort de mobilisation du public sur l'aspect paysager et écologique des coupes rases par des organisations environnementalistes, dont, afin d'atténuer le changement climatique, le principal souci est d'éviter le déstockage du carbone par augmentation de la récolte jusqu'au niveau maximal de l'accroissement biologique dans des forêts considérées comme encore jeunes, n'ayant pas atteint leur capacité maximale de stockage ?

Je fais référence aux propositions d'amendement lors de la loi Climat et résilience par l'association Canopée, qui s'appuyait sur des rapports scientifiques. La politique forestière soutenue par le gouvernement et la filière forêt-bois est d'augmenter la récolte du bois jusqu'à la capacité maximale de l'accroissement biologique. On va ainsi à l'encontre d'un stockage maximal des forêts encore jeune.

Sylvain ANGERAND, Canopée

S'agissant de l'analyse économique présentée, quelles ont été les hypothèses retenues ? Beaucoup de coupes rases sont effectuées dans des peuplements dits pauvres, dont le seul débouché économique est le bois énergie. Des problèmes de tri se posent : les bois auraient pu être mieux valorisés. Il est difficile de dissocier la question du débouché économique de la crise de transformation du bois, notamment des fûts de qualité secondaire.

Jean-Luc PEYRON, Académie d'agriculture de France

Pour l'analyse de la taille des chantiers, j'ai présenté des réflexions issues de la moyenne des chantiers réalisés en France sous l'égide de l'ONF ou d'Alliance Forêts Bois. Pour l'analyse

du changement de structure, je me suis fondé surtout sur de la littérature internationale. Il faut évidemment soutenir une adaptation de ces études à la réalité de terrain avec les biens et services effectifs associés.

Emmanuel CACOT, UCGF

Le raccourci « coupe rase = mécanisation » est abusif, car les machines de bûcheronnage citées sont également utilisées en éclaircie et en futaie irrégulière. Par ailleurs, il faut souligner la pénibilité et la mortalité concernant les bûcherons : en 2019, une quinzaine sont morts du fait de la chute de branches sèches, parce que les arbres étaient dépérissants du fait du changement climatique.

Ma question s'adresse à Jean-Luc PEYRON : les études internationales sur les futaies régulières et irrégulières prennent-elles en compte la taille de propriété et de parcelle ?

Jean-Luc PEYRON, Académie d'agriculture de France

Beaucoup d'études portent sur la gestion d'un peuplement donné. Il est rare de comparer une futaie régulière constituée de plusieurs peuplements équiennes avec une futaie irrégulière.

Question posée en ligne

Pourquoi le débat public n'a-t-il pas été exploité dans l'étude sociologique ?

Philippe DEUFFIC, INRAE

Le problème est d'avoir une trace des échanges. Au-delà, pouvoir débattre de ce qui se fait en forêt fait est certainement un premier pas pour commencer à poser le problème.

[Coupes rases et autres coupes de renouvellement : définitions](#)

Guy LANDMANN, GIP Ecofor

Les différentes définitions disponibles dans la littérature convergent vers la notion de coupe unique portant sur la totalité du peuplement et précédant une régénération, le plus souvent artificielle. Dès lors, pourquoi autant de confusions autour de cette notion relativement simple ? Nous avons identifié quatre raisons : la diversité des situations sylvicoles sur le terrain, les définitions objectives propres à l'inventaire forestier et à la télédétection qui ne recourent que partiellement les définitions sylvicoles, et enfin les enjeux sont sous-jacents – certains acteurs voyant un intérêt propre à adopter une définition large ou étroite, pour amplifier ou minimiser l'étendue de la pratique.

La coupe rase, dans le contexte français, n'est qu'une des modalités de renouvellement parmi d'autres : en régime régulier, les coupes progressives ou de taillis simple, et en régime irrégulier, les coupes jardinées et les coupes de taillis sous futaie.

Marion GOSSELIN, INRAE

Parmi les coupes planifiées dans les documents de gestion, la coupe définitive termine le cycle des coupes progressives de régénération naturelle et se pratique sur semis acquis. Le cycle débute par une coupe d'ensemencement, suivie de coupes secondaires au fur et à mesure desquelles des semis s'installent et grandissent. La coupe définitive enlève tous les arbres adultes, mais le parterre de coupe comprend les semis déjà acquis. A la différence d'une

coupe rase, le sol n'est pas mis à nu ; il reste de la végétation ligneuse sur le parterre de coupe.

Dans le régime de taillis, le futur peuplement est issu pour tout ou partie de rejets de souche. On parle de rajeunissement (on rajeunit la cépée par voie végétative), alors que la coupe rase relève de la régénération (par voie sexuée).

Les coupes jardinées relèvent tout à la fois de l'amélioration, de l'éclaircie et de la régénération. Elles sont pratiquées par prélèvement soit d'arbres isolés, pied à pied, soit de bouquets d'arbres.

D'autres coupes ne sont pas planifiées dans les documents de gestion, sans relever non plus de la coupe rase :

- Les coupes sanitaires font suite à des perturbations naturelles : tempêtes, incendies et ravageurs. Ces coupes de régularisation sont destinées à régénérer tout ou partie du peuplement atteint.
- Par ailleurs, des coupes sans objectif de régénération du peuplement peuvent enlever localement tous les arbres, par exemple pour créer des cloisonnements d'exploitation sylvicole ou des places de dépôts, ou pour dégager l'emplacement d'une ligne électrique.
- Enfin, les coupes de restauration de milieux ouverts d'intérêt patrimonial visent à lutter contre la colonisation par les ligneux.

Dans le cadre de l'expertise, nous avons réalisé des synthèses bibliographiques. Or la littérature internationale présente toute une gamme de coupes de régénération, nettement plus étendue que celle des coupes pratiquées en France. Ensuite, les coupes de régénération sont étudiées de manière très inégale à l'échelle internationale. Certaines coupes très importantes dans le contexte français, comme les coupes progressives de régénération, sont sous-étudiées dans le contexte international.

Évaluation et suivi des coupes rases et fortes

Stéphanie WURPILLOT, IGN

L'inventaire forestier national est un inventaire statistique en deux phases : une phase de photo-interprétation et une phase de terrain. Depuis 2005, un inventaire systématique est réalisé tous les ans, avec une observation des souches sur le terrain et estimation du taux de couvert disparu lors de la coupe.

Les coupes de plus de 90 % du couvert de l'étage dominant couvraient 67 900 ha sur la décennie 1980, soit 0,5 % de la superficie forestière totale. Le chiffre est aujourd'hui le même, avec un intervalle de confiance de $\pm 6 000$ ha. Dans les années 1980, 75 % de ces coupes se situaient en forêt privée et 25 % en forêt publique, ce qui correspond à la répartition de la forêt française. Aujourd'hui, la part de la forêt privée est plus importante. En moyenne, ces coupes de plus de 90 % du couvert représentent 11 % de l'ensemble des coupes, ce pourcentage variant entre 5 % en forêt publique et 18 % en forêt privée avec PSG. Par rapport à l'ensemble de la superficie forestière, elles ressortent à 0,4 % au niveau national et vont jusqu'à 1 % en forêt privée avec PSG. Le sud de la France compte assez peu de ces prélèvements. Inversement, 51 % de ces coupes se situent en Nouvelle Aquitaine, dont 36 % dans le massif landais. Sans surprise, le pin maritime arrive en tête des essences concernées, avec 37 %, suivi par le châtaignier avec 9 %, puis l'épicéa commun et le peuplier cultivé.

Thierry BELOUARD, DSF-MASA

La télédétection profite d'une explosion de l'offre, que ce soit grâce au programme européen Copernicus, avec la constellation des satellites Sentinel, ou grâce à des dispositifs nationaux comme DINAMIS, qui permet d'accéder aux données des satellites SPOT ou Pléiades notamment. Le pôle Théïa propose également des produits et services autour de l'imagerie satellitaire. Ces données riches et bien résolues sont bien adaptées au suivi de la forêt. L'utilisation de l'imagerie satellitaire a toutefois ses limites : il faut des compétences, des connaissances et des moyens informatiques importants.

Au niveau français, le ministère de l'Agriculture a demandé à l'INRAE d'utiliser ce potentiel pour développer un outil de pré-diagnostic des coupes rases, afin d'optimiser les contrôles par les services de l'Etat. L'outil consiste à estimer la perte de couvert arboré et s'appuie sur la détection d'une diminution forte et persistante pendant quelques semaines d'un indice de végétation. L'INRAE Montpellier et plus particulièrement Kenji OSE et ses collègues ont développé une méthode et délivrent tous les ans une cartographie qu'il est facile de croiser avec d'autres sources d'information, comme les limites administratives. L'INRAE Montpellier a confronté ses résultats à d'autres bases, notamment la carte mondiale de HANSEN *et al.*

Des initiatives ont également été lancées au niveau régional, tout particulièrement en Nouvelle-Aquitaine, où se situe le massif forestier des Landes de Gascogne pour lequel les coupes rases font partie intégrante du système de sylviculture du pin maritime. La méthode est plus coûteuse en temps de travail, puisqu'elle inclut une phase de contrôle visuel, mais pour un résultat plus précis.

Le pin maritime est le type le plus représenté, après le mélange de feuillus. En troisième position arrivent le sapin et l'épicéa, avec une augmentation très forte en 2020 en raison de la crise des scolytes dans le nord-est de la France.

Ces deux méthodes comportent chacune leurs forces et leurs faiblesses. L'inventaire basé sur des observations de terrain possède une forte précision locale et une grande richesse thématique, mais une faible densité géographique et temporelle. La cartographie INRAE, basée sur une méthode de télédétection, présente des qualités et des défauts à l'opposé : une forte densité géographique et temporelle, mais une précision thématique beaucoup plus faible. Des améliorations possibles ont été identifiées au niveau de ces deux dispositifs, mais on peut aussi imaginer un dispositif qui les combinerait, en s'appuyant sur une méthode statistique. Enfin, la diffusion de ces données mériterait d'être améliorée.

Sébastien DROUINEAU, CNPF Occitanie

Vous faites état d'une stabilité des surfaces des coupes rases et fortes entre les années 1980 et 2010. Avez-vous des éléments de ventilation par essence sur les coupes de renouvellement en système régulier ? Une crispation particulière porte sur le renouvellement des peuplements résineux, qui entrent aujourd'hui massivement en phase de maturité économique.

Stéphanie WURPILLOT, IGN

La part des peuplements FFN dans l'ensemble des coupes est moins importante que ce que l'on pourrait penser : ainsi, le douglas représente 5 % des coupes de plus de 90 % de l'étage dominant.

Sylvain REALLON, MASA

Pourquoi ne pas avoir abordé le défrichement dans votre travail de définitions ? Dans les données chiffrées relevées en télédétection, avez-vous pu identifier ce qui relève d'une gestion sylvicole, dans un cycle long forestier, de ce qui relève du défrichement, qui est un changement de destination forestière ?

Thierry BELOUARD, DSF-MASA

L'outil de détection des pertes de couvert mis au point par l'INRAE Montpellier est à la disposition des services de l'Etat. Il faut vérifier sur le terrain et/ou poursuivre l'analyse dans le temps pour savoir s'il y a de nouveau un couvert arboré, artificialisation ou autre couverture.

Question posée en ligne

A-t-on une idée du volume annuel coupé ou commercialisé de bois issu de coupes rases, en ordre de grandeur ?

Stéphanie WURPILLOT, IGN

Nous ne l'avons pas calculé, nous pourrions le faire.

Thierry BELOUARD, DSF-MASA

Le laboratoire d'inventaire forestier de l'IGN mène des travaux à ce sujet. La télédétection peut permettre de réaliser des cartographies de biomasse sur pied avant la coupe, notamment à partir de données LIDAR.

Eric SEVRIN, RMT Aforce

Le graphique montrant les surfaces de coupes rases par région mettait en lumière la Nouvelle Aquitaine. Cet état de fait peut-il être dû à la tempête ?

Stéphanie WURPILLOT, IGN

Le massif landais connaît en effet une hausse des coupes rases après 2009. Une partie de l'effet tempête est donc incluse dans ces chiffres.

Thierry BELOUARD, DSF-MASA

Le massif landais comptait en moyenne 18 000 ha/an de coupes rases avant la tempête Klaus, selon les données de télédétection. Les coupes rases sont ensuite montées à 34 000 ha/an dans les années 2013-2014, pour redescendre aujourd'hui à 12-15 000 ha/an.

[Effets des coupes rases et autres coupes de renouvellement sur le microclimat, le régime hydrique et les propriétés physico-chimiques des sols](#)

Jérôme OGEE, INRAE

Les acteurs du secteur forestier sont sensibilisés depuis quelques années à l'impact des pratiques sur le milieu physique. Plusieurs expertises ont été commanditées par différentes instances pour élaborer des guides de bonnes pratiques ou de recommandations à l'intention des gestionnaires, par exemple les guides Practicsols, Gerboise et PluriFor. Nous avons ici voulu une approche plus globale de l'impact des pratiques et de la coupe rase sur le milieu physique dans sa globalité et une inclusion du cycle complet. Nous avons décliné ce travail en

six questions, chacune des questions traitant d'un aspect précis du milieu physique. Nous avons également voulu apporter des précisions sur l'impact des modalités, pendant la coupe et avant reboisement, l'impact du changement climatique en cours, de la géométrie de la coupe et enfin, par rapport à d'autres types de coupes ou de renouvellement. Pour ce faire, nous avons réalisé une étude bibliographique de la littérature internationale à l'aide de mots clés spécifiques à la coupe rase et aux autres types de coupes de région tempérée.

Il en ressort que certains facteurs, comme les modalités pendant la coupe et avant reboisement sont généralement bien documentés, tandis que d'autres, comme la taille ou géométrie de la coupe, sont étudiés, mais de manière plus hétérogène selon la question étudiée. En revanche, l'impact de la coupe rase sur le milieu physique dans le contexte de changement climatique ou par rapport à d'autres types de coupes semble moins étudié, sauf pour certains facteurs comme le microclimat ou le carbone du sol.

Le corpus d'études scientifiques est bien adapté au cas de la France métropolitaine (2/3 en régions tempérées, 1/3 en Europe), même si peu s'intéressent à des cas français uniquement.

S'agissant du microclimat, les effets d'une coupe rase sur le microclimat forestier se traduisent d'abord par une augmentation des apports de lumière au sol pendant la journée, mais aussi des pertes radiatives la nuit. Cet accroissement des échanges radiatifs entre le jour et la nuit provoque une augmentation des amplitudes journalières et saisonnières des températures, de quelques degrés pour l'air et souvent plus d'une dizaine de degrés pour le sol. Le contenu en eau du sol augmente aussi dans la zone dite racinaire. Seule la surface du sol a tendance à s'assécher plus rapidement, ce qui fait reculer en profondeur le front d'évaporation. Des études récentes indiquent que toutes ces tendances risquent de s'accroître sous réchauffement climatique.

La coupe rase induit aussi une augmentation de la vitesse du vent proche du sol, ce qui augmente significativement les risques de chablis. On estime qu'au-delà d'un seuil très faible, de l'ordre de 0,3 à 0,5 ha, selon la hauteur dominante des peuplements adultes adjacents, ces risques sont multipliés environ par un facteur 3. Au-delà de cette taille, ces risques augmentent encore un peu plus, mais stagnent assez vite. La moindre petite ouverture est donc très critique et doit être pensée dans le paysage, en fonction des vents dominants et des peuplements adjacents. Le changement climatique en cours se traduit par une augmentation des pluies en hiver et de la vitesse du vent maximale, et un déplacement des tempêtes vers l'Europe du Nord. On peut donc dire que le risque de chablis va augmenter à l'avenir.

Tous ces effets de la coupe rase durent au moins quelques années, mais parfois plusieurs décennies selon la vitesse de reprise de la couverture végétale. Ils vont donc dépendre des modes opératoires et de la taille de la coupe, qui vont favoriser ou non la reprise de la végétation spontanée. Surtout, les effets sont perceptibles au-delà de la zone coupée, à plusieurs dizaines voire centaines de mètres des lisières, y compris dans les zones ripariennes, avec des conséquences importantes pour leur biodiversité.

S'agissant du régime hydrique, les effets des coupes rases sont bien documentés, surtout pour les premières années après la coupe. L'effet immédiat porte sur une réduction de l'interception des pluies par le feuillage, entre 50 et 80 % dans les cinq premières années après la coupe. Accompagnée d'une diminution drastique de la transpiration des arbres coupés, elle conduit à une réduction rapide de l'évapotranspiration de 14 à 80 %, selon le climat et la reprise de la végétation spontanée. Ceci conduit à une augmentation de l'eau du sol et une remontée des nappes de plusieurs dizaines de centimètres.

Quand les coupes rases représentent une fraction importante d'un bassin versant, le débit à l'exutoire est aussi fortement augmenté, jusqu'à 100 % pour des petits bassins versants entièrement coupés ou brûlés. La durée de ces effets peut alors durer plusieurs décennies.

Cette diminution de l'évapotranspiration et de l'interception des précipitations par le feuillage augmente aussi le ruissellement de surface, avec des conséquences importantes sur l'érosion des sols et les sédiments dans les cours d'eau. La mécanisation liée à la coupe rase a également tendance à tasser le sol et à réduire sa capacité à drainer les eaux de pluie. Ainsi, une méta-analyse menée sur 155 bassins versants montre une augmentation des sédiments de plus de 700 % en moyenne.

Laurent AUGUSTO, INRAE

S'agissant du carbone du sol, les données de la littérature montrent en moyenne un effet négatif de la coupe rase, très marqué dans la litière et les couches superficielles du sol, plus variables et statistiquement non significatifs dans les couches intermédiaires ou profondes. A l'échelle du sol entier, ces pertes observées en surface correspondent en moyenne à 6 % du stock total. Ce chiffre moyen cache de très grandes disparités, puisque l'on va de cas répertoriés sans perte de carbone à des pertes dépassant 10-15 %. Il faut ensuite plusieurs décennies pour revenir à l'état initial.

Si l'on se focalise sur le sol superficiel, sur lequel il existe le plus de données, les effets sont contrastés en fonction du sol, du climat et du mode opératoire de la coupe. Plus les sols possèdent des textures fines, plus ils sont affectés par les pertes de carbone. De même, les pertes les plus importantes concernent les forêts tropicales, puis tempérées alors que les forêts boréales et de haute montagne ne montrent aucun effet statistiquement détectable. Enfin, la préparation mécanisée du sol avant plantation accentue les pertes de carbone de cette couche de sol superficiel.

Nous nous sommes également penchés sur la fertilité chimique des sols et la composition chimique des cours d'eau. Hors perturbation, les nutriments sont en permanence recyclés entre la végétation et le sol. Lors d'une coupe rase, des nitrates peuvent être produits en quantité et ensuite emportés dans les cours d'eau. Les éventuelles pertes de nitrates s'accompagnent d'une perte de cations, ce qui acidifie alors les sols. Dans ces cas, il en résulte une perte de nutriments dans les sols (50 % des cas répertoriés), qui s'observe pendant plusieurs décennies.

Enfin, la coupe rase mécanisée entraîne presque systématiquement un tassement du sol qui a des conséquences négatives sur l'aération du sol, le transfert d'eau et même l'enracinement des jeunes plants. Les effets sont très variables, de quelques années à plusieurs décennies. Les sols à texture fine et les sites naturellement mal drainés sont vulnérables à ces effets négatifs. Le degré de perturbation dépend également du pourcentage de surface circulée.

Jérôme OGEE, INRAE

Pour résumer, les effets d'une coupe rase sur le milieu physique sont négatifs. Ils varient considérablement d'un site à l'autre suivant le climat, la pente, la texture du sol et les modalités de coupe. Ils ont tendance à augmenter avec la taille des coupes, sans effet de seuil. Ils s'estompent avec le temps, mais avec des durées très différentes, allant de quelques années à un effet définitif (érosion).

Notre étude bibliographique a également permis de lister plusieurs leviers d'atténuation. Le premier levier est bien entendu de tenir compte du contexte pédo-topo-climatique. Limiter la

taille des coupes est une recommandation quasi systématique. Les modalités pendant la coupe, comme la gestion des rémanents ou la limitation du passage des engins sylvicoles, permettent aussi d'atténuer grandement les impacts sur le milieu physique. D'une manière générale, plus le sol reste protégé par une végétation spontanée ou des rémanents de coupe, moins les effets sur le milieu physique seront marqués. A l'échelle paysagère, maintenir non exploitées les zones riveraines, à des distances des cours d'eau assez importantes, de l'ordre de plusieurs dizaines de mètres, permet de limiter l'impact des coupes rases sur la dégradation des habitats aquatiques et riverains. Enfin, il semble important d'encadrer la quantité de coupes rases sur un bassin versant et leur agencement dans le paysage, pour mieux gérer les risques, liés aux tempêtes notamment. Plusieurs de ces leviers d'atténuation ne sont pas nouveaux pour la filière forêt bois : des guides pratiques pour leur mise en œuvre existent déjà. Il ne reste plus qu'à les appliquer.

Effets des coupes rases et autres coupes de renouvellement sur la biodiversité

Marion GOSSELIN, INRAE

Notre travail s'organise en douze questions, donnant chacune lieu à un travail bibliographique approfondi, soit sous forme de synthèse qualitative, soit sous forme d'analyse statistique des effets documentés dans la littérature. Une majorité d'études portent sur la forêt boréale, avec toutefois une part non négligeable sur la forêt tempérée, mais surtout d'Amérique du Nord et beaucoup moins d'Europe.

Nous avons d'abord examiné l'impact des coupes rases sur la biodiversité, en comparant avec des témoins non coupés. Une première méta-analyse montre l'absence d'effet significatif à court terme (< 8 ans) de la coupe rase sur la richesse totale en espèces, tous taxons confondus. Une deuxième méta-analyse a regroupé, par manque de données, les coupes rases et les coupes progressives de régénération dans la catégorie « régénération en traitement régulier ». A court terme (< 20 ans), on note un effet positif net sur la quantité d'espèces. Distinguer coupes rases et progressives montre que les coupes progressives ont tendance à être plus riches, sans que toutefois la différence soit significative. Enfin, les coupes jardinées en traitement inéquienne ont tendance à compter plus d'espèces que le témoin. Au fur et à mesure que les peuplements issus de coupes en traitement régulier (coupes rases et coupes progressives) grandissent, ils perdent des espèces par rapport aux témoins. L'effet est non significatif en milieu de succession, mais il est négatif au-delà de 50 ans.

Ces effets varient selon les taxons. A court terme, on constate soit des effets à tendance négative, mais non significatifs (lichens, champignons), soit des effets à tendance positive, mais non significatifs (insectes, plantes, arachnides), soit des effets nettement négatifs (oiseaux, bryophytes). Un focus sur la diversité du sol a montré lui aussi des résultats très divers selon les taxons.

Pour obtenir des résultats plus homogènes, il convient de distinguer les espèces selon les groupes écologiques. En particulier, des résultats se dégagent pour les espèces forestières spécialistes de forêts adultes, avec un impact négatif des coupes de régénération. Les tendances sont non significatives à court terme ou dans le cas de coupes de régénération jardinées. En revanche, les effets sont très nettement négatifs à moyen et long terme et la perte en espèces s'amplifie avec le temps. Au contraire, pour les espèces de milieux ouverts, plusieurs méta-analyses montrent des effets positifs à court terme, puis une diminution au fur et à mesure de la croissance du peuplement.

Laurent BERGES, INRAE

Nous avons observé l'effet de la taille de la coupe rase sur la biodiversité. Lorsque la surface de coupe rase augmente, les effets négatifs croissent également pour les oiseaux et les effets positifs pour les plantes vasculaires diminuent. Les données manquent pour renseigner davantage sur un seuil de taille de coupe. En particulier, aucune étude dédiée n'a porté sur l'effet d'un large gradient de taille de coupe rase.

Nous nous sommes ensuite intéressés à l'effet des coupes rases à l'échelle du paysage, en abordant la question selon trois approches :

- à une échelle paysagère de proximité, en analysant les interactions entre la coupe rase et les peuplements forestiers adjacents au travers de l'effet lisière ;
- à une échelle paysagère plus large, en abordant l'effet sur la biodiversité en forêt de la quantité et de l'agencement spatial des coupes rases dans le paysage environnant ;
- et enfin, en regardant en quoi les coupes rases peuvent être ou non des habitats de substitution pour les espèces des milieux ouverts, dans les paysages d'agriculture intensive.

Dans la première approche, l'effet est très bien documenté dans la littérature. L'effet lisière amplifie spatialement l'effet local de la coupe rase au-delà de son emprise : les espèces forestières reculent vers l'intérieur forestier, alors que les espèces non forestières montrent un gradient de pénétration depuis la coupe rase vers le peuplement adjacent. Le troisième type de patron de réponse est un effet positif à la lisière, avec un pic d'abondance ou de richesse spécifique pour certains groupes taxonomiques tels que les oiseaux, les mammifères ou les ongulés herbivores.

L'effet lisière fonctionne dans les deux sens, c'est-à-dire à la fois par un effet de la coupe rase sur les peuplements adjacents et par un effet des peuplements adjacents sur la coupe rase. Ces deux sens sont assez bien documentés dans la littérature. L'effet lisière est également variable au cours du temps. Sa portée varie de quelques mètres jusqu'à 200 mètres. Enfin, cette portée varie probablement en fonction de la taille de la coupe rase et du type de peuplement adjacent.

Dans la deuxième approche, l'effet est moins documenté et très variable selon les taxons et les contextes. Les effets négatifs des coupes rases sont avérés sur la biodiversité des cours d'eau et des forêts riveraines. La portée de ces effets est nettement supérieure à la largeur classiquement recommandée.

Le troisième volet porte sur la façon dont l'habitat coupe rase peut être un habitat de substitution dans les espèces de milieux ouverts agricoles dans les paysages d'agriculture intensive. Cet effet est bien documenté chez les oiseaux, les insectes, dont les papillons, et les plantes. Le rôle des coupes rases sur d'autres espèces que les espèces forestières pose la question du compromis à trouver et des priorités à donner au rôle des habitats forestiers dans la conservation de la biodiversité.

Marion GOSSELIN, INRAE

Dans un second volet, nous avons étudié la modulation des impacts en fonction des pratiques d'exploitation, à commencer par la pratique de rétention d'arbres-habitats, maintenus volontairement sur le parterre de coupe pour la biodiversité. Par rapport à la coupe rase, une coupe avec rétention abrite plus d'espèces forestières spécialistes, moins d'espèces de milieux ouverts et globalement plus d'espèces. Toutefois, par rapport à un témoin non coupé,

la rétention débouche sur plus d'espèces de milieux ouverts et moins d'espèces forestières spécialistes. A long terme, tous taxons confondus, les peuplements issus de coupes rases avec rétention restent plus pauvres que les témoins non coupés. Par ailleurs, des méta-analyses montrent que l'effet positif de la rétention à court terme augmente avec la proportion d'arbres maintenus sur le parterre de coupe. Pour réduire significativement les impacts, il faut au moins 10 à 15 % de rétention, voire plus, pour les oiseaux par exemple.

La deuxième pratique étudiée porte sur la modalité de traitement des rémanents, c'est-à-dire les souches et les menus bois. De manière générale, l'effet du maintien des rémanents est positif sur la richesse en végétaux, en organismes saproxyliques ou en lichens. L'effet est également positif sur la croissance des arbres. Le maintien des rémanents permet d'éviter la propagation d'espèces envahissantes ou généralistes. Celui des souches a des effets positifs plus forts que le maintien des menus bois. L'andainage mécanisé conduit à des communautés plus pauvres, très différentes en composition. Les andains favorisent également l'abondance de petits mammifères et de leurs prédateurs mustélidés. Il n'y a pas d'effet net sur l'abondance de macrofaune du sol.

Le troisième volet porte sur l'impact des itinéraires de renouvellement post-coupe rase. La première étude portait sur la préparation mécanisée du sol avant plantation. La bibliographie montre qu'elle favorise les ligneux et diminue à court terme la richesse floristique. Surtout, elle entraîne une diminution générale d'abondance des taxons de faune du sol et de la richesse en ectomycorhizes ainsi qu'un changement de composition des communautés microbiennes et fongiques, le tout avec des effets de perturbation à court terme de la dégradation de la matière organique.

Par rapport à une régénération naturelle, les plantations entraînent en général des diminutions de biodiversité. Le choix d'essences natives plutôt qu'exotiques ou de plantations mélangées plutôt que pures permet d'atténuer ces effets négatifs. A l'échelle du paysage, le fait d'introduire des essences exotiques peut favoriser la richesse totale, en apportant de nouvelles espèces. Cet effet reste toutefois très limité : les espèces associées aux exotiques sont plus généralistes et des pathogènes exotiques peuvent être introduits en même temps. Enfin, l'essence exotique peut altérer la diversité génétique d'essences autochtones phylogénétiquement proches.

En conclusion, il est nécessaire de renforcer la recherche et d'installer en France des suivis, des études observationnelles ou expérimentales qui permettent de traiter l'ensemble de ces questions, pour plusieurs groupes taxonomiques, et à court, moyen et long terme.

Des pistes d'amélioration sont à explorer pour trouver un compromis entre effets négatifs sur les effets forestières spécialistes et effets positifs sur les espèces de milieux ouverts agricoles. L'objectif est de proposer des pratiques complémentaires. A l'échelle du paysage, il s'agit d'aller vers des mosaïques de peuplements réguliers, irréguliers et en libre évolution. A l'échelle du peuplement ou des parcelles, l'idée est d'aller vers des sylvicultures de rétention, y compris avec des bandes tampons non coupées en bord de cours d'eau. En cas de plantation, il faudrait privilégier si possible des essences natives plutôt qu'exotiques et les plantations mélangées plutôt que pures. Enfin, il faut mettre en œuvre des pratiques de préservation des sols. Toutes ces pistes restent à explorer et à travailler plus avant en fonction des résultats des autres volets de l'expertise, du contexte français et de leur faisabilité technique.

De la salle

Je suis intriguée par vos résultats sur la quantification des impacts suivant le terme auquel on les regarde.

Marion GOSSELIN, INRAE

Ces résultats sont effectivement assez surprenants. Il faudrait creuser notamment en croisant groupes taxonomiques et groupes écologiques.

De la salle

Qui des espèces forestières spécialistes ou des espèces de milieux ouverts agricoles est le groupe le plus menacé ?

Laurent BERGES, INRAE

Ma réponse sera qu'il faut aussi des efforts dans les paysages agricoles, sans les reporter sur la forêt.

De la salle

Y-a-t-il des études spécifiques sur les forêts anciennes ou présumées telles, qui ne sont pas forcément matures pour autant ?

Marion GOSSELIN, INRAE

Nous avons essayé de renseigner l'ancienneté des forêts dans notre méta-analyse, mais l'information manquait très souvent.

Question posée en ligne

L'effet sur la biodiversité change-t-il en fonction des choix de gestion et de renouvellement après les coupes rases, un changement d'essence par exemple ? Quid du suivi des actions à long terme, notamment sur la biodiversité du sol ?

Marion GOSSELIN, INRAE

Je renvoie aux quelques résultats que nous avons fournis sur l'effet de plantations mélangées par rapport à pures ou d'essences exotiques plutôt que natives. Nous avons également étudié les effets de préparation mécanisée du sol.

Sur le suivi de long terme, je renvoie à la restitution récente du projet PASSIFOR-2, qui visait à proposer des systèmes de suivi de la biodiversité en forêt.

Stéphane LATOUR, Fibois

Quel est l'impact de la coupe rase sur le microclimat à l'échelle d'un massif forestier ?

Jérôme OGEE, INRAE

Les forêts influencent le climat régional, mais il faut des coupes de très grande taille, de l'ordre de plusieurs dizaines de milliers d'ha, pour que l'effet soit perceptible.

Jérôme FOUERT-POURET, PNR des Landes de Gascogne

Y-a-t-il un gradient vertical sur le régime hydrique du sol ? Quelle portée en fonction de la nature des sols ?

Jérôme OGEE, INRAE

La coupe rase induit généralement une augmentation de la teneur en eau dans la zone racinaire, mais le sol s'assèche plus vite en surface, ce qui peut poser problème si les plants n'ont pas encore de racines profondes.

Volet 2 : Analyse des modes de renouvellement en contexte de changement climatique

Renouvellement des peuplements forestiers : opportunités et difficultés, actuelles et attendues

Catherine COLLET, INRAE

L'ouverture du couvert et le renouvellement sont étroitement liés : d'une part, les jeunes arbres ont besoin d'un accès à la canopée. D'autre part, il s'agit d'une obligation dans le cadre de la gestion durable des forêts. Le choix d'un type de coupe est donc indissociable du renouvellement qui lui fera suite.

Aujourd'hui, les attentes vis-à-vis de la forêt évoluent et les changements globaux, climatiques et biotiques, affectent son fonctionnement. Ces mutations affectent les objectifs assignés à la forêt tout comme les itinéraires techniques sylvicoles. Quelles évolutions apporter aux pratiques de renouvellement des peuplements, pour les adapter aux conditions futures ? Pour répondre à cette question, les experts mobilisés ont eu pour mission de dresser un état des lieux des réalisations en France, d'analyser les difficultés rencontrées, d'explorer les pistes envisagées pour lever ces difficultés et d'identifier les fronts de science en recherche. Le tout s'est fait en combinant données d'enquête et analyse de la littérature scientifique et technique. Quatorze contributions ont ainsi été rédigées.

La première partie porte sur la description quantitative du renouvellement. La surface des coupes où 90 % de l'étage dominant a été enlevé représente 67 000 ha par an en moyenne sur la période 2010-2020. La surface totale renouvelée n'est pas connue. La plantation représente à peu près 45 000 hectares par an sur la période 2015-2020 et la surface de la régénération naturelle n'est pas connue.

Les ventes annuelles de plants sont tracées depuis 1992. Depuis 2000, 28 millions de plants de pin maritime, 8 millions de douglas et 4 millions de chêne sessile sont vendus par an, ces trois essences représentant 70 % des plants vendus. Une espèce, le frêne commun, est en extinction. Certaines espèces sont en baisse, d'autres stables et d'autres en augmentation. Les espèces en très forte augmentation sont méridionales, mais restent sur des volumes faibles. On constate donc une forte dominance historique des résineux en plantation et une légère hausse des feuillus ces dernières années. En régénération naturelle, les données sur les essences renouvelées manquent.

Les pistes d'action consistent à mettre en place un système de traçabilité des plants entre la pépinière et la plantation, pour évaluer les surfaces réelles plantées et la destination géographique des plants. En régénération naturelle, un système de suivi pérenne serait nécessaire pour estimer les essences régénérées et les surfaces correspondantes. Un tel système est en cours de déploiement dans l'inventaire IGN.

Le deuxième volet consiste à évaluer la réussite du renouvellement. L'enquête annuelle du DSF montre une moyenne de 12 % de plants morts et de 18 % de plantations considérées comme non réussies, sur la période 2007-2021, avec une très forte variabilité annuelle. Les deux principaux facteurs déterminants sont les sécheresses estivales et l'essence plantée.

Pour évaluer le succès des régénérations naturelles en France, nous avons utilisé deux types d'information. La première est une enquête de satisfaction menée auprès des gestionnaires forestiers quant à la réussite des régénérations qu'ils mènent, estimée selon trois critères : la densité des tiges, le couvert ligneux et l'ambiance forestière, ainsi que la composition et diversité spécifique. Deux tiers des personnes sont satisfaites selon chaque critère pris individuellement, la moitié des personnes étant satisfaites sur les trois critères ensemble. Cette enquête a des limites importantes, car la notion de satisfaction est très subjective et donc peu robuste selon les personnes et le contexte. Un deuxième type d'information est tiré d'expérimentations ou inventaires menés dans différents contextes forestiers. Ils montrent une régénération naturelle peu abondante, qui limite fortement le recrutement dans l'étage dominant. Toutefois, même si les contextes étudiés sont des contextes importants en France, en termes de surface couverte, ces études sont ponctuelles et non représentatives de l'ensemble des forêts françaises. Dans l'ensemble, l'enquête et ces études ponctuelles suggèrent des difficultés dans l'acquisition des régénérations.

Des informations supplémentaires sont donc nécessaires : il faudrait remesurer à trois ou cinq ans les plantations suivies dans l'enquête. En régénération naturelle, il faut attendre le déploiement en cours d'un système de suivi dans l'inventaire IGN.

Le troisième volet porte sur les contraintes actuelles et futures au renouvellement. Dans l'enquête DSF, 85 % des mortalités ont été liées à des causes abiotiques ou complexes, 8 % à de grands ongulés ou des rongeurs, 5 % à des insectes et 1 % à des pathogènes. Ces chiffres sont entachés d'une grande incertitude, car le diagnostic de l'origine des bioagresseurs reste assez difficile. Parallèlement, la veille sanitaire du DSF identifie 400 agents biotiques, dont une quinzaine pose problème à grande échelle.

La régénération naturelle comporte différentes phases : floraison, pollinisation, germination, installation et développement des arbres adultes. Pour de nombreuses espèces forestières, la fécondité est favorisée par des températures plus élevées que celles actuelles. On note également une augmentation du *masting*, c'est-à-dire du phénomène d'années de très forte production de graines suivies d'années à production très faible, voire nulle. Le recrutement, pour un grand nombre d'essences, est défavorisé par les températures plus élevées et les bilans hydriques plus faibles. En contexte de changement climatique, la phase de recrutement est donc plus limitante que le nombre de graines produites. Par ailleurs, les effets bénéfiques de l'abri dispensé par le couvert sont plus marqués en conditions plus sèches et plus chaudes. On anticipe donc un effet positif de l'abri dispensé par les arbres adultes, contrairement à ce qu'on observe maintenant.

En plantation, on distingue également plusieurs phases qui ont des réponses différentes aux facteurs de l'environnement. Les difficultés liées au transport, stockage et plantation sont exacerbées par le changement climatique. Une fois le plant planté en forêt, le choc de transplantation amène à des mortalités très fortes pendant les premières années. Il augmente fortement avec des températures plus élevées et des bilans hydriques plus faibles. Le développement des plants est également défavorisé, avec des effets abri du couvert plus marqués, en plantation comme nous l'avons montré en régénération naturelle.

S'agissant des perspectives de recherche, il faut poursuivre l'innovation dans les techniques d'élevage, de conditionnement et de préparation du site pour améliorer la résistance des plants aux contextes climatiques. On doit élaborer des outils d'aide à la décision pour choisir le type de plants et l'itinéraire technique les plus adaptés au site de plantation. En régénération naturelle, il nous paraît important de continuer à expérimenter pour comprendre les facteurs déterminant sa dynamique. Parallèlement, il faut expérimenter sur la réponse de l'intervention sylvicole, avec une attention particulière portée au maintien d'un couvert adulte.

S'agissant des pistes d'action, il faut assurer chacune des étapes de la chaîne de transplantation forestière, de la pépinière à la mise en terre. En régénération naturelle, les pistes pour pallier la variabilité annuelle de la fructification et la baisse du recrutement sont d'arriver à saisir toutes les opportunités de régénération offertes par les bonnes années, en maintenant des semenciers dans les parcelles jusqu'à l'acquisition de la régénération. Pour les deux systèmes, l'idée est de repenser le rôle du couvert végétal, en vue de réduire les extrêmes climatiques, qui peuvent s'avérer létaux pour les jeunes plants et les semis.

Nous nous sommes intéressés à l'impact des ongulés sauvages (cerfs, chevreuils, sangliers), des micro-rongeurs et des insectes et pathogènes, notamment l'hylobe et l'oïdium du chêne. On constate depuis plusieurs décennies une augmentation du nombre d'ongulés qui peut impacter fortement le renouvellement, mais leur contribution relative aux échecs de renouvellement est encore mal quantifiée. Concernant les insectes et pathogènes, environ 25 % des bioagresseurs sont d'origine exotique et souvent véhiculés par les plants dans les plantations. Nombre d'entre eux pourraient être favorisés par le changement climatique. D'une façon générale, l'impact de tous les différents facteurs biotiques sur la prédation des graines est mal quantifié.

Sur ces points, les perspectives de recherche consistent à déployer des stratégies territoriales pour contrôler les populations d'ongulés et améliorer les outils évaluant leur impact sur le renouvellement. Le déficit de connaissances est important sur le cycle de vie et le mode d'action des microrongeurs, insectes et pathogènes. Il faut notamment développer des outils de détection précoce et de signalement. Pour les ongulés sauvages, les micro-rongeurs, les insectes et les pathogènes, il convient de développer des méthodes culturales permettant de réduire les dégâts.

Un certain nombre de contraintes sont liées à la production et la fourniture de plants. L'approvisionnement de plants est aujourd'hui sous très forte tension, en raison des délais entre la récolte des graines et la fourniture des plants et du déficit de surface des vergers à graines. De même, la disponibilité des opérateurs forestiers est limitée, en lien avec des questions d'attractivité des métiers (pénibilité du travail) et d'investissement matériel sur le long terme.

Les perspectives de recherche retenues sont d'améliorer les connaissances sur les performances des essences émergentes et de développer des itinéraires techniques pour la conduite des vergers et des peuplements sélectionnés, afin de pouvoir produire des graines même dans les conditions climatiques futures. Les pistes d'action consistent à favoriser la coordination entre acteurs de la filière graines-plants-forêts.

Le quatrième volet concerne le renouvellement après une perturbation forte (tempête, incendie, bioagresseurs, sécheresse). Ces perturbations présentent des points communs : réduction forte du nombre de semenciers présents sur la parcelle, modification des conditions (microclimatiques, pédologiques, biotiques) et difficultés techniques, liées au fait que le

peuplement précédent a été endommagé. Dans de nombreux cas, il est nécessaire d'accompagner le retour à l'état boisé. La question se pose néanmoins de privilégier la dynamique spontanée.

Sur ce thème, les perspectives de recherche retenues sont la nécessité d'approfondir la dynamique du risque, de développer des démarches d'analyse multirisques et de risque en cascade, ainsi que d'analyser les dynamiques post-perturbation le long d'un gradient d'intensité d'interventions. Pour cela, il faut installer et maintenir des observatoires post-perturbations.

Le dernier volet porte sur la conception d'itinéraires techniques de renouvellement, pour des peuplements adaptés aux conditions futures. Les changements globaux induisent des difficultés dans l'obtention des renouvellements et donc imposent de modifier le type de peuplement visé à la fin de la phase de renouvellement. Deux voies principales sont envisagées : installer des peuplements mélangés et diversifier les schémas d'installation.

Une enquête a été menée au début de l'expertise collective, portant sur le renouvellement dit « diversifié ». Une grande majorité de plantations monospécifiques sont installées en plein, mais des modèles alternatifs apparaissent. La densité initiale et les schémas d'installation impactent fortement l'itinéraire technique dans la phase adulte et un peu dans la phase de renouvellement. Ainsi, la densité initiale est un moyen de compenser les fortes mortalités. Planter sous abri ou dans une végétation interstitielle pour disposer d'un abri végétal conduit en général à s'éloigner des schémas de plantation en plein pour aller vers des schémas spatiaux plus irréguliers. S'agissant des mélanges, la question se pose des essences à installer et de leur nombre : en général, un faible nombre suffit à remplir les bénéfices attendus d'un mélange, sous réserve qu'elles aient été choisies en fonction de leur compatibilité et leur complémentarité.

En conclusion, les contraintes induites par les coupes pour le renouvellement sont la réduction des semenciers dans la parcelle, une réduction de l'abri végétal pouvant tamponner les excès climatiques vis-à-vis des jeunes arbres et une dégradation plus marquée du sol en cas de mécanisation lourde des coupes. Les coupes grandes et nombreuses à l'échelle du territoire peuvent stimuler la croissance des populations d'ongulés. Toutes ces contraintes peuvent accentuer les impacts des changements globaux sur les jeunes arbres. Inversement, des bénéfices de la coupe sont attendus pour le renouvellement : apports en lumière et en eau du sol. Dans le cas du mélange, le choix de la coupe permet de doser la lumière et de favoriser les essences visées. Il faut donc trouver un équilibre dans l'intensité des coupes qui, en contexte en changement climatique, sera probablement différent de celui qui existait jusqu'à présent.

Le renouvellement sera moins facile qu'auparavant et nécessitera davantage d'attention. Diverses solutions sont à explorer pour lever les nouvelles contraintes. Il reste à intégrer les analyses actuellement souvent menées indépendamment les unes des autres et à tenir compte des contraintes économiques et organisationnelles. Une filière organisée et réactive s'impose, ce qui implique de poursuivre les actions de coordination et d'anticipation sur ces questions.

De la salle

L'impact des températures à court terme est positif sur la fécondité, mais des sécheresses répétées peuvent altérer le budget carbone des espèces, notamment pour les espèces à graines lourdes. Existe-t-il des observations ou modélisations dans la littérature à ce sujet ?

Catherine COLLET, INRAE

Nous avons regroupé toutes les étapes : floraison, pollinisation, dispersion des graines, etc. Chaque étape dépend de facteurs climatiques assez précis, or il suffit qu'une étape soit bloquée pour stopper l'ensemble. La prévision par modélisation de l'ensemble du cycle est très compliquée. Toutefois, dans l'ensemble, les graines ne semblent pas l'étape limitante.

Eric SEVRIN, RMT Aforce

Des peuplements ne produisent plus de graines depuis de longues années, ce qui interpelle les propriétaires forestiers.

Catherine COLLET, INRAE

Nos suivis montrent que les graines sont présentes et que les problèmes concernent surtout la germination et l'installation.

Sylvain ANGERAND, Canopée

Dans le plan de relance, 85 % des opérations sont de type coupe rase. L'objectif des politiques publiques ne doit-il pas être d'inverser cette proportion et d'aller vers 85 % de plantations dans de petites trouées, en enrichissement ?

Catherine COLLET, INRAE

Il faut prendre en compte l'ensemble des facteurs. La synthèse est un exercice politique.

Eric SEVRIN, RMT Aforce

Par ailleurs, tous les peuplements ne se prêtent pas à ce type de gestion. Nous espérons quant à nous une ouverture sur les différents types de traitement.

Sylvain REALLON

Le plan de relance mentionne trois volets : la reconstitution post-incident, l'adaptation anticipée et l'amélioration des peuplements. 60 % des efforts de relance portent sur le volet 1. Après des événements, comme les scolytes dans les épicéas, l'itinéraire passe effectivement par la coupe rase.

De la salle

Connaît-on la proportion de plants mycorhizés et le coût supplémentaire que cela peut induire sur l'achat des plants ?

Catherine COLLET, INRAE

Je n'ai pas les chiffres en tête, mais la part des plants certifiés mycorhizés doit être assez faible. Cette technique permet effectivement d'améliorer la reprise des plants.

De la salle

Pour anticiper une résistance trop faible au stress hydrique de la régénération naturelle, que pensez-vous de la mixer dès maintenant avec de l'enrichissement d'essences de migration assistée, bénéficiant de marges de sécurité hydrauliques plus élevées, afin d'obtenir un effet de fondation après atteinte de la maturité sexuelle en cas de dépérissement massif des essences locales ?

Catherine COLLET, INRAE

La question de la mixité porte moins sur le renouvellement que sur la survie sur le long terme. Ensuite, il est difficile de raisonner de manière générale : il faut voir les espèces.

De la salle

Je parle des essences de migration assistée, c'est-à-dire des essences qui seraient venues naturellement si on leur en laissait le temps. Je fais référence aux travaux d'Hervé COCHARD en cas d'emballlement climatique et de dépérissement de 75 % des essences locales.

Eric SEVRIN, RMT Aforce

Ce facteur est déjà pris en compte dans les politiques publiques. Au-delà, il faut prendre garde notamment au risque de gel. Chacune des possibilités doit être raisonnée avec attention.

Question posée en ligne

L'impact des ongulés ou des pathogènes sur le renouvellement forestier est beaucoup plus difficile à réaliser en futaie irrégulière. Est-il envisagé de travailler plus spécifiquement sur les méthodes de suivi dans cette situation ?

Catherine COLLET, INRAE

On manque globalement d'indicateurs de suivi des régénérations et la plupart de ceux que nous avons dépendent fortement du contexte. Il est donc difficile de comparer.

Question posée en ligne

Peut-on évaluer le succès de régénération par plantation en enrichissement des peuplements par rapport aux plantations en plein ?

Catherine COLLET, INRAE

Je n'ai pas connaissance de telles comparaisons.

Eric SEVRIN, RMT Aforce

Des projets Interreg s'intéressent à ce sujet. Ces travaux sont de longue haleine. Le changement climatique bouleverse très vite nos habitudes. Nous mettons en place le plus d'expérimentations possible et tous les organismes travaillent main dans la main pour répondre le plus rapidement possible, mais le problème de la forêt est que les réponses prennent du temps.

Yves SCIAMA présente le programme de l'après-midi.

Temps d'échange avec les pilotes de l'expertise : « Ce que la science nous apprend »

Guy LANDMANN

Une question est remontée de la salle ce matin concernant l'interdiction des coupes rases dans certains pays. Concerne-t-elle tous les peuplements, y compris les taillis ?

Damien MARAGE

Les coupes de taillis sont exclues de ces interdictions sauf pour la Suisse. De même, qu'en France, elles ne sont pas concernées par l'article L124-5 du Code forestier, qui vise les arbres de la futaie.

Guy LANDMANN

Une autre question porte sur le rôle que peut ou doit jouer le PLU dans la protection réglementaire des forêts à forte biodiversité.

Damien MARAGE

Le Code de l'urbanisme donne effectivement aux collectivités la possibilité de s'emparer des problématiques forestières sur leurs territoires. J'appelle cette démarche de mes vœux.

Yves SCIAMA, journaliste

Est-ce une tendance nouvelle ? Participe-t-elle de l'effervescence autour des coupes rases ?

Damien MARAGE

La ville de Besançon a lancé une initiative tout à fait singulière pour l'aménagement de sa forêt communale, dite forêt de Chailluz : elle a consulté tous les habitants. Cela dit, ces initiatives restent peu nombreuses.

Question posée en ligne

Les pratiques forestières prennent-elles suffisamment en compte l'avancée des connaissances scientifiques ?

Philippe DEUFFIC

Les profils des propriétaires forestiers sont extrêmement différents : des personnes sont très proches de leurs experts et constituent une voie privilégiée pour faire passer un certain nombre de messages, notamment ceux de la science. Une autre catégorie n'a pas besoin de certitudes scientifiques pour se lancer : les décisions peuvent se prendre sur d'autres considérations et pas seulement sur le meilleur critère scientifique.

Question posée en ligne

Le Code forestier n'a-t-il pas été progressivement dépassé par les possibilités techniques modernes ? Quand la règle ancienne évoquait la coupe rase, ce n'était sans doute pas celle de grande étendue permise par la mécanisation contemporaine.

Damien MARAGE

Je ne crois pas que le Code forestier soit dépassé : le code ne doit pas se plier à la technique.

Yves SCIAMA, journaliste

Le code forestier est-il un objet vivant ?

Damien MARAGE

Malgré sa refonte en 2012, on constate une très grande stabilité du Code forestier depuis sa naissance.

Philippe DEUFFIC

On considère en sciences politiques que le droit ne fait que suivre les attentes sociétales. Il est donc pratiquement toujours en retard.

Yves SCIAMA, journaliste

Passons au suivi et à l'évaluation de l'importance des coupes rases.

Eric SEVRIN, RMT Aforce

Philippe Deuffic demandait tout à l'heure s'il y avait percolation entre la science et le terrain. Oui, en particulier grâce au réseau mixte technique Aforce, qui comprend seize organismes différents : de la recherche, de la recherche-développement, des gestionnaires et de l'enseignement. Nous y tenons beaucoup, car l'enseignement est l'avenir de nos forêts.

Qu'appelle-t-on de grandes coupes rases ? La taille moyenne d'une coupe rase en France est de l'ordre de 4,2 ha.

De la salle

Guy nous a dit que les trois définitions officielles étaient assez convergentes, mais certaines parlent d'une coupe unique pour l'ensemble du cycle sylvicole, ce qui permet de laisser des arbres dans la parcelle, alors que d'autres visent un abattage de la quasi-totalité des arbres.

Guy LANDMANN

Toute coupe peut laisser quelques arbres épars plus ou moins cassés, par exemple parce qu'il n'est pas intéressant commercialement de les ramasser. Je ne suis pas certain que ces définitions incluent la rétention au sens intentionnel du terme.

Une coupe rase est généralement suivie d'une plantation. La définition américaine comporte une ouverture vers une piste testée en France, voire prévue dans certains itinéraires, consistant à compter sur une régénération naturelle à partir des peuplements voisins.

Jean-Luc PEYRON, Académie d'agriculture de France

Les définitions citées par Guy Landmann émanent toutes du même groupe de spécialistes forestiers. Le problème n'est-il pas de traiter le hiatus avec la définition qu'en a la société ?

Xavier BARTET, ONF

Ma question s'adresse à Philippe DEUFFIC. Des enquêtes font-elles la part des choses entre refus de la coupe rase et refus de toute coupe de bois ?

Philippe DEUFFIC

La société admet que l'on coupe du bois ; la question est comment, à quelle échelle, avec quelles conséquences. Il se dit souvent que la population ne veut pas de coupe rase, alors qu'elle est demandeuse de produits bois. En réalité, la disjonction porte surtout le passage entre un espace que la population pense comme un paradigme de nature et un produit bois jugé noble : la population s'interroge sur le passage de l'un à l'autre. Il faut à mon sens réinstaurer du lien entre la forêt et le produit bois.

Sylvain AUGERAND

Pourquoi ne pas distinguer plus clairement les coupes rases de conversion du feuillu vers le résineux des coupes rases dans des peuplements purs de résineux ?

Thierry BELOUARD, DSF-MASA

Identifier les conversions implique de pouvoir identifier les essences coupées et renouvelées, ce qui est techniquement compliqué. Au stade développé, on sait bien distinguer les feuillus des résineux, mais il est plus compliqué d'entrer dans le détail des essences. Ça l'est encore plus au stade jeune car le couvert des arbres est faible.

Yves SCIAMA, journaliste

Passons aux impacts et aux aspects physico-chimiques.

Question posée en ligne

On est le plus souvent sur des matériels lourds qui travaillent par tous les temps. Ne faudrait-il pas légiférer sur l'exploitation par temps de pluie ?

Jérôme OGEE, INRAE

Je ne suis pas juriste, mais des guides de plus en plus diffusés dans la filière contiennent de bonnes pratiques pour la circulation des engins, notamment par temps de pluie, ce qui est normalement proscrit. Le problème porte sur la sensibilisation de l'ensemble de la filière, et notamment des acteurs de terrain.

Guy LANDMANN

Ce dossier a pris de l'ampleur et fait l'objet d'un plan national d'action à la suite des Assises de la forêt et du bois. On estime à 20 % les sols tellement humides naturellement qu'il faudrait y aller uniquement en août-septembre, quand il fait très sec, ce qui ne correspond pas à la réalité des travaux. Des travaux techniques sont en cours dans ce domaine, d'une part pour sonner l'alerte quand il ne faudrait pas pénétrer dans les parcelles forestières, d'autre part pour instituer des systèmes assurantiels, comme cela se fait dans le domaine du bâtiment, permettant d'arrêter un chantier sans que les opérateurs soient sanctionnés financièrement.

Question posée en ligne

Des pompiers nous ont expliqué que la forêt irrégulière comporte des strates différentes et qu'elle est plus sensible et plus propice aux feux de forêt. Est-ce vrai ?

Jérôme OGEE, INRAE

Plusieurs facteurs entrent en compte, notamment l'état hydrique de la végétation du sous-bois. La littérature scientifique montrant que les peuplements de feuillus sont généralement moins

parcourus par le feu que les peuplements résineux, avoir des feuillus en bordure peut éviter la propagation du feu dans les parcelles de résineux.

Eric RIGOLOT, INRAE

La forêt doit être considérée comme un ensemble de strates où toutes les composantes sont combustibles à leur tour : l'arbre bien sûr, mais aussi le sous-bois, la litière, les herbacées et même le sol. On peut éventuellement envisager des travaux de contrôle de ce combustible, mais localisés sur des endroits stratégiques, qui permettront aux pompiers de lutter. La question porte plus sur l'aménagement de la forêt, voire du territoire.

Yves SCIAMA, journaliste

La question sous-jacente est : le cycle coupe rase/plantation augmente-t-il la vulnérabilité au feu ?

Eric RIGOLOT, INRAE

Tout cycle forestier comporte un stade de forte sensibilité, qui est celui de continuité horizontale et verticale du combustible, atteint quelques années après la plantation ou la régénération naturelle. Les stades jeunes sont les plus sensibles. Peu de solutions existent, si ce n'est une vision d'aménagement du territoire où l'on peut utiliser par exemple les coupures agricoles pour compenser.

Yves SCIAMA, journaliste

Passons aux questions sur la biodiversité.

Guy LANDMANN

Une personne demande : observe-t-on une perte de biodiversité dans les forêts françaises ? Les coupes rases en sont-elles responsables ?

Laurent BERGES

Les enjeux sur la biodiversité en forêt sont moins importants que dans d'autres types d'écosystèmes, comme les milieux agricoles ou les zones humides. Si l'on observe une diminution globale des populations d'oiseaux données selon les données STOC, les populations d'oiseaux forestiers diminuent moins vite que celles des milieux agricoles et des milieux ouverts.

Yves SCIAMA, journaliste

Existe-t-il des données sur les insectes ?

Laurent BERGES

Je ne suis pas en mesure de répondre précisément. On constate effectivement un effondrement des populations d'insectes au niveau mondial, y compris dans des zones protégées. Il est certain que les coupes rases ont des effets plus forts sur la biodiversité que d'autres types d'intervention, sachant que toute perturbation importante d'origine anthropique qui s'éloigne des cycles naturels sylvogénétiques entraîne forcément un impact. Une comparaison de la biodiversité en forêt exploitée et en forêt non exploitée montre que les différences portent à la fois sur le nombre et sur la composition d'espèces.

Question posée en ligne

Quelle serait la proportion de futaie irrégulière à préconiser dans la mosaïque du peuplement, c'est-à-dire à l'échelle du paysage ?

Laurent BERGES

Accroître la part des peuplements irréguliers a très probablement des effets positifs sur la biodiversité forestière, au travers d'un meilleur maintien des espèces forestières spécialistes. La question est de savoir quelle part de chaque type de peuplement peut être consacrée, dans la mosaïque forestière, à l'atteinte d'un meilleur niveau de biodiversité (diversité gamma). Assez peu de travaux se sont intéressés à la question.

Une étude allemande a néanmoins porté sur la répartition de la forêt dans un système de hêtraie entre futaie régulière, futaie irrégulière et mise en réserve (forêt non exploitée) pour maximiser la diversité gamma multi-taxonomique (plantes, oiseaux, microbes, insectes, etc.). Étonnamment, elles aboutissent à une préconisation de 100 % de futaies régulières dans le paysage. Même si la diversité alpha (locale) n'est pas maximale dans la futaie régulière, la diversité bêta, c'est-à-dire l'hétérogénéité que l'on peut trouver entre divers stades de peuplement, permet d'augmenter la diversité gamma (globale). Ces travaux mériteraient d'être généralisés et notamment déclinés en France.

Yves SCIAMA, journaliste

Passons aux questions de renouvellement.

Catherine COLLET, INRAE

Une question porte sur les effets d'un couvert marqué. Le couvert a en fait deux effets antagonistes sur les jeunes plants : un effet abri, qui les protège notamment des extrêmes climatiques, et un effet compétition pour la lumière et l'eau. Il faut donc trouver le point d'équilibre. Dans un peuplement trop fermé, les effets compétitifs prendront le pas. Le point d'équilibre dépend des essences et évolue avec la croissance des plants : l'effet abri diminue assez vite sur certaines essences. Un autre point important est qu'un abri doit permettre de doser la croissance relative des plants et de la végétation. Selon les essences que l'on mélange, cet équilibre peut ne pas exister.

Question posée en ligne

Existe-t-il des plantes répulsives pour éviter que les sapins ne soient abrutis par les cervidés lors du reboisement ?

Catherine COLLET, INRAE

Il existe beaucoup de composés répulsifs émis par les plantes pour se protéger. Certains ont été testés en conditions contrôlées, mais je ne connais pas d'étude les ayant implantés en conditions naturelles et montrant une émission de ces effets répulsifs.

Question posée en ligne

Après une coupe rase, pourrait-on imaginer une implantation en deux temps, avec d'abord l'essence pionnière et ensuite l'essence objectif ?

Catherine COLLET, INRAE

Cela se fait à l'étranger : les Américains parlent de plantes *nurses*, souvent des ligneux un peu bas. Cette pratique est néanmoins réservée aux milieux hostiles, car les coûts sont augmentés significativement.

Laurent BERGES

La nature le fait spontanément, en passant par des stades pionniers, puis post-pionniers, jusqu'aux essences dryades. On l'a bien observé après la grande tempête de 1999 : dans les zones qui n'avaient pu être exploitées s'est mise en place une succession forestière naturelle, commençant par un stade pionnier.

De la salle

Pour revenir sur votre diaporama représentant les différentes techniques de plantation-renouvellement, la plantation en point d'appui peut également se faire en contexte d'enrichissement, le point d'appui étant simplement le fait d'installer à un endroit un nombre suffisant d'arbres pour pouvoir sélectionner le meilleur.

Catherine COLLET, INRAE

Tout à fait. Cette méthode est très souple et permet de s'adapter à des situations très différentes. Il faut raisonner le nombre de points d'appui et leur disposition en fonction du reste de la parcelle.

De la salle

La science semble plaider contre les coupes rases. Quels sont les arguments en leur faveur ?

Jean-Luc PEYRON, Académie d'agriculture de France

La science ne plaide pas forcément pour l'un ou l'autre système. Nous n'avons pas forcément non plus tous les éléments issus de la science pour trancher. La sylviculture de plantation existe dans le monde parce qu'on a souvent éprouvé le besoin d'avoir des essences plus productives que celles qui étaient en place, avec des organisations plus facilement industrialisables. Des raisons économiques entrent également en jeu, même si des raisons écologiques, paysagères et autres peuvent plaider davantage en faveur de systèmes plus souples. A cet égard, beaucoup d'études économiques concluent que la plantation ne présente pas forcément des avantages déterminants.

Yves SCIAMMA, journaliste

Merci à nos experts.

Table ronde : « Quelles forêts pour demain ? »

Yves SCIAMMA, journaliste, présente les intervenants.

Paul-Emmanuel HUET, PEFC

PEFC est un système de certification international de gestion durable des forêts dans lequel s'engagent de manière volontaire des propriétaires forestiers. Aujourd'hui, 300 millions d'hectares sont certifiés PEFC dans un peu plus de 50 pays. En France métropolitaine, un tiers de la surface forestière est certifiée PEFC, et en Guyane française ce sont 2,4 millions d'hectares en Guyane qui sont certifiés PEFC. 100 % des forêts domaniales sont certifiées PEFC, deux tiers des forêts communales et environ 20 % de la forêt privée.

Nous ressentons aujourd'hui, plus que jamais, le besoin d'établir un trait d'union entre les pratiques de gestion et d'exploitation des forêts, et ce qu'attendent les acteurs en bouts de chaîne : consommateurs, prescripteurs, etc. En tant que système de certification de gestion durable des forêts, nous nous efforçons au travers de notre standard de gestion forestière de répondre à ces attentes croissantes.

Edouard JACOMET, ONF

L'Office national des forêts est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) regroupant environ 8 200 collaborateurs. La forêt publique représente 25 % de la forêt française, soit 11 millions d'hectares, dont plus de 6 millions en Outre-Mer. En métropole, les 4,6 millions d'hectares se répartissent en 1,7 million d'hectares de forêts domaniales et 2,9 millions de forêts des collectivités, pour un total d'environ 16 300 forêts. Sa raison d'être est d'agir ensemble au cœur des territoires, pour des forêts mieux adaptées aux évolutions climatiques et répondant durablement aux attentes de la société.

En matière de renouvellement, notre but est une dynamique ambitieuse. Nos cadrages nous invitent à privilégier la régénération naturelle des peuplements, dès lors qu'ils sont adaptés aux stations forestières et permettent d'optimiser la production de bois. Nous entendons réduire les situations de déséquilibre entre forêts et ongulés, qui affectent la résilience des peuplements, enchérissent le coût du renouvellement et impactent la qualité et la diversité du renouvellement. Pour autant, nous ne nous interdisons pas de recourir à la régénération artificielle et à la coupe rase, parfois parce qu'elle est indispensable et qu'il s'agit de la meilleure solution technique. Nous cherchons alors à en limiter l'impact, en réduisant sa taille et en adaptant sa forme, tout en prenant en compte la problématique de protection contre les grands ongulés. A cet égard, notons que le coût d'une clôture est proportionnel au linéaire de clôture et non à la surface plantée.

On peut planter sans coupe rase et nous encourageons l'enrichissement par plantation, notamment dans la régénération naturelle. Cela représente un quart des surfaces plantées ces dernières années en forêt domaniale. Les plantations permettent de renouveler les peuplements après dépérissement, de transformer les peuplements inadaptés aux conditions climatiques futures et de tester de nouvelles essences. Elles permettent également la migration assistée par des choix de provenances et d'essences adaptées. Nous veillons à choisir des essences adaptées et à conserver les éléments contribuant à maintenir une ambiance forestière. Nous souhaitons donc à la fois favoriser la diversité des sylvicultures, des modes de renouvellement, des essences, et laisser ainsi la possibilité aux différents mécanismes d'adaptation de s'exprimer.

Notre proposition est d'aller vers une forêt plus résiliente et plus diversifiée, avec un équilibre forêt-ongulés restauré, ce qui se résume bien par l'approche « forêt mosaïque », au cœur de notre plan stratégique 2021-2025.

Julie MARSAUD, WWF

Je salue cette expertise collective, qui fournit une somme de données inédite. Le travail commence désormais pour des structures comme les nôtres : il s'agit de digérer cette somme de connaissances. Les associations de protection de la nature ont une préoccupation toute particulière pour la question du renouvellement forestier et en particulier des coupes rases, pour des raisons naturalistes et environnementales, mais aussi de dialogue entre les forestiers et la société.

Jacques BECQUEY, CNPF

Le Centre national de la propriété forestière est un établissement public qui s'appuie sur dix délégations régionales et compte des agents forestiers chargés de conseiller, d'informer et former les propriétaires forestiers et d'orienter leur gestion. La forêt privée représente 12 millions d'hectares et les trois quarts de la forêt en France. Le CNPF dispose de 350 personnes permanentes et d'une centaine de CDD. Il s'appuie sur une cellule de recherche-développement, l'Institut pour le développement forestier, auquel j'appartiens, composé d'une vingtaine d'ingénieurs spécialisés travaillant au niveau national. Les programmes sont orientés depuis une quinzaine d'années sur l'adaptation des forêts au changement climatique.

Les schémas régionaux de gestion forestière (SRGS), déclinaison du schéma national, définissent un certain nombre d'itinéraires techniques et de recommandations, notamment sur la surface des coupes rases. Ils ont été normalement discutés avec les interlocuteurs locaux. L'objectif porte sur une forêt plus diversifiée, en matière d'essences comme de sylvicultures. Nous essayons de nous adapter à la diversité des propriétaires forestiers, qui n'ont pas tous les mêmes intérêts, les mêmes besoins ni les mêmes demandes. L'une des principales questions aujourd'hui porte sur le renouvellement de peuplements qui ne sont déjà plus adaptés ou qui ne le seront plus dans les décennies à venir. Le reboisement après coupe rase est un système de renouvellement pratiqué depuis longtemps. La question est de savoir comment l'adapter et améliorer les pratiques, tout en travaillant parallèlement à des alternatives à la coupe rase.

Le CNPF s'intéresse également à l'information et à la formation. En effet, il ne suffit pas de tester les techniques : il faut ensuite les faire passer dans la pratique. Il convient également de communiquer vis-à-vis du grand public, compte tenu de la perception de certaines opérations sylvicoles.

Emmanuel CACOT, UCLF

Je représente l'Union de la coopération forestière française, un ensemble de seize coopératives regroupant 114 000 forestiers adhérents et représentant 2,1 millions d'hectares, ce qui fait de nous le premier gestionnaire de forêt privée en France. Cela ne représente toutefois qu'un sixième de la forêt privée. Nous comptons 1 300 salariés, des techniciens et des ingénieurs. Nous organisons régulièrement des webinaires et des sessions d'information auprès de nos techniciens pour les maintenir formés. Le diagnostic est ici une notion critique : quel est le type de peuplement ? Des dépérissements sont-ils constatés ? Quelle est la surface de la propriété ?

Quelle forêt pour demain ? L'enjeu principal est le changement climatique. Les dernières prospectives de Météo France annoncent de +2,2° à 3,9° à la fin du siècle, sachant que nous sommes déjà à +1,7°. Il nous faudra adapter la forêt si nous voulons qu'elle continue à répondre à nos besoins humains dans le cadre d'une gestion durable : respect de la biodiversité des sols, de l'eau, des paysages, mais aussi besoin de produire du bois matériau, énergie et biomasse. Enfin, le propriétaire forestier est central dans ce cadre. Il faudra préserver leur motivation quand ils verront leur forêt dépérir et leur revenu diminuer.

Yves SCIAMA, journaliste

Merci pour ce premier tour de table. Avez-vous entendu ce matin des propos qui vous ont surpris ou frappés particulièrement ?

Julie MARSAUD, WWF

J'ai retenu que certains impacts se manifestent à partir de seuils très faibles et peuvent perdurer pendant des années, voire des décennies. Or, le changement climatique est susceptible de renforcer les impacts négatifs documentés aujourd'hui, ce qui plaide pour une diminution du recours au système coupe rase-renouvellement en plein. Quelle solution alternative et quel accompagnement législatif, fiscal, financier, *etc.* proposer ?

Paul-Emmanuel HUET, PEFC

Ces échanges étaient très intéressants, mais aussi un peu déroutants : malgré un travail très exhaustif d'analyse bibliographique, il nous semble qu'un certain nombre d'incertitudes demeurent finalement sur bien des points, dans un contexte de changement climatique très évolutif. La matière est abondante, mais il paraît difficile d'en tirer des enseignements précis. Comme cela a été dit, d'autres projets doivent pouvoir être enclenchés sur le territoire français pour mieux appréhender ce sujet.

PEFC travaille depuis un an à faire évoluer son standard, qui s'applique de manière volontaire aux propriétaires forestiers, exploitants forestiers et ETF qui veulent s'engager dans la démarche et attester leurs bonnes pratiques. Les sujets pointés aujourd'hui sont aussi des sujets que les parties prenantes autour de la table se posent.

Yves SCIAMA, journaliste

Vous êtes l'une de ces structures de dialogue possibles que Julie appelait de ses vœux. Comment se pose le problème des coupes rases chez PEFC ?

Paul-Emmanuel HUET, PEFC

Notre standard de gestion forestière durable a pour objectif de fixer des exigences qui s'appliquent aux propriétaires forestiers. Ces exigences ont vocation à être révisées tous les 5 ans pour tenir compte de l'évolution des enjeux économiques, environnementaux, et sociétaux que nous pouvons avoir en France. Sur le sujet des coupes rases, le standard existant fixe déjà des seuils. Dans le cadre de la révision actuelle, les discussions sont toujours en cours, mais la question des seuils se pose de manière encore plus forte qu'il y a 5 ans. Dans certains cas, et en complément de ces seuils qui sont normatifs, les propriétaires forestiers doivent démontrer qu'ils se sont posés un certain nombre de questions sur les pratiques opérées, notamment au travers de diagnostics.

Emmanuel CACOT, Ucff

N'associez pas futaie régulière et coupe rase à la mécanisation. Les mêmes machines et les mêmes bûcherons interviennent en futaie régulière ou irrégulière, car la problématique de mécanisation se pose avant tout pour des questions de pénibilité et de sécurité. Je citais ce matin les accidents mortels. On ne doit pas éluder non plus la pénibilité : il faut travailler dehors quand il pleut, quand il fait -5° ou 30°. Nous avons discuté ce matin du regard extérieur porté par la société sur la forêt, mais je n'ai pas vu le regard des hommes qui réalisent ces travaux en forêt, or ce point est capital, quels que soient les systèmes sylvicoles mis en œuvre. Le facteur économique doit également être mis en avant : si l'on remplace une abatteuse par vingt bûcherons, qui est prêt à payer la valeur du bois ?

Les surfaces de coupe rase n'ont pas évolué depuis 40 ans, alors que la forêt a progressé de 2,5 millions d'hectares dans le même temps, que les peuplements du FFN arrivent à maturité et que le dépérissement est de plus en plus prégnant. Beaucoup de critiques portent moins sur la coupe rase elle-même que sur la manière dont elle est menée. Je renvoie aux guides PRATIC'SOLS, PROSOL, Gerboise et autres, auxquels j'ai moi-même contribué.

Yves SCIAMA, journaliste

La notion de forêt mosaïque de l'ONF est intéressante comme base de départ de la forêt idéale. Pouvez-vous y revenir ?

Edouard JACOMET, ONF

La forêt mosaïque est aujourd'hui plus qu'un concept : elle est au cœur de notre plan stratégique. On y retrouve l'objectif de constituer une forêt plus résiliente face aux aléas, adaptée au contexte local et au climat futur, contribuant à la préservation, voire à la restauration de la biodiversité, ainsi qu'à l'atténuation du changement climatique via la séquestration du carbone en forêt. Elle inclut la diversification des essences et des structures de peuplement à une échelle variée, du massif à l'unité de gestion. On y retrouve le fait d'être adossé à une trame intraforestière, paysagère et écologique, de pleine naturalité. Elle se base sur un socle d'essences autochtones enrichi d'essences introduites jugées prometteuses et testées en gestion. Elle exclut les phytocides. Elle privilégie les traitements limitant la mise à nu des sols et promeut l'exploitation forestière à faible impact.

Yves SCIAMA, journaliste

L'idée est très séduisante. A quoi ressemble-t-elle en pratique ? Quelle taille des carreaux ?

Edouard JACOMET, ONF

Nous ne partons jamais d'une feuille blanche : l'idée est de profiter des opportunités existantes, de la diversité des stations et des peuplements existants, pour y adosser des choix sylvicoles les plus adaptés à chacune des situations rencontrées. Il ne s'agit pas de trop forcer le système.

Yves SCIAMA, journaliste

Cette vision agréée-t-elle aux autres participants à la table ronde ?

Jacques BECQUEY, CNPF

La forêt privée compte 3,5 millions de propriétaires pour 12 millions d'hectares : la structure de la propriété forestière est donc très éclatée. Presque un tiers des forêts privées ont une

surface de moins de 10 ha. La diversité d'essences, de peuplements, de structures, de gestion et de non-gestion est déjà une réalité de la forêt privée depuis longtemps. Ainsi, des petites zones de réserve naturelle existent à beaucoup d'endroits, car certains propriétaires ne savent parfois même pas qu'ils détiennent une parcelle forestière. On le voit lors des prospections après les tempêtes. Nous pratiquons déjà la forêt mosaïque, y compris dans des plans simples de gestion, qui sont des forêts de plus de 25 ha. De nombreux propriétaires font de petites coupes rases, souvent d'1 ha ou moins, et replantent.

La forêt compte aujourd'hui plus de 16 millions d'hectares : elle a crû de 30 % en 40 à 50 ans. Beaucoup de parcelles sont récentes. Nous avons boisé beaucoup de terrains agricoles, notamment dans le Massif central. La biodiversité est encore souvent limitée dans ces peuplements initiaux. Ce constat doit conduire à relativiser le problème des coupes rases, notamment dans le Livradois-Forez, les Combrailles, le Morvan ou le Limousin. A l'époque, on plantait des peuplements purs, à densité relativement forte. Une grande partie des coupes rases ne concernent pas une forêt ancienne et mature, mais des forêts très récentes.

Nous serons à l'avenir limités par le changement climatique. D'ores et déjà, certaines régions sont très limitées dans leur choix d'essences, au moins pour la production de bois. La diversité de la forêt de demain risque donc de ne pas être plus forte qu'aujourd'hui.

Enfin, nous devons répondre à des besoins industriels et de consommateurs qui veulent du bois pour se chauffer, construire, etc. Pourquoi ne pas dédier une partie de la forêt à l'industrie ? Elle serait moins diversifiée et moins multifonctionnelle, mais la démarche est finalement la même que pour les réserves naturelles : on occulte un certain nombre de services, en l'occurrence pour favoriser la biodiversité. Une partie des forêts pourrait évoluer dans l'autre sens, notamment certaines forêts très récentes.

Yves SCIAMA, journaliste

Quel type d'accompagnement voyez-vous face aux défis du changement climatique ?

Julie MARSAUD, WWF

Nous sommes aujourd'hui dans une phase critique. L'enjeu est de « planter sans se planter », pour citer une personne qui m'en parlait récemment. Pour ce faire, on peut s'appuyer sur un certain nombre d'éléments qui nous ont été présentés et sur un certain historique. On pourrait par exemple réorienter les aides au renouvellement forestier vers plus de diversification.

J'entends bien les propos sur la diversification naturelle de la forêt privée, mais l'ONF va plus loin en en faisant une stratégie délibérée. Il s'agit de s'appuyer sur le fonctionnement naturel en l'accompagnant, en diversifiant, en donnant plus de place à de nouvelles essences, tout en s'appuyant sur l'existant. Le changement climatique nécessite plus de technicité, plus d'hommes sur le terrain, un suivi plus prolongé dans le temps et sur un spectre peut-être beaucoup plus large qu'avant de paramètres. Tout cela nécessite de véritables moyens. A cet égard, l'indicateur du nombre de plants plantés n'est peut-être pas le bon. Réfléchissons à d'autres indicateurs. Il faut également se donner des moyens de compenser les surcoûts et se doter de dispositifs plus fins, plus sur mesure.

Yves SCIAMA, journaliste

A quels moyens faites-vous allusion ? L'État ?

Julie MARSAUD, WWF

En partie. Il existe aussi d'autres sources de financement développées ces dernières décennies via la décentralisation. A partir de 2023, les régions deviennent ainsi autorités de gestion sur l'ensemble des aides forestières. L'État a un rôle central à jouer, mais on ne peut pas tout lui demander. Les efforts de dialogue doivent se développer dans les territoires sur des dispositifs pour maintenir une cohésion, des objectifs et des moyens, qu'ils soient financiers ou autres.

Paul-Emmanuel HUET, PEFC

La forêt française est très diverse, ce qui représente une richesse. En matière d'accompagnement, le premier enjeu est de créer les conditions d'un véritable dialogue entre les acteurs. Deuxièmement, le nerf de la guerre reste l'argent. Pour accompagner au mieux ces évolutions nécessaires, il faut parvenir à trouver des mécanismes au-delà de la valorisation du bois, par exemple le paiement pour services environnementaux. Si demain la forêt au sens large a plus de valeur, les champs de développement seront tout autres. Cela fera partie des solutions pour permettre cet accompagnement dont vous parlez.

Edouard JACOMET, ONF

Le dialogue territorial est primordial, au plus près des réalités du terrain. Il doit en remonter des propositions pour alimenter notamment les bonnes pratiques dans les dispositifs d'aide, quitte à prendre en compte les particularités régionales dans ces dispositifs.

Emmanuel CACOT, Ucff

Nous aurons besoin de personnels sur le terrain hautement qualifiés et formés. La France compte 800 à 1 000 machines de bûcheronnage qui réalisent les trois quarts de la récolte forestière. Or, les chauffeurs de machine n'ont quasiment jamais été formés aux enjeux de biodiversité des sols et autres.

Ensuite, il faut s'inscrire sur le temps long. Il se passe par exemple un temps considérable entre l'élaboration de guides pratiques et leur mise en œuvre sur le terrain.

Jean-Luc PEYRON, Académie d'agriculture de France

Personne n'a parlé d'une stratégie d'adaptation des forêts au changement climatique. Il y a 20 ans, le projet scientifique CARBOFOR sonnait l'alerte. Le RMT Aforce a été créé et une feuille de route a été instituée sur le changement climatique, mais les éléments actuels ne répondent manifestement pas à toutes les questions et ne disent pas, notamment, comment se positionner par rapport aux différents scénarios de changement climatiques.

Charles DEREIX, association Forêt méditerranéenne

Merci pour toutes les informations que vous nous avez données et pour ce double éclairage forestier et sociétal. Le travail de recherche doit se poursuivre. Ensuite, je salue les mots « dialogue » et « territoire » mis en avant par plusieurs d'entre vous. Je veux y ajouter l'expression « intelligence locale » : faisons confiance aux acteurs locaux, dans toute leur diversité et leur complémentarité.

Sylvain ANGERAND, Canopée

J'ai l'impression de ne pas avoir participé à la même réunion que Paul-Emmanuel HUET, car le message en tribune m'a paru très clair, avec toute la part d'incertitude qui demeure. Cette

incertitude doit nous amener à élaborer des stratégies d'adaptation, mais sans regret, et privilégier les choix dont nous sommes certains qu'ils auront le moins d'impact possible. Le risque aujourd'hui est de privilégier des stratégies d'adaptation où des peuplements présumés déperir sont rasés pour les remplacer par autre chose.

Je salue ceux qui ont réalisé cette expertise et les pouvoirs publics qui l'ont demandée. L'enjeu est aujourd'hui que ces scientifiques évaluent ces outils de pouvoirs publics que sont les SRGS, la révision de PEFC et France 2030, pour que le débat public avance basé sur la science.

Paul-Emmanuel HUET, PEFC

Plusieurs scientifiques ont souligné l'intérêt d'aller plus loin et monter d'autres projets. Je voulais simplement abonder en ce sens.

Emmanuel CACOT, UCGF

Je sais bien que Sylvain ANGERAND a en tête le plus de futaie irrégulière possible, mais les conclusions semblent plutôt plaider pour de la forêt mosaïque, avec de la futaie régulière, de la futaie irrégulière et de la forêt en libre gestion, ce qui ne signifie pas pour autant en inaction. L'exemple des peuplements de hêtres en Allemagne donné cet après-midi à la table ronde me paraît extrêmement intéressant.

Edouard JACOMET, ONF

Erwin ULRICH, qui était là ce matin, travaille depuis plusieurs mois sur la stratégie nationale d'adaptation des forêts au changement climatique pour l'ONF. Milène GENTILS, qui représente la DT Centre-Ouest-Aquitaine, planche également sur la déclinaison territoriale de cette stratégie, avec un volet de formation conçu auprès de nos personnels.

Julie MARSAUD, WWF

Nous nous intéressons aussi à la stratégie d'adaptation de la sylviculture au changement climatique, au-delà de la seule forêt. Nous aurons du grain à moudre dans les semaines à venir avec le Plan national d'adaptation au changement climatique en cours de révision, la Stratégie française énergie climat, etc.

La Feuille de route d'adaptation des forêts au changement climatique a été acceptée par l'ensemble des parties prenantes fin 2020. Comment est-elle mise en œuvre ? Quels sont les points d'étape pour en vérifier l'opérationnalité et l'effectivité ? Nous aurons des propositions en la matière dans les semaines et mois qui viennent.

Un point n'a pas été suffisamment abordé : celui des instances territoriales. Un appel à manifestation d'intérêt sera prochainement lancé suite à la décision prise en conclusion des Assises de la forêt et du bois pour développer et soutenir des démarches de concertation territoriale. Ce point est identifié depuis plusieurs années, et pas seulement par les associations environnementales, comme un point faible du secteur forestier. Nous gagnerons toujours à dialoguer et à établir un diagnostic. Des points de controverse existent, mais nous ne pouvons pas faire l'autruche. Les forestiers n'ont pas le choix.

Yves SCIAMA, journaliste

Merci. Nous devons à présent mettre fin aux questions, compte tenu de l'heure. Je remercie nos orateurs.

Clôture de la journée

Nicolas PICARD, GIP Ecofor

Nous parvenons au terme de cette journée riche en informations et en échanges. Je remercie les commanditaires de cette expertise collective, les ministères de l'Agriculture et de la Transition écologique, l'ADEME et l'Office français de la biodiversité.

Je salue les 70 experts qui ont planché sur cette expertise, issus d'une dizaine d'organismes différents, avec une mention spéciale pour l'INRAE et l'ONF, qui ont fourni le gros des troupes. Je remercie les pilotes de thème, qui se sont impliqués encore plus que les autres : Kenji OSE, Philippe DEUFFIC, Jérôme OGEE, Laurent BERGES, Marion GOSSELIN, Damien MARAGE et Catherine COLLET. Je salue toute l'équipe projet : Céline PERRIER et Philippe RIOU-NIVERT côté RMT Aforce, Guy LANDMANN côté ECOFOR, avec une mention spéciale pour Morgane DELAY et Garance MARQUET, qui ont été les chevilles ouvrières de cette expertise.

L'expertise a été essentiellement fondée sur des bilans de connaissances, c'est-à-dire sur des études déjà réalisées, mais quelques travaux originaux ont également été menés, en particulier sur le volet économique. Je remercie l'ONF et l'Alliance Forêts Bois, qui ont fourni les données économiques.

Les présentations d'aujourd'hui ne sont qu'une petite partie de l'expertise. Le rapport de 600 pages vous fournira beaucoup plus de matière et de détail.

Une coupe rase est une pratique visible et concrète, par opposition à d'autres concepts, comme la biodiversité, que l'on a beaucoup plus de mal à visualiser. La coupe rase ne peut pas être séparée d'un itinéraire ou une trajectoire sylvicole : elle s'inscrit à la fois à la fin d'un cycle et au début d'un nouveau. On ne peut l'étudier sans s'interroger sur cette succession de cycles. Nous avons également vu que la coupe rase est un marqueur ou un indicateur d'autres débats portant sur des questions de gestion forestière. Il était donc important de savoir de quoi on parle en matière de coupe rase, d'où l'intérêt de cette expertise collective, qui a permis de dresser l'état des connaissances. Il est bien plus détaillé que le précédent état des lieux, qui remontait à 1999.

Différentes dimensions ont été évoquées. La première est économique, volet nouveau dans l'expertise : réaliser de nombreuses petites coupes induit un surcoût par rapport à une coupe de grande taille. La question est bien celle d'un surcoût porté par certains, mais qui bénéficie à tous au travers du stockage du carbone dans les sols, de la biodiversité, etc.

Par rapport au précédent état des lieux de 1999, les connaissances sur les paramètres physiques de l'environnement sont confortées. La coupe rase entraîne des effets négatifs sur les sols, les eaux ou le microclimat par rapport à d'autres modes d'exploitation, *a fortiori* par rapport à des témoins non coupés. Toutefois, ces effets ne sont pas monolithiques. Ils découlent moins de la coupe rase en tant que telle, c'est-à-dire la suppression de la couverture arborée en bloc, que de ses modalités, ce qui renvoie à de nouvelles pratiques ou à des pratiques déjà connues, mais insuffisamment mises en œuvre. Sur le tassement des sols, par exemple, le problème porte plutôt sur la circulation des engins. On peut ensuite optimiser cette circulation et avoir des caractéristiques des engins plus appropriées, toutes recommandations qui figurent déjà dans des guides.

L'expertise actuelle a permis de réaliser d'importants progrès en matière de biodiversité par rapport à la précédente. Elle a aussi montré que des marges de progression restaient à

parcourir. L'ouverture du couvert est néfaste aux espèces spécialistes de la forêt, mais bénéfiques aux espèces des milieux ouverts. La réponse de la biodiversité n'est pas homogène en fonction des taxons. Là encore, certains effets ne sont pas propres à la coupe rase en tant que telle, mais par exemple à l'âge d'exploitabilité des peuplements. Des résultats de l'expertise montrent également que le bilan est plus difficile à réaliser quand on raisonne à l'échelle du paysage. Une question encore plus délicate est celle de la distribution spatiale d'une surface donnée de coupe en différentes unités.

La question des coupes rases n'est pas déconnectée d'autres questions liées à la gestion forestière : comment maintenir des modes d'exploitation de la forêt viables économiquement ? Comment préserver l'état des sols forestiers ? Comment garantir le succès de la régénération forestière dans un contexte de climat changeant ?

S'agissant des perspectives, un premier point consisterait à faire le lien entre ce qui a été montré aujourd'hui et l'Observatoire de la forêt de l'IGN, en particulier pour ce qui est du suivi fin des pertes de couvert arboré. D'autres pays européens s'interrogent sur la question des coupes rases. Un travail entre experts gagnerait donc à être mené à l'échelle européenne. Dans plusieurs domaines, les travaux gagneraient à être menés conjointement entre chercheurs et gestionnaires : la biodiversité, la fertilité des sols, l'ingénierie des mélanges dans le contexte de l'adaptation des forêts au changement climatique, les modes de consultation de la société et des acteurs.

Pour aller de l'avant dans ces domaines, il faut s'appuyer sur les acquis et s'interroger sur les points de blocage qui limitent leur application. On doit davantage mobiliser les sciences humaines et sociales pour mieux les articuler avec les autres sciences. Très concrètement, les résultats de l'expertise peuvent nourrir le Plan pour la préservation des sols forestiers et pour les actions qui seront entreprises dans le cadre du PEPR sur l'adaptation des forêts et de la filière au changement climatique. Enfin, un partenariat européen de recherche et d'innovation se prépare sur les forêts. Là encore, les résultats de cette expertise peuvent remonter.

Pour conclure, il est nécessaire de co-construire les questions de recherche entre scientifiques et gestionnaires pour traverser cette « vallée de la mort » entre les résultats de la recherche et le transfert vers le développement. Nous avons l'obligation d'agir rapidement, dans un contexte de changement climatique.