

# Gérer ses forêts dans un climat changeant

Fiche mise à jour octobre 2023

## Fiche thématique - CRPF Occitanie

L'augmentation du CO<sub>2</sub> lié aux activités humaines a de multiples effets sur les forêts. Une conséquence plutôt heureuse pour leurs propriétaires a été la hausse généralisée de la productivité forestière observée dans un premier temps. Le CO<sub>2</sub> atmosphérique étant, avec l'eau, la matière première à partir de laquelle les arbres fabriquent, par la photosynthèse, leur matière organique, ceux-ci ont bénéficié de cette plus grande abondance... Toutefois, de nombreux impacts indirects, liés principalement au durcissement des conditions climatiques, contrebalancent aujourd'hui cet effet positif. De nombreuses forêts montrent des signes d'affaiblissement : chute de la productivité, défeuillaisons précoces et autres manifestations de stress des arbres. Les dépérissements, plus ou moins massifs, se multiplient, comme les attaques de ravageurs, ou les destructions de forêts suite à des phénomènes météorologiques violents ou sous l'effet d'incendies favorisés par les sécheresses et les canicules.

**Gérer des forêts dans un contexte de forte incertitude climatique apparaît comme un véritable casse-tête d'autant que, contrairement aux cultures agricoles, on ne peut pas changer son peuplement forestier d'une année sur l'autre. Immobiles et très longévifs, il faut s'attendre à ce que certains arbres aujourd'hui adaptés à leur environnement le soient moins, voire plus du tout, dans les prochaines décennies.**

La présente fiche se focalise principalement sur les principes de gestion qui peuvent être mis en œuvre en contexte incertain.

## Le changement climatique en Occitanie

L'Occitanie est au carrefour de plusieurs influences climatiques : océanique, continentale, montagnarde et méditerranéenne. Les transitions sont souvent très rapides. Avec l'évolution du climat, les zones d'interface se déplacent : l'influence méditerranéenne prend le pas, par exemple, sur l'influence montagnarde dans le sud du Massif central. De fait – et souvent à ses dépens - notre région est déjà un excellent observatoire du changement climatique.

Certaines tendances déjà à l'œuvre devraient très probablement s'accroître en Occitanie :

- hausse des températures moyennes annuelles et du nombre de « jours d'été » (température > 25°C)
- augmentation de la fréquence et de l'ampleur des événements extrêmes : sécheresses, canicules, ...
- baisse des précipitations estivales, particulièrement marquée en zone méditerranéenne
- baisse du nombre de jours de gel en hiver
- diminution de l'enneigement

Néanmoins, ces évolutions ne peuvent être connues de manière fine, notamment parce qu'elles sont également liées aux évolutions des émissions anthropiques au niveau mondiale.



## Comprendre les effets du changement climatique sur les forêts

Les effets du changement climatique sur les arbres et les forêts, directs ou indirects, sont multiples. Parmi eux, on relève en particulier :

### *Une modification de la phénologie des espèces*

L'adoucissement des températures provoque un allongement de la période de végétation d'abord favorable à la productivité. Toutefois, le débourrement de plus en plus précoce des arbres les expose davantage aux risques de gelées tardives. Le cas échéant, ils doivent à nouveau puiser dans leur réserve pour une nouvelle feuillaison.

Des difficultés de reproduction sont à craindre en raison des hivers plus doux car une période froide prolongée est nécessaire à la levée de dormance de nombreuses graines.



Les samares des érables ont besoin d'un froid humide pour germer

### *Une altération de la vitalité des arbres*

En l'absence de phénomènes de compensation, les fortes sécheresses sont responsables d'une augmentation du stress hydrique des arbres du fait de la récurrence et parfois de l'allongement de la durée des sécheresses du sol. Concrètement cela se traduit par :

- pour certaines essences à stratégie d'évitement, une diminution de la taille des feuilles voire une perte précoce des feuilles (hêtre) ou des rameaux (chênes), entraînant perte de productivité et moindre accumulation de réserves d'énergie (sucres, amidon...) disponibles pour la nouvelle feuillaison,
- une mortalité plus ou moins importante d'organes au sein des arbres. Ce sont d'abord les ramifications fines qui disparaissent puis, avec l'augmentation du stress, des branches de plus en plus grosses sont atteintes ce qui peut conduire à la mort des arbres les plus touchés. S'ils restent minoritaires, la résistance du peuplement peut s'en trouver améliorée jusqu'à ce que des stress plus importants encore n'entraînent la mort d'autres arbres voire de la totalité du peuplement.

*La méthode ARCHI est un outil de diagnostic visuel de l'état de santé des arbres et de leurs capacités de résilience. Basée sur une approche architecturale du houppier et de ses ramifications, la méthode s'attache notamment à détecter la présence et la vigueur des gourmands pour évaluer la dynamique de réaction consécutive à un stress. Plusieurs essences bénéficient des clés de détermination des stades ARCHI (sain, stressé, résilient, mortalité irréversible...).*

<https://www.cnpf.fr/nos-actions-nos-outils/outils-et-techniques/archi>

### *Une recrudescence des parasites de faiblesse*

Les insectes et champignons pathogènes s'attaquent préférentiellement à des arbres affaiblis. L'augmentation du stress des arbres favorise ainsi les attaques de ravageurs, d'autant plus que les nouvelles conditions climatiques sont souvent favorables à leur reproduction. C'est par exemple le cas pour le typographe (scolyte de l'épicéa) qui en une dizaine d'années est passé de 2 cycles annuels de reproduction à 3 voire 4 cycles en 2022. Autre exemple, la processionnaire du pin étend progressivement son aire de distribution vers le nord et en altitude.

## Adapter sa gestion

Le climat mondial change et changera, c'est une certitude. Mais dans quelle ampleur et à quel rythme ? Telles sont les principales incertitudes auxquelles les forestiers sont confrontés et dont résulte la difficulté d'anticiper sans se précipiter. Quelques principes peuvent guider les forestiers.

### • Bien observer pour anticiper

La surveillance régulière de ses peuplements forestiers, afin de détecter le plus rapidement possible les premiers signes annonciateurs de changements, est nécessaire. Pour les propriétaires et gestionnaires, il s'agit d'être attentif aux signes de dépérissements, aux pertes de vitalité ainsi qu'à l'arrivée ou à la progression de maladies ou de parasites. Le défaut de surveillance peut avoir des conséquences lourdes. On peut par exemple se retrouver contraint de procéder à la coupe de parcelles entières dont les arbres sont déjà majoritairement secs, quand une détection plus rapide, à défaut de pouvoir protéger le peuplement, aurait au moins permis de réaliser des prélèvements progressifs d'arbres encore verts et de plus grande valeur.



Gestionnaire évaluant le dépérissement dans une sapinière pyrénéenne

### Les correspondants-observateurs du DSF sont là pour vous aider

Le Département Santé des Forêts (DSF) gère un dispositif de surveillance, de diagnostic et de conseil phytosanitaire pour la forêt. Il s'appuie sur un réseau de plus de 200 forestiers de terrain appelés correspondants-observateurs (CO) qui travaillent dans différents organismes (ONF, CNPF, DDT...). Formés aux problèmes de santé des forêts, ces « CO » sont la référence locale pour les propriétaires et les gestionnaires qui s'interrogent sur la santé de leurs forêts.

Les forêts d'Occitanie dépendent du pôle interrégional Sud-est du DSF, qui peut être contacté à l'adresse électronique suivante : [dsf-se.draaf-paca@agriculture.gouv.fr](mailto:dsf-se.draaf-paca@agriculture.gouv.fr). Votre gestionnaire ou votre technicien du CRPF peut également vous orienter vers le CO dont vous dépendez.

Détecter précocement les problèmes, c'est bien... Les anticiper, c'est mieux !! Pour pouvoir identifier les peuplements potentiellement vulnérables dans le contexte du changement climatique, plusieurs types de ressources peuvent être mobilisées :

- **Des éléments de connaissance des essences** : leurs caractéristiques et, plus particulièrement leurs exigences autécologiques. On citera notamment les Conseils d'utilisation des ressources génétiques forestières, rédigés par l'INRAE sous la forme de fiches de synthèse par essence à la demande du ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire.
- **Des outils de diagnostic bioclimatiques**, tels que BioClimSol ou Climesseces qui, en fonction de la situation du peuplement (localisation géographique, station...) et du climat actuel et prévisible, donnent une indication sur la vulnérabilité des peuplements.

Cette démarche de caractérisation de la vulnérabilité des peuplements doit aider à dégager des priorités d'action pour :

- gérer les dépérissements lorsqu'ils existent ;
- statuer sur les peuplements « à risque imminent » : récolte intégrale anticipée ? réalisation de purges sanitaires ? mise en place d'un renouvellement progressif ?...
- mettre en place des mesures de diminution de la vulnérabilité par le choix des essences, la limitation des à-coups, la mise en place de techniques de sylviculture économes en eau...



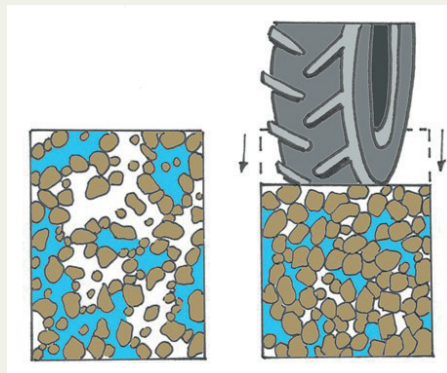




## • Eviter d'aggraver les contraintes liées au changement climatique

### Préserver le sol

Le sol constitue notamment le réservoir d'eau des plantes et va revêtir une importance de plus en plus grande en réponse au changement climatique. Il faut donc veiller à ne pas diminuer leur porosité par tassement, ce qui aurait pour conséquence de limiter la capacité de stockage d'eau dans le sol et donc d'aggraver le manque d'eau lors des sécheresses. En outre, ces tassements engendrent souvent une perte de diversité biologique entraînant une altération de la décomposition de la matière organique, source du retour des éléments minéraux dans le sol et gage de fertilité pour les futures générations d'arbres.



*Diminution de la réserve en eau disponible pour les plantes suite à un tassement du sol*  
Source : <https://sol.environnement.wallonie.be>

Pour limiter ces impacts, on préconise notamment de mettre en place des cloisonnements d'exploitation et, en cas d'interventions mécanisées, d'intervenir avec des engins adaptés limitant la pression exercée sur le sol.

### Adapter la sylviculture

S'il convient de garder un réservoir d'eau en bon état, il faut aussi l'utiliser avec modération ! Les débroussaillages peuvent, dans le jeune âge, réduire la concurrence de la végétation d'accompagnement vis-à-vis de l'eau. Le même effet est obtenu, plus tard, en limitant la densité des peuplements notamment dans l'étage dominant. La diminution de la concurrence entre les tiges conduit également à générer des arbres avec de plus gros houppiers susceptibles de mieux compenser une perte de ramifications.

Cette sylviculture dynamique doit être conduite en évitant les à-coups de gestion, qui peuvent générer des modifications du microclimat local, des mises en lumières brutales, etc. Il faut donc privilégier des interventions régulières. Celles-ci permettent en outre d'enlever au fur et à mesure les arbres les moins résistants et de privilégier ceux qui réagissent le mieux aux évolutions climatiques, contribuant ainsi à une sélection génétique positive. Elles assurent une croissance plus régulière pour produire un bois plus homogène de meilleure qualité mécanique.

### Des plantations à maîtriser !

Parfois nécessaires après un dépérissement, les grandes plantations sont néanmoins vulnérables et difficiles à conduire ! Le choix des essences est essentiel et le recours à la documentation existante et aux outils de diagnostic bioclimatique préconisé. Cependant, plusieurs autres aspects doivent être également maîtrisés :

- La préparation du sol doit être adaptée au type de sol pour permettre d'installer les plants dans de bonnes conditions sans perturber excessivement ce compartiment essentiel.
- Le choix des plants ne se limite pas à l'essence. Il faut parfois savoir refuser des plants trop chétifs ou en mauvais état !
- La chaîne logistique, depuis la plantation jusqu'à l'installation, doit être parfaitement huilée. Trop souvent, les plants sont mis en terre après un stress lié à de mauvaises conditions de transport ou à un séjour prolongé au soleil, en bord de chantier !
- Si les plantations d'automne sont sans doute à remettre plus souvent « au goût du jour », au moins en plaine, il faut au minimum proscrire les plantations de printemps trop tardives !
- Lorsque c'est possible, des modalités de plantation telles que les enrichissements ou les plantations sous abri permettent d'initier un renouvellement en limitant certains impacts négatifs des grandes coupes rases sur la température, l'humidité atmosphérique de la parcelle ou encore l'assèchement des horizons superficiels du sol...

## • Ne pas mettre tous ses oeufs dans le même panier !

Ce dicton cher aux forestiers est particulièrement approprié à l'heure du changement climatique ! L'incertitude étant de mise, diversifier les options revient à diluer le risque.



4  
*Les grands monocultures :  
des investissements à risque*

- La diversification des essences est une réponse de bon sens aux effets du changement climatique. Les forêts mélangées sont plus résilientes et un problème spécifique à une essence ne remet pas en cause la survie du peuplement dans son ensemble.
- Il est préférable de privilégier des itinéraires sylvicoles modulables, par exemple des itinéraires dont la révolution peut être raccourcie en cas de problème.
- A l'échelle de la forêt quand elle est assez vaste, il est également possible de tester plusieurs solutions pour répartir le risque : traitement sylvicole, combinaison d'essences...

### • Adapter les investissements au niveau de risque

En situation d'incertitude, les investissements sont d'autant plus risqués :

- qu'ils sont lourds ;
- qu'on est en situation de vulnérabilité ou qu'on s'en approche ;
- que le retour sur investissement escompté est différé dans le temps.

Ces composantes du risque économique sont essentielles à prendre en considération pour la forêt dans le contexte du changement climatique.

Les questions se posent notamment au moment du renouvellement forestier, pour les plantations (cf. encart), mais aussi pour les autres modes de régénération qui peuvent aussi être très coûteux, puisque la récolte de bois d'œuvre est attendue à long terme. Attention à ne pas surinvestir là où les incertitudes sont fortes ! En particulier, les indicateurs de suivi de la santé des forêts montrent une concentration des signaux d'alerte sur le pourtour méditerranéen, où les contraintes climatiques sont les plus marquées. Dans ces zones notamment, par ailleurs souvent peu productives de bois de valeur, les investissements économiques doivent encore plus être concentrés sur à l'essentiel.

Sans forcément opter pour un raccourcissement systématique des révolutions, il est également souhaitable de choisir des essences / itinéraires techniques qui assurent également des revenus intermédiaires et dont les produits sont susceptibles - pour ce qu'on en sait aujourd'hui - de trouver preneurs y compris si la récolte doit être anticipée. Les sylvicultures irrégulières ne sont pas à l'abri du changement climatique, mais elles présentent, en régime de croisière, l'avantage de faire coexister sur une même parcelle recettes et dépenses ce qui est une réponse en matière de réduction du risque économique.

Il est enfin possible de panacher les réponses à l'échelle de la forêt : accepter une prise de risque élevée sur certaines parcelles et opter pour une gestion plus sûre ailleurs.

## • S'intéresser à l'invisible

La forêt nous surprend souvent... Parfois, un peuplement apparemment exposé sort apparemment indemne d'une succession d'étés chauds, alors que plus loin, d'autres manifestent des signes d'affaiblissement inattendus. Il faut accepter, avec humilité, qu'une multitude de facteurs interagissent, sur l'état de santé des forêts dont une grande partie échappe à nos regards : facteurs édaphiques pouvant compenser ou aggraver la contrainte climatique, patrimoine génétique individuels des arbres, fonctionnement de l'hydrosystème, interaction arbres / fonge...

Des peuplements diagnostiqués comme *a priori* vulnérable mais qui présentent des signes de bonne vitalité sans affaiblissement apparent bénéficient probablement de ces phénomènes discrets qui leur permettent d'être en réalité moins exposés qu'il n'y paraît. S'il serait déraisonnable de les maintenir à l'identique sur le très long terme, ceux-ci peuvent donc s'accommoder de stratégies d'évolution douce et progressive tout en maintenant un suivi régulier pour détecter précocement d'éventuels « asculements », surtout si le diagnostic de la forêt conduit à identifier d'autres priorités d'actions plus immédiates.

En parallèle, il est intéressant d'essayer de mieux comprendre ce qui leur permet de se maintenir dans un aussi bon état. Se rapprocher des acteurs du développement et de la recherche peut être utile car ces peuplements peuvent livrer des clés de compréhension et des réponses transposables ailleurs ! Si les individus semblent présenter des caractéristiques individuelles de bonne résistance aux stress liés au changement climatique, ils peuvent également constituer une ressource génétique intéressante pour de futurs peuplements. Leur classement pour la récolte de graine peut être envisagé.



Certaines douglasiaies de plaine ont étonnamment bien résisté aux canicules des étés 2003 et 2022

## En conclusion : tenez-vous informé !

Le changement climatique est à l'œuvre. Malgré la capacité d'adaptation des écosystèmes et l'action des forestiers, il n'est pas exclu que certains territoires deviennent impropres à la forêt. Cependant, la connaissance progresse également : des outils de diagnostic s'affinent, la compréhension des phénomènes qui agissent sur la santé des forêts s'améliore. De nouvelles essences et de nouvelles provenances, plus rustiques, sont disponibles. Au-delà des quelques principes qui peuvent être appliqués pour réduire les risques et gérer « sans regrets », il importe de se tenir informé pour opérer des choix en toute connaissance de cause. Vos observations, vos lectures, vos formations, vos gestionnaires, et bien sûr vos conseillers forestiers du CRPF peuvent vous y aider !

Crédits photos :  
Sylvain Gaudin © CNPF : 1, 4  
Sébastien Drouineau © CNPF : 2  
Emmanuel Rouyer © CNPF : 3  
Aurélien Colas © CNPF : 5

