

Cet article est tiré de

# L'ÉRABLE



revue trimestrielle de la  
Société royale  
Cercles des Naturalistes  
de Belgique asbl



Conditions d'abonnement sur  
[www.cercles-naturalistes.be](http://www.cercles-naturalistes.be)

# La forêt wallonne face aux changements climatiques



Texte : Sébastien Lezaca-Rojas  
Photos : Damien Hubaut

Chargé de mission au Centre Marie-Victorin

## 1. Introduction

L'Assemblée Générale des Nations Unies a proclamé 2011 Année Internationale de la Forêt. Le but de cette opération est de sensibiliser la population mondiale à la protection des forêts et à leur gestion durable. Cet article s'intéresse à l'avenir de la forêt wallonne en fonction des bouleversements climatiques.

Les bouleversements climatiques sont souvent illustrés par quelques images lointaines de glaciers qui fondent ou des lacs qui s'assèchent. C'est un peu comme si on préférerait se dire que ces phénomènes lointains ne nous concernent pas et ne sont donc absolument pas de notre ressort. Cette fuite devant des responsabilités ne peut que nous rendre tristes, nous naturalistes qui portons envers la nature un sentiment d'amour et de respect. Il est en effet bien difficile de ne pas se laisser envahir par un certain désespoir, un dégoût lorsque l'on voit un être cher mourir à petit feu sur l'autel du profit.

Les changements climatiques sont en cours chez nous de manière marquée. Nous en sommes tous responsables. Cet article a pour but d'expliquer ces différents phénomènes (les principaux) et leurs incidences sur notre sylviculture. Émettre quelque hypothèse sur la composition future de la forêt wallonne peut paraître bien hasardeux, il est en effet impossible pour qui que ce soit de prédire l'avenir avec certitude. Néanmoins il est possible à partir d'hypothèses raisonnées et logiques de décrire une évolution plausible de notre écosystème forestier même si elles ne sont pas forcément précises sur notre avenir.

La grande majorité des modèles climatiques du futur vont dans la même direction : une élévation non homogène de la Température Annuelle Moyenne (TAM) sur l'ensemble de la planète. Pourquoi ne pas utiliser ces données comme point de départ de notre réflexion ?

## 2. Les changements climatiques déjà observés

### A. Au niveau mondial

Actuellement, on constate que la température moyenne sur la terre a déjà augmenté de 0,6 °C depuis 1860. Ce qui peut sembler bien peu, mais il ne faut pas oublier qu'il s'agit d'une moyenne sur l'ensemble du globe. Vu que les variations climatiques ne se manifestent pas de manière homogène sur la Terre, certaines parties du globe ressentiront donc plus que d'autres les changements climatiques. Plus on s'éloigne de l'équateur, plus l'augmentation de la TAM est forte.



## B. En France

À l'échelle de ce pays, les variations climatiques en fonction de la latitude sont déjà assez flagrantes. Au nord, le volume des précipitations augmenterait et les périodes d'ensoleillement diminueraient. Au sud, l'augmentation simultanée des températures moyennes et des périodes d'ensoleillement provoquerait des périodes de sécheresses de plus en plus fréquentes et longues.

On a aussi mis en évidence que sur l'ensemble du territoire français, le nombre d'épisodes extrêmes (tempêtes...) serait en augmentation.

## C. En Belgique

La TAM a augmenté de 1,5 à 2 °C depuis 1833. Il est logique que ce chiffre soit plus élevé que l'augmentation de TAM mondiale car le réchauffement est plus accentué aux latitudes élevées.

### 3. Prévisions pour 2100

Il est assez mal aisé de prédire le réchauffement de notre planète en 2100. Cela dépend avant tout du type de modèle que l'on choisit (le réchauffement a été modélisé en 4 grands types de scénarios possibles). Les modèles, du plus optimiste au plus pessimiste, tablent sur une augmentation de la TAM du globe de 1 à 6 °C.

Les changements climatiques pourraient se manifester avec plus d'acuité aux pôles qu'ailleurs. C'est logique car on prévoit qu'à partir de l'équateur, plus on va se diriger vers un pôle, plus l'augmentation de la TAM devrait être élevée.

En Belgique, si on prend en compte un modèle moyen, on aurait une augmentation de la TAM de 3,2 °C à 4 °C. Les hivers seraient moins froids et les chutes de neiges moins abondantes. Une autre conséquence serait l'allongement de la période de végétation. Le climat de l'Ardenne serait alors semblable à celui du nord du sillon Sambre et Meuse actuel avec une augmentation moyenne de la TAM de 4 °C en été et de 2 °C le reste de l'année.

En Wallonie, on peut s'attendre à une augmentation de 5 à 10 % du volume des précipitations en hiver et une diminution de 10 à 15 % en été. Il pourrait donc y avoir des risques élevés de stress hydrique chez les arbres en saison estivale.

Aux alentours de 2100, nous pourrions donc avoir en Belgique un climat qui se rapprocherait de celui du bassin de la Loire (JP van Ypersele, 1997) caractérisé par :

- Une TMA plus élevée qu'actuellement.
- Une augmentation des précipitations annuelles. Par rapport à aujourd'hui, celles-ci seraient réparties différemment : les pluies seraient plus abondantes en hiver et moins abondantes en été.
- Des périodes de sécheresse plus fréquentes en été
- Des tempêtes de plus grandes fréquence et intensité.

### 4. Hypothèses sur les variations climatiques en Wallonie et leurs conséquences possibles sur le milieu forestier

#### A. Variation du régime hydrique

- Conséquences d'une sécheresse pour les arbres

La sécheresse est un facteur déclenchant du dépérissement forestier. L'augmentation des températures et, plus encore, la diminution des précipitations accroîtront selon toutes probabilités le nombre de périodes sèches. Celles-ci pourraient provoquer un déficit hydrique chez les arbres qui pourraient devenir plus sensibles aux différents agents pathogènes. L'effet d'une sécheresse sur l'état sanitaire général de l'arbre est d'autant plus néfaste que la réserve d'eau disponible est faible. Les forêts sur sols filtrants et/ou superficiels sont donc des zones à



risques où les conséquences de ces changements pourraient se faire particulièrement ressentir.

Certains facteurs pourraient encore aggraver les sécheresses, telles des températures très élevées et une faible humidité atmosphérique. Les espèces dites « montagnardes » (hêtre, épicéa commun, sapin pectiné...) présentes dans nos forêts pourraient souffrir fortement de la modification de ces paramètres.

- Conséquences d'un engorgement en eau du sol pour les arbres

Dans un avenir proche, les hivers pourraient être plus pluvieux. Il y aura donc un risque accru d'anaérobiose des sols cette saison. Lorsqu'il y a un excès d'eau dans le sol durant un laps de temps prolongé, les racines étouffent et la croissance de l'arbre peut s'en ressentir fortement.

En outre, cet engorgement des sols a une conséquence sur l'enracinement des arbres qui ne se développent généralement pas en profondeur dans un sol saturé d'eau (excepté les essences hygrophiles). L'enracinement du végétal tend donc à devenir superficiel, et lors de périodes sèches, les racines souffriront très rapidement d'un manque d'eau vu le peu de volume de sol qu'elles pourront exploiter. De plus, les arbres seront moins bien ancrés dans le sol et donc plus souvent victimes de chablis.

- Conséquence du stress hydrique sur un arbre

Les racines de l'arbre n'arrivent pas à pomper assez d'eau dans le sol à cause de la sécheresse. Simultanément, les feuilles consomment plus d'eau que jamais (beaucoup de soleil, évaporation...) et en demandent donc plus aux racines. Il en résulte la rupture de la colonne de sève brute dans le xylème. Des espaces vides apparaissent dans les vaisseaux conducteurs et entravent la circulation de la sève. Lorsque de nombreux vaisseaux ne fonctionnent plus, les feuilles de l'arbre tombent, sans jaunissement préalable. Ce mécanisme de défense permet à l'arbre de faire face à une situation de grande sécheresse. Pour pallier le manque d'eau, les feuilles ferment leurs stomates, réduisant alors fortement la transpiration. Le problème est que cette fermeture empêche le gaz carbonique de rentrer dans la feuille, or elle en a besoin pour réaliser la photosynthèse et produire sa sève élaborée. La croissance de l'arbre et sa capacité à accumuler des réserves sont donc fortement ralenties. L'arbre ressortira donc toujours affaibli d'un épisode de stress hydrique, ce qui le rendra plus vulnérable aux attaques extérieures.

## B. Variation des températures

On peut affirmer sans prendre trop de risques que les TAM vont continuer d'augmenter durant les prochaines décennies. Ce qui engendrera des vagues de chaleur plus nombreuses, de plus forte intensité et de plus longue durée qu'actuellement. Logiquement, le nombre de jours de gel va probablement diminuer.

Tout ceci aura pour résultat d'allonger la période de végétation sous nos latitudes. Une étude récemment menée en Amérique du Nord a mis en évidence une augmentation de 15 jours de la période de croissance des arbres par rapport à 1960. L'augmentation de la température automnale pourrait avoir comme conséquence des gelées automnales plus tardives. Il en résulterait une période de photosynthèse et de croissance plus longue donc une productivité plus forte des forêts. Néanmoins, d'autres mécanismes pourraient atténuer ce phénomène comme par exemple une augmentation de la température printanière qui engendrerait un débourrement plus hâtif des bourgeons, pour certaines essences, et donc aussi un plus grand risque de dégâts dus aux gelées tardives. L'augmentation de la température hivernale pourrait encore accroître la sensibilité des arbres au gel hivernal (ils auront eu moins de temps pour s'y préparer). Pour finir, elle pourra favoriser la photosynthèse chez les résineux en hiver (ils la réalisent tant que la température est positive) et aura donc un effet positif sur leur croissance.

Par exemple, pour le hêtre, une augmentation de la période de végétation avec un débourrement plus hâtif, pourrait nuire à son bon développement car il est sensible aux gelées tardives. Ces gelées peuvent créer un gros stress chez l'arbre et favoriser son dépérissement.

Des températures estivales fort élevées couplées à un stress hydrique provoqueront d'importants dégâts sur les arbres. Les stomates se fermeront (pour limiter la transpiration) et ne refroidiront plus les feuilles par évapotranspiration. Les feuilles pourront alors atteindre des températures plus élevées que l'air qui les entoure, phénomène qui peut d'ailleurs tuer les plus jeunes semis. Les peuplements adultes verront probablement leur croissance ralentie pendant et après ces grosses chaleurs. Cette chute de productivité sera accentuée par le fait que ces fortes températures induisent une augmentation de la respiration de l'arbre et une diminution de sa photosynthèse (donc de la production de bois).

Le sylviculteur devra tenir compte de ces variations thermiques lorsqu'il plantera de jeunes arbres ou pratiquera la régénération naturelle. Sans cette attention particulière, les jeunes plants à racine superficielle auront bien du mal à passer leurs premiers étés.

L'augmentation des températures moyennes risque aussi d'agir sur les agents pathogènes en :

- favorisant l'introduction chez nous de nouveaux pathogènes ;
- favorisant l'augmentation de l'aire d'extension de certains pathogènes déjà présents chez nous ;
- attisant la virulence de certains parasites actuels, en permettant un meilleur taux de survie hivernal, l'extension de leur aire de répartition, ou le développement de plus de générations annuelles...

### C. Le facteur venteux

Différentes études prédisent qu'en Wallonie, les tempêtes vont probablement être de plus forte intensité et plus courantes à l'avenir. Les essences forestières sensibles aux vents vont donc en pâtir. Les essences à enracinement traçant (hêtre, épicéa commun...) seront des plus vulnérables. Les chênes, frênes... seront moins touchés par les épisodes venteux grâce à leur enracinement pivotant.

### D. Le gaz carbonique

Avant 1800, la concentration en CO<sub>2</sub> dans notre atmosphère était de 200 à 280 VPM (Volume Par Millions). Actuellement, elle est de 360 VPM et elle ne cesse d'augmenter avec le temps. Qu'implique cette hausse de concentration pour les arbres ? Des études réalisées sur de jeunes arbres ont mis en évidence 2 conséquences :

Premièrement, cette augmentation a un effet anti-transpirant sur les feuilles car elle provoque un ralentissement de l'activité stomatique. La feuille accumule donc plus d'eau. Vu que les échanges gazeux des feuilles avec l'extérieur sont interrompus, le flux rentrant de CO<sub>2</sub> dans l'arbre diminue aussi ; l'intensité de ce phénomène variant en fonction des espèces. Donc, si la concentration en CO<sub>2</sub> augmente dans l'atmosphère, le flux de CO<sub>2</sub> absorbé par les feuilles diminue. Une autre étude a mis en évidence (Ciais, 2005) que suite à la sécheresse de 2003, la concentration en CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère a augmenté de façon anormale car il n'était plus suffisamment absorbé par les arbres. Pour l'année 2003, cette augmentation a annulé l'équivalent de 4 années de séquestration de carbone dans les écosystèmes. Il en a résulté une perte de productivité primaire de la forêt due au déficit de précipitations causé par la vague de chaleur. Le risque existe de voir à l'avenir ce phénomène s'intensifier et la forêt de devenir non plus un puits, mais une productrice de carbone.



Deuxièmement, la vitesse d'assimilation du CO<sub>2</sub> par l'arbre augmente. Donc, si la concentration en CO<sub>2</sub> augmente, sa productivité primaire aussi. Ce phéno-

mène n'est pas applicable sur le long terme car après quelque temps, l'arbre opère une régulation à cette brusque augmentation. Comme les feuilles produites seront sans doute plus grandes et les pousses plus nombreuses, le sylviculteur devra s'adapter à ces changements. Les peuplements risquent d'avoir une croissance initiale plus forte et la fermeture du couvert pourrait être donc plus rapide qu'actuellement. Il faudra donc adapter les intensités d'éclaircie, les périodes de rotation...

#### 4. Évolution plausible de la sylviculture et des essences forestières en Wallonie dans le futur

##### A. Les principales essences forestières en Belgique et leurs possibles évolutions

- *Le chêne pédonculé* : voici un des grands perdants du réchauffement. Les sécheresses s'accroissant, son dépérissement risque de se précipiter car il a besoin d'un sol assez frais pour se développer de façon optimale. Actuellement, les investisseurs économiques en forêt peuvent lui préférer le chêne sessile (qui résiste mieux à la sécheresse). Il va donc probablement régresser en superficie et se cantonner dans les endroits où il est parfaitement en station.
- *Le chêne sessile* : cette essence résistante bien à la sécheresse, il serait raisonnable de conseiller aux sylviculteurs de la favoriser pour la forêt du futur.
- *Le chêne rouge d'Amérique* : voici un arbre dont le climat du futur va probablement favoriser la plantation. Il supporte facilement les chaleurs estivales et est peu sensible à la sécheresse. Les risques d'incendies, qui augmentent en même temps que la fréquence des sécheresses, devraient favoriser sa culture dans nos forêts car il est souvent utilisé dans le cloisonnement des parcelles forestières comme coupe-feu. Malheureusement, ce n'est pas une espèce indigène.
- *Le hêtre* sera le deuxième grand perdant des changements climatiques. Son enracinement traçant et son caractère montagnard le rendant très sensible à la sécheresse et aux grands vents, il se réfugiera sur les hauteurs de la moyenne et haute Ardenne. Il quittera donc les plaines comme par exemple la forêt de Soignes.
- *L'érable sycomore* : sa sensibilité à la sécheresse et à l'échauffement par rayonnement solaire pourrait entraver quelque peu sa régénération naturelle et lui faire quitter les zones les plus sèches de sa répartition actuelle. Par contre, l'allongement de la période de végétation devrait lui permettre de rencontrer en basse et moyenne Ardenne des conditions plus favorables qu'actuellement.
- *Le merisier* ne devrait pas trop souffrir des changements climatiques. Il résiste relativement bien à la sécheresse et apprécie les températures élevées. En station optimale, il pourra se développer sans trop de problème en Wallonie durant encore longtemps.
- *Le bouleau verruqueux* a un caractère robuste et volontaire, mais il pourrait quand même être sensible à des sécheresses plus fréquentes, surtout sur un sol superficiel ou filtrant.
- *L'aulne glutineux* a une très grande sensibilité à la sécheresse. Elle le cantonnera dans des endroits où il est parfaitement en station.
- *Le châtaignier* : voici une espèce thermophile qui pourrait se propager facilement chez nous. Son aire de répartition pourrait bien s'étendre fortement à l'avenir.
- *Le charme* devrait être un des arbres sur lequel le réchauffement aura le moins d'impact car il est assez résistant à la sécheresse. De plus, c'est un arbre de sous-bois qui profitera toujours de la protection des arbres de futaie.
- *Le frêne* devra être bien en station dans le Condroz et la région limonaise. Sa sensibilité à la sécheresse



pourrait lui être néfaste. Par contre, l'allongement de la période de végétation devrait lui permettre de rencontrer en basse et moyenne Ardenne des conditions plus favorables qu'actuellement. Mais attention : sa sensibilité aux gelées tardives pourrait contrecarrer cet avantage.

- *Le robinier faux-acacia* : on le présente de plus en plus souvent comme une essence invasive. En tout cas il profitera du réchauffement : il aime la chaleur, est héliophile, pionnier, robuste, frugal et ne craint pas la sécheresse. Il ne devrait donc avoir aucune difficulté à étendre son aire de distribution.
- *L'épicéa* ne sera économiquement rentable qu'en haute et moyenne Ardenne. Sa sensibilité à la sécheresse le rendra vulnérable aux agents pathogènes un peu partout en Belgique. L'augmentation des épisodes venteux lui sera certainement aussi préjudiciable. La superficie de pessières devrait donc fortement régresser en Wallonie dans les prochaines années.
- *Le douglas* : il devra être cantonné dans des zones à bonne pluviométrie.
- *Le pin sylvestre* : lui aussi pourrait profiter du réchauffement climatique. Sa frugalité et son peu de sensibilité à la sécheresse en font une essence qui pourra encore se cultiver facilement dans le futur. En dehors de la haute Ardenne où les neiges collantes lui portent préjudices, il poussera probablement bien partout en Wallonie mais son intérêt pour la sylviculture est de plus en plus réduit.
- *Le mélèze* : chez nous, le mélèze hybride, croisement entre le mélèze du Japon et le mélèze d'Europe, est le plus courant. Le mélèze d'Europe n'est pas sensible à la sécheresse au contraire du mélèze du Japon. Le mélèze hybride a des caractéristiques intermédiaires : il est relativement sensible à la sécheresse. Vu la qualité de son bois et son couvert peu dense (propice à l'installation d'un sous-bois), il est probable que le sylviculteur continue de planter cette essence (majoritairement l'hybride) mais en évitant les stations les plus sèches et en respectant bien ses exigences écologiques. Il pourrait toutefois souffrir en stations venteuses.

## B. Comment la sylviculture pourrait faire face à ces changements de climat ?

Le problème que les sylviculteurs rencontrent aujourd'hui porte sur la complexité et l'incertitude de nombreux paramètres régissant l'équilibre de la forêt. Le climat évolue rapidement et la forêt évolue sur base d'un cycle long. Il est donc impossible de prévoir avec certitude l'évolution d'un peuplement planté aujourd'hui et dont le terme d'exploitabilité sera atteint dans 150 ans. De plus, les méthodes de sylviculture actuelles sont fortement remises en question : qui va encore investir de lourdes sommes dans des plantations pures et équiennes ? Cela équivaldrait à mettre tous ses œufs dans le même panier. Vu l'instabilité des différents paramètres stationnels, les risques encourus sont très élevés.

Le sylviculteur va donc jouer sur quatre tableaux différents : diversifier un maximum sa forêt (l'âge et la composition des peuplements), veiller à ce que chaque arbre soit bien en station, tenir compte des prédictions climatiques afin de définir la composition des peuplements la plus adaptée aux changements, et sauvegarder un maximum la biodiversité actuelle.

Il est impossible de prédire avec certitude comment va évoluer le climat et comment la forêt va réagir à ces changements. Le sylviculteur qui désire assurer la pérennité de la forêt va donc devoir prendre le moins de risques possible.

Les normes actuelles de sylviculture vont probablement être rapidement dépassées. Les forêts pourraient produire plus et plus vite mais attention, les besoins en eau aussi vont croître... Le sol pourra-t-il fournir plus d'éléments nutritifs et d'eau durant toute l'année ? Poser la question, c'est un peu y répondre. On a observé que les peuplements les plus denses sont souvent les plus atteints par les conséquences négatives des accidents climatiques comme la sécheresse. Le sylviculteur devra donc probablement revoir l'intensité d'éclaircies et la façon de traiter le sous-étage pour s'adapter au manque d'eau.

Concrètement, certaines pratiques sylvicoles peuvent aggraver les conséquences des changements climatiques sur la forêt.

- Une essence qui n'est pas parfaitement en station est une essence potentiellement sensible aux accidents climatiques.
- Plus une plantation de résineux est dense, pure et âgée, plus elle sera touchée par le dépérissement.
- Les futaies équiennes (et pures) sont les plus exposées aux accidents climatiques. En Allemagne, 75 % du volume des bois touché par les tempêtes de 1972, 1990 et 1999 concernaient des plantations denses et pures d'épicéa.

D'autres mesures peuvent être bénéfiques à la forêt.

- Les peuplements mélangés sont plus aptes à faire face à des changements climatiques et aux maladies.
- Des éclaircies à courte rotation et faible intensité permettent d'éviter des prélèvements élevés, synonymes de déstabilisation du peuplement.
- Il est primordial de tenir compte de la variabilité de la fertilité d'une station pour la traiter avec une sylviculture adaptée. Par exemple, on veillera à effectuer une rotation plus longue et des prélèvements moins importants dans une forêt sur sol pauvre que sur sol riche.

De plus, le forestier prendra bien soin de sauvegarder la biodiversité forestière actuelle. Si l'on n'y prête pas attention, certains écotypes forestiers pourraient ne pas voir le <sup>XXII</sup> siècle. L'exemple le plus frappant étant le hêtre de la Forêt de Soignes qui devrait disparaître d'ici 2100.

Pour terminer, le forestier devra régulièrement prendre soin de continuer à évaluer l'état sanitaire de tous les peuplements afin de comprendre comment ceux-ci réagissent face aux bouleversements climatiques.

## Conclusions

Face à la vitesse des changements climatiques, on est en droit de se demander si nos arbres pourront si rapidement s'adapter à ces bouleversements. Quel sera le rôle de la variabilité génétique d'une espèce ? Quels seront les nouveaux équilibres de la forêt si l'on tient compte du développement de nouvelles compétitions et de nouvelles symbioses ? Comment va évoluer l'équilibre entre l'arbre et ses mycorhizes ? De quelle manière les espèces vont-elles occuper de nouvelles niches écologiques ?

On sait que le chêne a mis 10 000 ans pour traverser la France et arriver chez nous après la dernière glaciation. Au vu de la rapidité des changements actuels, certains arbres devraient effectuer une partie de la distance de cette migration en seulement quelques années, ce qui semble être tout à fait impossible. Par exemple, le hêtre de la Forêt de Soignes aurait 100 ans pour rejoindre l'Ardenne. Même si certains animaux pour survivre, peuvent disséminer les faines sur une certaine distance, il est difficilement imaginable que cette propagation se fasse sur une centaine de kilomètres. De plus, le hêtre ne fructifie pas avant 70 ans, ce qui complique fortement la dissémination des graines sur de longues distances durant un laps de temps court.

Sur ce sujet, Antoine Kremer développe une théorie contradictoire : selon lui, sans être trop optimiste, le réchauffement climatique ne provoquera pas les changements annoncés sur les espèces forestières. Pour cela il se fonde sur plusieurs arguments.

- Les espèces forestières possèdent une diversité génétique très élevée. Celle-ci est à la base de tout phénomène d'adaptation.
- Les arbres savent très facilement maintenir ou régénérer leur diversité génétique.
- La diversité des arbres a été peu touchée par les réchauffements climatiques qui ont eu lieu depuis la fin de la dernière glaciation. Bien sûr, ce réchauffement a été plus lent que l'actuel.
- Certaines espèces exotiques (notamment le Chêne rouge) qui ont été introduites chez nous se sont génétiquement différenciées des espèces d'origine. Cette modification est due à une adaptation à de nouvelles conditions de croissance. Ce qui surprend, c'est la rapidité de ce changement.

suite page 13



## suite de la page 8

Cet avis dénote de l'alarmisme habituel. Il me paraît important de l'intégrer à cet article afin que chacun puisse se forger sa propre opinion.

La sylviculture a mis au point des méthodes et des objectifs de production qui ne permettent pas à la nature de s'organiser face aux bouleversements du climat. Par contre, une forêt se développant de manière beaucoup plus naturelle pourrait y parvenir. On connaît donc la direction à emprunter...

### 6. Bibliographie

- Bary-Lenger, A., Evrard, E., Gathy, P., 1988. – *La forêt*, Éditions du Perron, 617 p.
- Bastin, Aussenac, Frochet, 2000. – *Les changements climatiques : conséquences pour la sylviculture*, Revue Forestière Française, numéro spécial « Conséquences des changements climatiques pour la forêt », p. 129-139.
- Besnehard, Peyron, 2000. – *La forêt, possible instrument économique et politique de lutte contre l'effet de serre*, Revue Forestière Française, numéro spécial « Conséquences des changements climatiques pour la forêt », p. 155-167.
- Boudru, M., 1986. – *Forêt et sylviculture, sylviculture appliquée*, Les presses agronomiques de Gembloux, 244 p.
- Bréda, Garnier, Aussenac, 2000. – *Évolutions possibles des contraintes climatiques et conséquences pour la croissance des arbres*, Revue Forestière Française, numéro spécial « Conséquences des changements climatiques pour la forêt », p. 73-91.
- Collectif, 2010. – *Normes de gestion pour favoriser la biodiversité dans les bois soumis au régime forestier, complément à la circulaire n° 2619 du 22 septembre 1997 relative aux aménagements dans les bois soumis au régime forestier*, DGARNE, 84 p.
- Commission des Ressources Génétiques Forestières, 2009. – *Préserver et utiliser la diversité des ressources génétiques forestières pour renforcer la capacité d'adaptation des forêts au changement climatique*, Forêt wallonne n° 99, p. 16-22.
- Daise, J., 2009. – *Étude de l'adéquation des essences aux stations forestières de la forêt de Soignes (Zone bruxelloise) dans le contexte du changement climatique*, rapport final.
- Déqué, M., 2000. – *Modélisation numérique de l'impact d'une augmentation de l'effet de serre*, Revue Forestière Française, numéro spécial « conséquences des changements climatiques pour la forêt », p. 21-27.
- Dhôte, Dupouey, Bergès, 2000. – *Modifications à long terme, déjà constatées, de la productivité des forêts françaises*, Revue Forestière Française, numéro spécial « Conséquences des changements climatiques pour la forêt », p. 37-49.
- Kienast, Zimmermann, Wildi, 2000. – *Évolutions possibles des aires de répartition des principales essences forestières en fonction des scénarios de changement climatique*, Revue Forestière Française, numéro spécial « conséquences des changements climatiques pour la forêt », p. 119-127.
- Kremer, 2000. – *Changements climatiques et diversité génétique*, Revue Forestière Française, numéro spécial « conséquences des changements climatiques pour la forêt », p. 91-99.
- Otto, Hans-Jürgen, 1998. – *Écologie forestière*, Institut pour le développement forestier, 397 p.
- Robinet, C., Rousselet, J., Imbert, C., Sauvard, D., Garcia, J., Goussard, F., Roques, A. – *Le réchauffement climatique et le transport accidentel par l'homme responsable de l'expansion de la chenille processionnaire du pin*, Forêt wallonne, 108, p. 19-28.
- Weissen, F., 1991. – *Fichier écologique des essences*. Tomes 1 et 2. Ministère de la Région Wallonne, Namur, 45 + 190 p.

