

Vous êtes ici : [Accueil](#) > [Climat & Environnement](#) > Jonathan Lenoir, écologue (CNRS, Université de Picardie) : « En forêt, la diversité est une alliée face au changement climatique »

JONATHAN LENOIR, ÉCOLOGUE (CNRS, UNIVERSITÉ DE PICARDIE) : « EN FORÊT, LA DIVERSITÉ EST UNE ALLIÉE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE »

INTERVIEW DE JONATHAN LENOIR





© Grégaury Hau

Chercheur au CNRS, écologue au sein du laboratoire Écologie et dynamique des systèmes anthropisés (EDYSAN), Université de Picardie

Longtemps façonnées par les humains pour répondre à des besoins économiques, les forêts françaises font aujourd'hui face à un défi sans précédent : le réchauffement climatique.

Dépérissement des arbres, incendies dévastateurs, perte de biodiversité... Ces véritables poumons verts de notre territoire subissent de plein fouet ce phénomène.

Comment ces écosystèmes peuvent-ils s'adapter à des évolutions aussi rapides et brutales ? Et dans ce contexte, quel avenir pour la sylviculture ?

Jonathan Lenoir est chercheur au Centre national de la Recherche scientifique (CNRS) dans l'unité Écologie et dynamique des systèmes anthropisés, basée à Amiens, à l'université de Picardie.

Il travaille sur l'impact du changement climatique sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes, en particulier en forêt.

Dans cet entretien, il nous propose d'actualiser notre vision des forêts françaises, à l'aune de leur réalité sur les territoires et des bouleversements induits par la crise environnementale actuelle.

Réalisée par : Aurélien BOUTAUD

Tag(s) : Biodiversité, Transition, Développement durable, Climat

Date : 18/12/2025

Est-ce que vous pouvez nous dire ce qu'est une forêt, pour un scientifique comme vous ?

Il n'y a pas forcément de définition unique, mais on peut dire que la forêt est un écosystème complexe défini par des interactions multiples entre espèces et entre niveaux trophiques, interactions qui ne se limitent donc pas qu'aux arbres, mais s'étendent à tout ce qui va composer l'écosystème forestier : la biodiversité du sol, la biodiversité végétale, la biodiversité animale et également la biodiversité fongique — c'est-à-dire les champignons. Un écosystème forestier est par définition un milieu complexe qui ne se limite pas à la diversité en nombre d'espèces, mais qui s'exprime aussi par une diversité des classes d'âge, d'arbres de tailles différentes, etc.

Parfois, on parle de forêts pour évoquer des monocultures, des plantations d'arbres de même classe d'âge et de même classe de diamètre. Mais il s'agit alors davantage de systèmes de production de bois, ce qu'on appelle de la ligniculture, une forme très simplifiée et standardisée, voire réductrice, de la sylviculture.

«Le massif landais c'est une pure création de l'Homme»

Quand on dit qu'il y a 30 % de la surface de la France métropolitaine qui est occupée par les forêts, ce n'est donc pas si évident que cela !

Dans ces fameux 30 % du territoire français, vous allez retrouver les massifs forestiers des Landes, par exemple. Or, le massif landais, en grande majorité, c'est de la monoculture, essentiellement de la plantation de pins maritimes, et c'est une pure création de l'Homme. Mais si on parle de la forêt en termes de fonctionnement écologique, alors ce n'est pas vraiment une forêt telle que je la définirais, parce que le fonctionnement écologique y est réduit à son strict minimum, avec très peu d'interactions entre espèces.

«Il y a un gradient entre des systèmes très anthropisés»

Cela montre que la question de la définition de la forêt n'est pas si évidente...

Non, parce que cela dépend par quel prisme on la regarde. Un forestier, un sylviculteur, un propriétaire forestier dira à propos des massifs landais que ce sont des forêts, et il aura certainement raison de son point de vue. Mais au sens écologique, si vous me demandez une définition en tant que scientifique, ce n'est pas du tout comme ça que je perçois la forêt.

L'écologie, c'est littéralement la science de l'habitat, mais aussi des interactions entre espèces. Un écosystème forestier implique donc énormément d'interactions à plusieurs niveaux trophiques : entre plantes, entre plantes et animaux, entre plantes et champignons, entre plantes et microorganismes du sol et entre animaux bien entendu. C'est comme cela que je définis la forêt.

Il faut aussi considérer l'Homme à l'intérieur de ce système. D'autant plus en Europe, où il y a une interaction de longue date entre l'Homme et la forêt. La forêt, telle qu'elle existe, est en grande partie marquée par la main de l'Homme. Mais disons qu'il y a un gradient entre des systèmes très anthropisés, qui ne sont ni plus ni moins que des champs

d'arbres, et la forêt à caractère naturel en libre évolution, qu'on ne touche pas et qu'on met sous cloche.

«La compaction des sols via la mécanisation forestière a aujourd'hui un impact important»

Comment se porte la forêt aujourd'hui ? Quelles sont les principales pressions exercées sur elle ? Et est-ce que le changement climatique est la principale menace qui porte sur elle ?

Les forêts sont sous pression. Elles sont en forte transformation aujourd'hui. Je fais partie d'un groupe de chercheurs qui s'intéressent justement à cette thématique des forêts en transformation : métamorphose des socio-écosystèmes forestiers sous contraintes ().

Les pressions qu'elles subissent sont majoritairement d'origine anthropique, ce qui inclue notamment le changement climatique, puisqu'il s'agit aussi d'un aléa anthropique — le GIEC a statué sur le fait que quasiment 100 % de la responsabilité du changement climatique est attribuée à l'activité humaine. Mais l'Homme agit également directement sur les écosystèmes forestiers par le biais de la gestion forestière, et cette pression de gestion est aussi très importante.

Par exemple, la compaction des sols via la mécanisation forestière a aujourd'hui un impact important. Les invasions biologiques, c'est-à-dire les espèces exotiques envahissantes qu'on a pu introduire dans nos écosystèmes, sont une autre forme de pression anthropique. On peut évoquer également la pression liée à la pollution atmosphérique, même si celle-ci est moins prégnante aujourd'hui qu'il y a quelques décennies, à l'époque où on parlait beaucoup de la pollution liée aux pluies acides qui impactaient la croissance des peuplements forestiers et étaient responsables de nombreux dépérissements forestiers en France.

France 3 Hauts-de-France

Changement climatique • La
variabilité du climat correspond à ...

Regarder sur

«On observe des dépérissements liés au changement climatique dans un contexte où les sols sont majoritairement limono-sableux»

Pouvez-vous nous expliquer comment s'exerce la pression du changement climatique sur la forêt ?

Le changement climatique est souvent révélateur d'autres choses. Parfois, on dit que c'est la faute du changement climatique si on observe des dépérissements à un endroit. Mais en fait, c'est aussi révélateur d'une gestion passée qui était peut-être adaptée à un système climatique qu'on pensait stable à une époque, mais qui aujourd'hui est devenu plus fluctuant. Il y a 50 ou 60 ans, des décisions de gestion ont été prises qui n'étaient pas forcément pertinentes. Je pense notamment à la plantation d'épicéas en plaine dans l'est de la France, c'est-à-dire dans des secteurs où l'épicéa était déjà à sa limite en termes de conditions climatiques.

Donc, ce qui arrive est aussi révélateur de certaines décisions, comme le fait d'avoir voulu planter dans ces secteurs des essences productives qui, aujourd'hui, souffrent des sécheresses à répétitions, des températures de plus en plus élevées, et surtout des extrêmes, c'est-à-dire des à-coups climatiques. À cela s'ajoute l'effet aggravant des pathogènes, qui profitent de l'affaiblissement des peuplements forestiers et d'une

ressource disponible en grande quantité quand il s'agit de peuplements monospécifiques.

Parfois, le réchauffement climatique est donc juste le révélateur de certaines espèces qui ont été plantées dans des zones « limites » du point de vue de leurs caractéristiques stationnelles. Mais pour autant, on observe aussi des espèces qui sont pleinement en station et qui présentent des dépérissements qui ne sont pas liés à la gestion forestière. Dans ce cas, c'est bien la dégradation des conditions climatiques au cours du temps qui est en cause. On a des secteurs qui, autrefois, étaient très productifs et qui sont aujourd'hui dans des situations critiques, avec des dépérissements liés au changement climatique, mais aussi à d'autres facteurs aggravants.

Si on prend le cas du hêtre en forêt de Compiègne, on observe des dépérissements liés au changement climatique dans un contexte où les sols sont majoritairement limono-sableux, et donc plus drainants, ce qui fait que l'eau reste moins longtemps dans ce qu'on appelle la réserve utile du sol. Et si l'eau ne reste pas longtemps dans les sols, forcément, cela va être plus compliqué pour le hêtre d'y accéder quand il en a le plus besoin, en période de sécheresse. D'autant plus que, dans certains secteurs, le hêtre est en compétition avec une espèce exotique envahissante, le cerisier tardif, venu d'Amérique du Nord.

Il y a donc souvent d'autres facteurs qui entrent en compte pour expliquer les dépérissements : le climat est une chose, mais ce qui fait qu'on observe des dépérissements massifs aujourd'hui, ça va plutôt être la présence des pathogènes, et le fait que ces pathogènes sont parfois combinés à des espèces exotiques envahissantes.

On a par exemple des pathogènes qui viennent d'Asie, comme la chalarose, un champignon venu d'Asie. Là, pour le coup, les dépérissements du frêne ne sont pas forcément liés au climat, mais plutôt à cette espèce-là de pathogène qui s'est installée et qui s'est propagée dans toute l'Europe. Dans ce cas, le fait qu'il y ait un climat un peu plus limitant va venir fragiliser des frênes qui, s'il n'y avait pas eu de champignons, s'en seraient peut-être sortis.

«Le changement climatique agit comme une pression de sélection»

Quels sont les mécanismes d'adaptation et d'évolution des espèces végétales face au changement climatique ? En particulier, face à un changement climatique aussi rapide que celui qui est annoncé pour le 21^e siècle ?

Il y en a plusieurs. En cas de changement de conditions de climat, ce qu'on a pu observer par le passé, c'est que les espèces végétales ont migré. La plupart des espèces végétales ne sont pas mobiles. Si migration il y a, cela se fait donc forcément par la production de graines qui vont être dispersées par des vecteurs de dispersion : des vecteurs physiques, comme le vent, l'eau ; mais aussi des vecteurs biotiques, comme les animaux, dont l'homme fait d'ailleurs partie.

C'est cette dispersion qui va permettre à la génération suivante de germer dans des conditions qui, autrefois, n'étaient pas forcément favorables. De la même manière, il se peut que, dans la « banque de graines du sol », il y ait les graines d'une espèce qui, d'un coup, vont trouver des conditions qui leur sont plus favorables en termes de température et de précipitation. Elles vont alors germer et une population va s'installer. Si les conditions restent favorables, elles vont finir par devenir une population qui, elle-même, générera de nouveaux individus, etc.

C'est une forme d'adaptation au changement climatique par la migration, de proche en proche, et par l'installation de populations dites sources : des populations s'installent et deviennent elles-mêmes des populations productrices de nouvelles graines, etc.

Après, il y a aussi des formes de résistance qui se mettent en place. Une espèce ajuste sa réponse à l'environnement qui change. Pour les espèces tempérées de nos latitudes, une des formes d'ajustement peut, par exemple, consister à modifier sa fenêtre temporelle. C'est ce qu'on appelle la phénologie : le fait que des espèces débourrent un peu plus tôt, ou qu'elles fleurissent un peu plus tard ou plus tôt dans la saison. Ce sont des décalages temporels qui permettent une autre forme de réponse, et qui peuvent être combinés avec d'autres. Une espèce peut donc migrer, mais aussi montrer des caractères d'adaptation sur le plan phénologique.

Enfin, il y a aussi une réponse évolutive, bien évidemment, qui s'opère quant à elle sur le très long terme, avec une forme de sélection qui s'opère. Ce n'est pas parce que les conditions changent que, forcément, tous les individus vont disparaître à un endroit. Il y a des individus qui vont se retrouver sélectionnés par cette nouvelle contrainte de l'environnement. Le changement climatique agit alors comme une pression de sélection : certains individus survivent à cet environnement et vont générer une population elle-même plus adaptée aux nouvelles conditions.

Office national des forêts



Regarder sur

«Du fait de la vitesse du réchauffement climatique ce genre de stratégie de gestion par la migration assistée devient incontournable»

Mais la particularité du changement climatique actuel, c'est sa rapidité. Est-ce que ces mécanismes naturels sont compatibles avec cette vitesse de changement ?

Les décalages phénologiques liés à la saisonnalité, par exemple, ce sont des réponses qui ont été très étudiées dans la littérature scientifique. On voit que, même avec le réchauffement climatique actuel, il y a des espèces qui répondent en modifiant leur cycle de vie au niveau phénologique. Mais cela ne permet pas de répondre à tout : il faut aussi qu'il y ait une migration qui s'opère. Or, pour la migration, c'est plus compliqué. Il n'y a pas beaucoup de travaux qui montrent à l'heure actuelle que certaines espèces seraient parvenues à migrer de manière naturelle en réponse au réchauffement actuel. En fait, la plupart du temps, c'est l'Homme qui aide cette migration pour les arbres, c'est ce qu'on appelle la migration assistée : le fait d'intervenir par une action humaine.

Si une espèce a un « disperseur naturel », elle va être favorisée et sélectionnée parce que le disperseur agit pour favoriser la dispersion et la migration de cette espèce. Donc, ce qu'on va faire, nous les humains, en tant que disperseurs, c'est que l'on va sélectionner les espèces qui nous intéressent pour différentes raisons — le plus souvent pour des

raisons économiques de production de bois. On va donc choisir certaines espèces, que l'on va déplacer plus que d'autres.

Forcément, du fait de la vitesse du réchauffement climatique actuel, plus rapide que la vitesse de migration naturelle de la plupart des essences forestières, ce genre de stratégie de gestion par la migration assistée devient incontournable.

«Des populations trop fragmentées finissent par être isolées sur le plan génétique»

Justement, est-ce qu'il y a des pratiques humaines qui entravent l'adaptation des espèces au changement climatique ; et d'autres qui, au contraire, peuvent l'accélérer ?

Oui, il y a des choses qui peuvent entraver la migration. En fait, la migration peut se faire naturellement si les habitats ne sont pas trop fragmentés. Or, il y a pas mal d'habitats en France qui sont très fragmentés, notamment les habitats forestiers. Une manière d'aider les espèces à migrer, c'est donc de rétablir la connectivité entre habitats. Par exemple, avoir des linéaires de haies, cela peut servir à certaines espèces forestières pour se déplacer d'une forêt à une autre, ou d'un patch forestier à un autre — via des connexions dans des zones plus bocagères, par exemple.

On peut ainsi favoriser la migration naturelle par des actions humaines en étant moins directif, c'est-à-dire qu'au lieu d'aller carrément déplacer la graine, on modifie un peu le paysage pour aider la migration, en reconnectant certains habitats qui ont été déconnectés ou qui ont subi une fragmentation trop importante, avec des surfaces habitables devenues trop petites.

Certaines espèces vont avoir besoin d'une certaine surface d'habitat pour avoir une population viable, or, si cette population est connectée à d'autres (on parle alors de métapopulation), cela augmentera ses chances de survie, parce que plus une population est connectée à d'autres, et plus elle peut échanger génétiquement et donc s'adapter.

Au contraire, si on a des populations trop fragmentées, elles finissent par être isolées sur le plan génétique, ce qui peut conduire à terme à leur extinction. Donc, la gestion du paysage et de ses éléments peut entraver ou améliorer la capacité des espèces à migrer.

«La migration assistée consiste elle à bouger des espèces au

sein de leurs aires naturelles»

L'autre solution est donc ce que vous appelez la « migration assistée ». Quel est l'état des pratiques et des débats sur le sujet ?

Il y a beaucoup de débats aujourd'hui sur la migration assistée. Ce n'est pas nouveau, c'est une pratique qui existe depuis longtemps chez les forestiers. Avant que l'on ne parle du changement climatique, la migration assistée était déjà employée sans qu'on utilise le terme.

Mais il faut bien différencier la migration assistée de l'introduction d'espèces exotiques, parce que ce n'est pas tout à fait la même chose de déplacer des graines issues d'une espèce qui vient d'un autre continent. Là, on peut bouleverser le système, et c'est ce dont on parle quand on parle d'espèces exotiques qui peuvent devenir envahissantes, parce qu'elles arrivent dans un milieu où elles n'ont pas de prédateurs naturels, pas d'ennemis, pas de régulateurs.

La migration assistée consiste quant à elle à bouger des espèces au sein de leurs aires naturelles. C'est-à-dire que l'on va aller chercher des graines d'une population du sud de la France (par exemple pour le cas du hêtre ou du chêne) et on les ramène un peu plus au Nord. En faisant ainsi bouger des semis ou des graines, on peut brasser les populations pour essayer d'apporter du matériel génétique nouveau, à partir de populations qui sont adaptées à des contextes plus chauds et plus secs.

On peut aussi planter au-delà de la zone de l'aire d'indigénat, mais dans le même continent. Par exemple, on va chercher une espèce du sud de la France pour la planter plus au nord, au-delà de la limite à laquelle elle est présente aujourd'hui, dans l'espoir que ces individus vont s'adapter parce que le climat sera plus favorable à l'avenir. C'est ce que fait déjà l'Office national des forêts avec les essais d'« îlots d'avenir » : l'ONF teste notamment des provenances d'espèces qui viennent parfois d'assez loin au sud de l'Europe dans des latitudes situées plus au Nord en France.

Office national des forêts

Changement climatique • La
variabilité du climat correspond à ...

Regarder sur

«Avoir plusieurs espèces permet d'avoir plusieurs possibilités de s'ajuster en fonction du changement du climat»

Avec ces pratiques, on favorise aussi une certaine diversité de gènes et d'espèces. On lit souvent que cette diversité est une source de résilience et d'adaptation. C'est une réalité ?

Oui, pour le coup, on en est à peu près sûr. La communauté scientifique s'accorde pour dire que les mélanges d'espèces contribuent à la résilience du système et à sa résistance. Il y a des travaux qui parlent d'une forme d'assurance de la biodiversité : le fait d'avoir plusieurs espèces, c'est comme si vous aviez plusieurs assurances.

Vous allez avoir davantage de capacité à réagir en cas de changement. On ne met pas tous ses œufs dans le même panier. Le fait d'avoir plusieurs espèces permet d'avoir plus de possibilités de s'ajuster en fonction du changement du climat.

«En forêt, la diversité est une alliée face au changement climatique»

Est-ce qu'il y a des risques, malgré tout, que certains écosystèmes ne parviennent pas à s'adapter au changement climatique ?

Je parlais de l'importance de la biodiversité pour améliorer la résistance et la résilience. Déjà, c'est important de faire des mélanges d'essence. Le système de monoculture avec une seule espèce, avec tous les individus du même âge et du même calibre, on se rend bien compte que ça ne va pas durer longtemps. Parce que, dès qu'il y a un à-coup climatique, ça y est : le peuplement peut flancher. Il suffit qu'il y ait un pathogène dans le coin pour qu'il trouve là un garde-manger, et que tous les arbres y passent.

C'est aussi pour cette raison qu'on parle d'assurance : avec une biodiversité plus importante en nombre d'espèces, le pathogène ne pourra pas se développer aussi facilement que s'il est dans une monoculture — pour le scolyte de l'épicéa, par exemple. On pourrait aussi parler du nématode du pin, qui fait actuellement beaucoup frémir les propriétaires forestiers dans les Landes.

Mais il y a aussi une autre forme de diversité qui est importante, c'est la diversification en classe d'âge. Pour une même espèce, s'il y a des individus plus âgés et d'autres plus jeunes, certains individus plus âgés ou plus jeunes vont être plus résistants à certaines maladies que d'autres. C'est comme pour les humains : il y a les maladies infantiles qui concernent plus une certaine catégorie d'âge et moins les classes d'âges suivantes. Inversement, les individus les plus vieux vont être plus affectés par certaines maladies que les individus les plus jeunes.

C'est un peu pareil en forêt : il y a des individus qui vont être plus résistants suivant leur âge. C'est le cas des adultes et des arbres les plus âgés, qui vont par exemple être plus résistants à la sécheresse que les très jeunes, qui, eux, n'ont pas un système racinaire aussi développé pour aller chercher l'eau profondément dans le sol. Par contre, dès qu'il y a une pluie, ce sont les individus les plus jeunes qui vont bénéficier en premier de l'eau disponible dans les premiers centimètres de sol, parce qu'ils vont être davantage capables d'utiliser l'eau disponible, ils sont plus résilients que leurs aînés. C'est pour cela qu'il est aussi important de diversifier les classes d'âge au sein des peuplements forestiers.

En forêt, la diversité est une alliée face au changement climatique. Mais quand on parle de diversité, ce n'est donc pas seulement le nombre d'espèces qui compte, c'est aussi la diversité de structures et de fonctions qui sont assurées par les individus au sein de chaque population. Tout cela joue aussi un rôle important pour augmenter la résistance et la résilience des écosystèmes en cas de changement.

On évoque beaucoup la forêt comme source d'énergie, de matériaux biosourcés ou même de séquestration du carbone à l'avenir. Est-ce que le fait de vouloir produire plus de bois est compatible avec une gestion plus multifonctionnelle et plus résiliente de la forêt ?

Oui, c'est vrai, il y a une forte demande pour planter davantage d'arbres, parce que cela répond notamment à une demande de captage et de stockage de dioxyde de carbone. Mais il faut s'interroger sur la manière de le faire, et là où on le fait. Parce que la forêt, ce n'est pas non plus la solution à tout, face au changement climatique. Planter des arbres présente des avantages, mais aussi des inconvénients.

Dans certains secteurs, cela peut représenter des risques d'incendie plus importants. Et puis, sur la question du stockage de carbone, il faut savoir que la forêt et les arbres stockent en effet du carbone en faisant de la photosynthèse, mais il y a aussi des écosystèmes qui vont être beaucoup plus efficaces pour stocker le carbone à très long terme, comme les tourbières.

Les zones humides permanentes sont également capables de stocker de la matière organique à très long terme, en condition anaérobie, c'est-à-dire dépourvue d'oxygène. Tant que cette tourbière ou cette zone humide n'est pas dégradée et qu'elle fonctionne bien, elle va pouvoir potentiellement stocker des quantités colossales de carbone dans le sol, mais à un rythme très lent.

Par contre, si on commence à assécher une tourbière ou à planter des arbres dans une zone de tourbière, alors là, on aggrave la situation, parce que le fait de planter des arbres va assécher et dégrader la tourbière. On risque alors de relarguer une énorme quantité de carbone et de méthane dans l'atmosphère, et ce très rapidement, beaucoup plus rapidement que le temps qu'il a fallu pour le capter et le stocker.

Donc, planter des arbres c'est bien, mais pas n'importe où et pas n'importe comment. L'idée de planter des arbres est bonne, mais il y a la manière de le faire. Il faut se demander si l'argent qui est investi pour inciter les gens à planter des arbres et augmenter la surface forestière, c'est forcément de l'argent qui est bien utilisé et qui ne fait pas plus de mal que de bien sur la question du captage et du stockage à long terme du dioxyde de carbone.

franceinfo

Changement climatique • La
variabilité du climat correspond à ...

Regarder sur

Il semble que le plan de reboisement annoncé par le président de la République en 2020 ait généré pas mal de plantations en monocultures, par exemple...

Voilà. La manière de faire est très importante. Si je plante 20 000 pieds de la même espèce et du même âge et que, en plus de cela, ces arbres ont été mal plantés, alors on sait déjà qu'il y aura des risques de mortalité très importants suite à cette plantation. Planter des arbres, c'est plus compliqué que cela en à l'air, cela ne consiste pas simplement à creuser un trou pour planter un semis.

Le fonctionnement racinaire d'un arbre est complexe, il dépend d'un cortège de champignons, les mycorhizes, qui va l'aider à s'installer. Si ce cortège mycorhizien n'est pas présent, il y a peu de chance que l'arbre s'installe là où il a été planté.

Il faut également favoriser le mélange d'espèces, comme évoqué précédemment. Et par la suite, il faudra irrégulariser le peuplement, pour éviter qu'il y ait trop d'homogénéité dans les classes d'âges des arbres. C'est là que le sylviculteur intervient. Il faut savoir que l'irrégularisation d'un peuplement forestier ne consiste pas à « laisser faire » la nature. C'est un mode de gestion qui nécessite du suivi et des interventions régulières pour atteindre un équilibre des classes d'âges et de diamètres au sein du peuplement.

Enfin, il faut garder un couvert forestier plus ou moins continu et éviter de grandes trouées sur de grandes étendues. On se rend bien compte aujourd'hui que le succès de régénération va dépendre de conditions très locales, qu'on appelle « microclimatiques », et qui sont dépendantes du fait qu'il y ait une canopée déjà présente au-dessus des

nouveaux plants, qui laisse plus ou moins passer la lumière, suivant les besoins en lumière de l'espèce à régénérer, tout en maintenant un microclimat plus frais et humide et surtout plus constant au cours du temps, qui agit comme un bouclier thermique pour limiter les à-coups climatiques.

**Vous travaillez justement sur ces microclimats, est-ce que vous pouvez nous en dire plus ?
En quoi est-ce important pour l'adaptation de la forêt ?**

La régénération forestière, c'est quelque chose de compliqué. Beaucoup de forestiers constatent des échecs, même ceux qui pratiquent une forme de régénération naturelle. Même en laissant en place des arbres semenciers pour que la régénération suivante s'installe, on se rend compte aujourd'hui que le succès de régénération n'est pas toujours au rendez-vous. Et cela pose des questions sur la manière de faire cette régénération.

Une des questions concerne le microclimat forestier et le rôle qu'il joue dans le succès de régénération des essences. Souvent, les semis sont à l'abri, sous un couvert forestier qui n'est pas forcément complètement fermé. Or, lorsque les peuplements sont trop ouverts, il peut faire très chaud au niveau du sol quand la température au cours de la journée monte. Il fait parfois même plus chaud que dans les zones ouvertes et plus dégagées, comme les prairies, car le brassage de l'air y est moins important qu'en milieu complètement ouvert.

La nuit, en revanche, il peut faire plus froid au sein de ces trouées forestières que dans d'autres secteurs plus ouverts. Donc, on a davantage d'extrêmes et de fluctuations climatiques dans ces milieux où le couvert forestier est un peu trop ouvert. Au contraire, dès qu'on a un peu plus de canopée forestière, on va avoir un microclimat local où les températures vont beaucoup moins fluctuer au cours du temps. Et ça, c'est fondamental, parce que plus les fluctuations de température sont importantes, et plus un semis forestier sera soumis à des risques de coups de chaud ou de coups de gel.

Cela illustre également le fait que la forêt génère son propre climat. Est-ce que c'est également le cas pour le climat environnant, local ou régional, voire mondial ?

Il y a beaucoup de travaux qui montrent que la forêt régule localement le microclimat, notamment du fait de la transpiration des arbres. Les arbres pompent de l'eau dans le sol, car ils en ont besoin pour pouvoir faire de la photosynthèse. Ils vont également transpirer par la même occasion, ce qui participe à faire baisser les températures journalières localement et en été notamment. C'est ce qu'on appelle le microclimat, c'est-à-dire l'ambiance forestière. Quand on se promène en forêt pendant une journée chaude, on a l'impression que c'est un peu plus frais et un peu plus humide. Et ça, c'est lié à la transpiration des arbres, le fait que les arbres vont faire transiter l'eau dans le système : c'est vraiment un élément clé.

Mais la forêt va aussi avoir un effet sur le climat à une échelle plus large, parce que le fait qu'il y ait de la transpiration et de l'eau qui circule dans le système va générer davantage de couvertures nuageuses, qui vont ensuite se déplacer. Il y a énormément de travaux qui montrent que les surfaces forestières importantes ont un rôle majeur sur le fonctionnement climatique, même à l'échelle planétaire. Par exemple, la forêt amazonienne joue un rôle clé dans la régulation du climat à une très large échelle. D'ailleurs, les climatologues essayent de plus en plus d'intégrer la végétation et les écosystèmes forestiers pour comprendre la dynamique du climat à l'échelle globale.