

Manifeste pour une sylviculture basée sur les capacités adaptatives des espèces natives

Quelle sylviculture pour le futur ? Retour aux fondamentaux : ce bon vieux Femelschlag

Introduction

Les dérèglements du climat que l'on prédit actuellement peuvent engendrer des doutes voire le désarroi quant à leurs effets sur les forêts et donc à la façon de les traiter et de les gérer. Avant de changer nos méthodes de sylvicultures pratiquées jusqu'ici, il convient de réfléchir posément à toutes les alternatives qu'implique une telle gestion des incertitudes. On n'oubliera pas que ce n'est pas la première fois que de telles interrogations surviennent. Dans les années d'après-guerre l'apparition de la maladie du chancre du châtaignier au Tessin, laissait envisager la disparition rapide (en 15 années selon certains éminents experts en pathologie) de cette essence emblématique des forêts du sud des Alpes. Plus récemment, au début des années 1980 des signes manifestes de perte de vitalité du sapin blanc, appelés alors « mort du sapin » (Tannensterben) apparurent sans que l'on sache vraiment quelles en étaient les causes. Les sapins reprirent vigueur assez subitement dès 1985. Intervint alors la perte générale de vitalité de nos principales essences, surtout épicéa et hêtre, appelée « la mort des forêts » (Waldsterben), une menace qui défraya les médias pendant une dizaine d'années et que l'on attribua indéniablement à certaines pollutions atmosphériques. Dans les deux cas les prévisions les plus pessimistes ne se sont pas avérées. Dans le cas du châtaignier la virulence de la maladie s'atténua considérablement après mutation du pathogène en variants hypovirulents, une évolution bien connue en épidémiologie. Dans le cas de la mort des forêts, les mesures d'assainissement des émanations nocives (azotées et ozone) semblent avoir porté leurs fruits.

Analyse des risques et de leur durée

Avant toutes choses il convient d'analyser quels aléas pourraient arriver et pour combien de temps avant que les mesures de sauvegarde du climat n'aient produit leurs effets. Les écosystèmes de très longue durée de vie (300-400 ans) s'adaptent avec une grande inertie temporelle. Les semenciers les plus âgés des peuplements transmettent génétiquement par leur pollen et leur semences le résultat d'une adaptation aux conditions d'il y a plus d'une centaine d'années. Les semis actuels subissent la sélection momentanée qui produira ses effets dans 50 à 100 ans. Durant l'évolution cette grande inertie a favorisé une diversité génétique élevée au sein des populations. C'est ainsi que les arbres possèdent une des variabilités génétiques les plus élevée par rapport aux autres plantes (Kremer, 1994) et c'est cela qui leur permet de bien s'adapter.

De surcroît on ne sait pas encore clairement à quels événements traumatisants il faut s'attendre en conséquence de l'augmentation moyenne des températures. La température est en soi un facteur plutôt favorable au bon développement forestier pour autant qu'il y ait suffisamment d'eau à disposition. On trouve par exemple de très belles forêts, luxuriantes, sous des climats plus chauds de 6 à 7°C de température moyenne, donc plus de 2 fois l'augmentation prévue selon les prévisions du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur le climat, scénario médian). Cela vaut même pour des forêts composées d'espèces et genres d'arbres communs chez nous, tels que hêtre (*Fagus orientalis*), érables, ormes, tilleuls que l'on retrouve sur le versant caspien de la chaîne de l'Elbourz en Iran (température moyenne 15-17.5°C). Autre exemple : la chaîne des Balkans en Bulgarie (voir figure 1) où prospèrent de belles hêtraies naturelles (*Fagus sylvatica*). Cela démontre par ailleurs que le genre *Fagus* qui forme la

végétation native dominante en Europe tempérée (Ozenda, 1985), possède une base génétique remarquablement large qui présage de sa bonne capacité d'adaptation (Peters, 1997). Il est en effet bien connu que les espèces à vaste aire naturelle de distribution ont suffisamment de variabilité génétique pour pouvoir bien s'adapter (Kremer, 1994).



Figure 1 : Hêtraie dans le massif des Balkans en Bulgarie, à Barza, température moyenne annuelle de 14°C.

L'augmentation présumée des températures devrait avoir pour effet globalement une plus forte évaporation et donc engendrer plus de précipitations, du moins en moyenne. C'est surtout leur répartition dans l'espace et le temps qui semble poser problèmes et surtout les conséquences intempêtes d'un dérèglement à large échelle, comme ouragans, grêle, longues périodes de sécheresse, coup de chaleur extrême (canicule), car le seuil de létalité thermique de la photosynthèse intervient dès 45°C. De tels événements sont pratiquement impossible à prévoir exactement sinon qu'on sache pertinemment qu'ils arriveront un jour.

Apprendre des événements passés

L'évènement climatique le plus marquant des cent dernières années sur le développement forestier chez nous (Zingg et Bürgi, 2008), que l'analyse des cernes révèle incontestablement (voir figure 2), c'est la sécheresse de la fin des années 1940, due à la répétition de trois années de sécheresse prolongée presque consécutives, avec pour conséquence le développement massif des gradations de scolytes qui décimèrent gravement les peuplements d'épicéas et de sapins. Une telle conjonction néfaste n'a rien à voir avec l'augmentation régulière des températures mais tient bien plus à la fatalité. Et puis, finalement, la forêt s'en est rétablie, meurtrie certes, mais résiliente. Ce sont à nouveau les sapins et épicéas qui ont repris le dessus là où ils étaient présents naturellement.

Les observations dans les pessières vierges de Slovaquie dans les Hauts-Tatras témoignent également, qu'après des attaques massives de bostryches la pessière naturelle se remet, voire même permet le

développement de structures irrégulières plutôt favorables (Korpel, 1995). L'expérience du dépérissement massif dans la forêt de Bavière et du Parc national Šumava en Bohème et Bavière démontre également de la bonne résilience des écosystèmes forestiers de montagne après de graves atteintes de bostryches. Aujourd'hui s'est à nouveau installée une forêt plus hétérogène et plus riche mais constituée des espèces de la forêt naturelle.

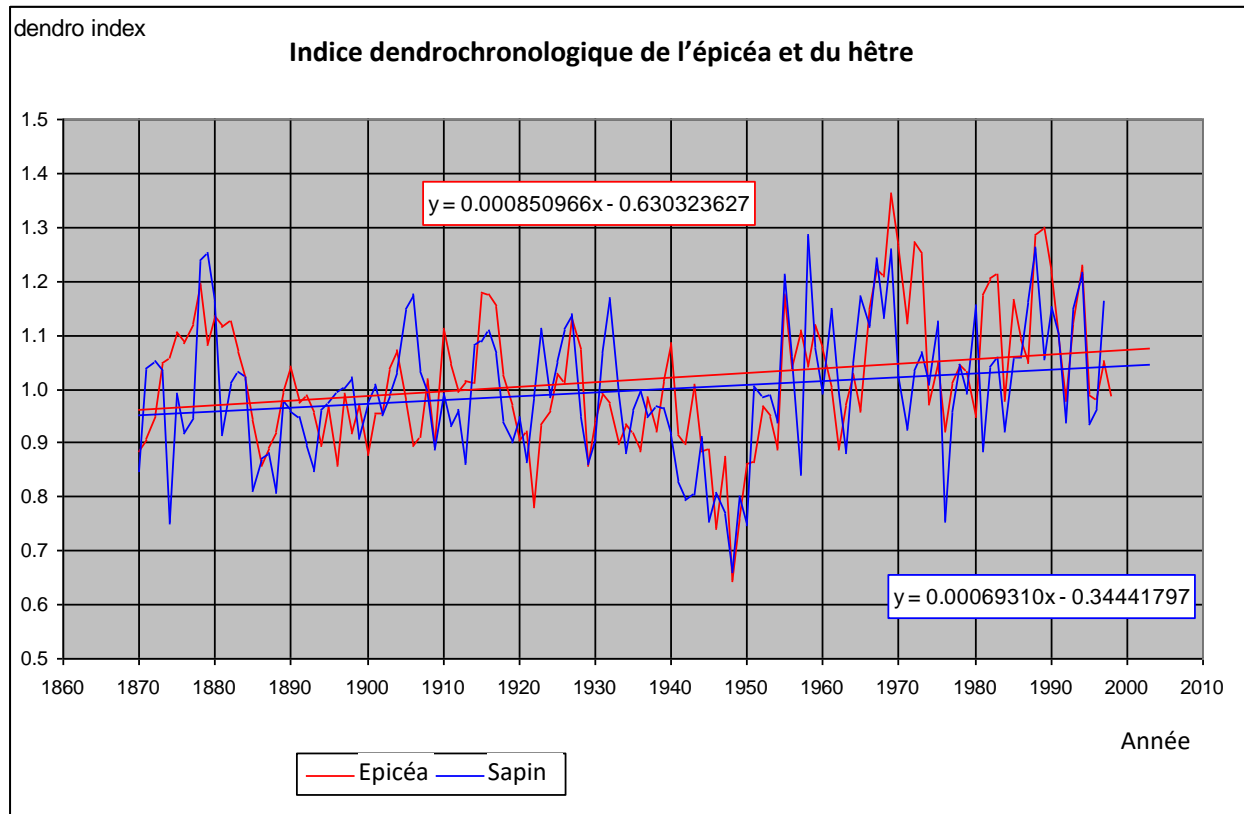


Figure 2 : Indice dendrochronologique pour l'épicéa et le hêtre, sur la base des études dendrochronologiques SANASILVA sur des épicéas et hêtres dominants et codominants en bonne santé jusqu'à 1100 m d'altitude en Suisse (Bräker, O., comm. pers. pour le logiciel de croissance SiWaWa). Il exprime l'accroissement radial relatif de chaque année (1.0 correspond à la moyenne) libéré de l'effet de l'âge au cours des 150 dernières années.

Résilience des écosystèmes naturels

Comme quoi, même après des dégâts apparemment massifs tels que sécheresse et coups de chaleur (canicule) des étés 2003 et 2018-2020, cela ne signifie pas qu'il faille changer les espèces. Selon les observations en France sur les réseaux phénologiques, le hêtre notamment, en dépit de sa forte sensibilité au manque d'eau, apparaît comme une essence capable de récupération rapide ne subissant que des mortalités très limitées (Landmann et al. 2008). Nos essences en place ont derrière elles une évolution adaptative de plusieurs millénaires. Si elles ont gagné le défi adaptatif c'est qu'elles avaient le meilleur potentiel à de nombreux égards, pas seulement à cause d'un seul facteur. On aurait tort de sous-estimer ce passé adaptatif et la bonne résilience des écosystèmes forestiers proches de la nature. Carraro et al (2020) ont démontré, à l'exemple du Val Onsernone (TI), où l'on disposait de trois relevés de végétation sur plus de cent ans, que la résilience de la végétation forestière dans ce laps de temps était nettement plus grande qu'on imaginait, notamment dans le cas des hêtres et des sapins.

Il est donc assez peu vraisemblable que nos hêtraies eutrophes, qui constituent l'essentiel naturel de nos forêts du Plateau et de moyenne altitude soient incapables de s'adapter dans l'avenir. Pour le phytogéographe aussi bien que pour le sylviculteur, on ne voit guère comment le chêne par exemple pourrait suppléer spontanément le hêtre, surtout dans les conditions de précipitations de notre pays. On notera ici que la chênaie naturelle remplace la hêtraie seulement dans des conditions de précipitations considérablement inférieures à celles prévalant aujourd'hui chez nous. On ne voit pas non plus comment la chênaie s'installerait spontanément sur nos sols généralement bien tamponnés et riches où il est très peu compétitif.

Gérer les incertitudes

En conclusion, on ne sait donc pas très exactement envers quels aléas il faudra compter à l'avenir et à quel rythme de retour ils pourraient arriver. C'est donc la grande incertitude qui va dominer et envers quoi il faudra être préparé. L'essentiel de la sylviculture est donc d'accoutumer les forêts à soutenir différents chocs, biotiques et abiotiques et à les prédisposer à réagir au mieux envers des risques très différents. Il est plus facile de corriger des dégâts au moment où et là où ils arrivent que préventivement sur toute la surface. C'est une affaire de concentration des forces. Cela signifie en termes de principes, qu'à l'avenir nous devons d'abord encore mieux favoriser le mélange assurant une bonne répartition des risques, ensuite garantir un bon état général de santé et de stabilité. A vrai dire c'est ce que nous avons toujours fait jusqu'à présent par des interventions d'éclaircies répétées qui travaillent essentiellement à favoriser l'autodifférenciation par sélection des individus les plus vigoureux (Ammann 2004). Les travaux de Vanomsen (2006) et de Ivanov (2007) démontrent que des peuplements bien éclaircis résistent mieux aux tempêtes ainsi qu'aux neiges lourdes que des peuplements mal ou faiblement éclaircis, même s'il est également vrai que rien ne résiste à des événements extrêmes (ouragans). En revanche ils ne touchent qu'une assez faible proportion du territoire. L'ouragan Lothar (1999) par exemple n'a détruit que 2% de la surface forestière.

Quant au potentiel d'adaptation génétique, il ne fait aucun doute que la régénération naturelle est de loin préférable à la plantation en raison du nombre de descendants au niveau des semis (cent fois plus nombreux qu'en plantations), du petit nombre de semenciers récoltés et du fait que l'élevage en pépinière dans un milieu ultra-favorable exerce une moins forte pression sélective faisant que tous les génotypes sont conservés et donc l'effet de sélection pratiquement nul. Pour élargir la base génotypique d'adaptation il vaudrait mieux introduire (par semis si possible) quelques individus de provenances adéquates de mêmes espèces que celles qui se régénèrent naturellement, que de changer toute la population (Kremer, comm. pers.), et cela ne fonctionnera vraiment qu'après 50 - 100 ans à un moment où d'autres conditions environnementales et d'autres aléas prévaudront. Sans être trop optimiste, on peut en effet imaginer que dans 50 à 100 ans on aura résolu, du moins partiellement, les problèmes qui nous préoccupent aujourd'hui et que les risques seront de nature différente.

Il vaut mieux continuer à utiliser les essences natives régénérées naturellement que transformer systématiquement pour introduire de nouvelles populations, ce qui impliquerait par ailleurs non seulement d'encourir des risques disproportionnés, d'inadaptabilité par exemple aux gels, à la neige lourde ou à la vulnérabilité aux maladies, sans parler des coûts prohibitifs, disproportionnés et donc peu crédibles d'une telle stratégie par plantations. Il y a eu en Suisse de nombreux essais d'introductions de nouvelles espèces dans les années 1920-1940, suivis par le WSL dans des parcelles d'essai permanentes. A moyen terme (40-50 ans) ces introductions se soldent à de rares exceptions par des échecs en raison de risques d'inadaptation imprévus : gels tardifs, souvent maladies notamment pourritures, sensibilité aux neiges lourdes etc.

La sylviculture adaptative

Les principes de traitement qui doivent prévaloir à l'avenir sont donc d'utiliser nos essences natives régénérées naturellement en favorisant les mélanges relativement fins (par petits et moyens collectifs) d'essences associables et convenant à la station. Il convient ensuite d'assurer un renouvellement suffisamment tôt pour éviter les phases de sénilité vulnérables aux aléas climatiques. Avec des régénérations à terme de 80-120 ans, comme jusqu'à présent on produit jusqu'à trois fois plus de forêts en phase de jeunesse par rapport à la forêt intouchée (Schütz et al 2016). Or ce sont justement ces phases juvéniles qui sont reconnues en termes de structures comme favorables à la biodiversité (Scherzinger, 1996) et donc en ce faisant on garantit à la fois la bonne santé des forêts tout en servant la biodiversité.

Pour réaliser ce concept il s'agit d'utiliser la gamme des techniques sylvicoles de régénération appropriée. Elles sont bien connues. On rappellera que la régénération en trouées est la plus efficace pour régénérer les essences feuillues, notamment celles qui demandent suffisamment de lumière. Or pour obtenir des peuplements mélangés on devra adapter la grandeur des trouées initiales et leur extension à celle de la plus exigeante des essences. Pour rajeunir naturellement une essence aussi héliophile que le chêne il faut partir de trouées d'au moins 25 ares, élargies au stade du fourré à 0.50 ha (Schütz et al 2016), sinon les effets dépressifs des bordures deviennent rédhibitoires à la bonne stabilité (voir les figures 3 et 4).



Figure 3 : Effet dépressif dû à l'ombrage latéral en bordure d'une régénération naturelle de chêne (Schütz et al. 2016). Ici trouée de 0.12 ha en forêt de Charcotet, Bevaix (NE). L'ombrage latéral déprime la croissance en hauteur et la stabilité des tiges ce qui à terme prédispose les zones de bordure à l'écrasement par les neiges lourdes.



Figure 4 : Effets de neige lourde sur les tiges de chêne instables en bordure d'une petite trouée. Ici forêt de Bülach (ZH).

Le maintien de trouées décentralisées dans le temps et l'espace et leur élargissement éventuel (appelé Femelhieb depuis Engler, 1900) vise à obtenir une structure de forêt irrégulière et mélangée. Le dosage de la lumière est l'élément clé de la bonne conduite sylvicole.

Conclusion

Même si les changements climatiques pourraient augmenter les risques d'évènements traumatisants pour la forêt, on ne sait pas vraiment à quelles sortes de risques il faut s'attendre. Il n'y a cependant nullement lieu de paniquer ni perdre confiance dans la capacité naturelle de résilience des forêts. Il convient surtout d'appliquer les principes de gestion en situation d'insécurité c'est-à-dire de favoriser une bonne répartition des risques en créant des forêts finement mélangées d'espèces natives bien en station, de conformer les peuplements à des prédispositions favorables en termes de santé et de stabilité. On sait assez bien comment le faire en utilisant la panoplie des techniques sylvicoles notamment en phase de rajeunissement telles celle du jardinage d'une part et de la régénération en trouées initiales (Femelhieb) de l'autre.

Il n'y a donc rien de nouveau sous le soleil, la sylviculture pour le futur demande un personnel de terrain (de proximité) compétent et en nombre suffisant. Un personnel connaissant l'écologie des essences leur adéquation aux stations ainsi que les techniques de rajeunissement et de soins sylvicoles efficaces, permettant d'accompagner le patrimoine forestier et d'assurer la continuité de ses prestations.

Références

- Ammann, P., 2004: Untersuchung der natürlichen Entwicklungsdynamik in Jungwaldbeständen – Biologische Rationalisierung der waldbaulichen Produktion bei Fichte, Esche, Bergahorn und Buche. DISS. ETH Nr. 15761. Shaker Verlag.
- Ammann, P., 2022: Verjüngung von Lichtbaumarten. Wald und Holz 1/2022. S. 16-18.
- Carraro, G., Gianoni, P., Kemper, A. 2020: Die Waldvegetation des Onsernonetals und ihre Entwicklungstendenzen. Bristol-Schriftenreihe 61, Haupt, Bern, 337 p.
- Engler, A., 1900: Wirtschaftsprinzipien für die natürliche Verjüngung der Waldungen mit besonderer Berücksichtigung der verschiedenen Standortverhältnisse der Schweiz. Schweiz Z Forstwes 51:264–174, 300–310.
- Ivanov D.E., 2007 : Stabilité et résistance individuelle et collective et phénomènes de désintégration collective face aux sollicitations de neige lourde au sein de peuplements de pin sylvestre (*Pinus Sylvestris* L.). Diss. ETHZ 17513.
- Kremer, A., 1994 : Diversité génétique et variabilité des caractères phénotypiques chez les arbres forestiers. Genet. Sel. Evol. 26 (1994), Suppl 1 : 105-123.
- Korpel, Š., 1995: Die Urwälder der Westkarpaten. G. Fischer, Stuttgart, 310 p.
- Landmann, G., Dupouey, J.L., Badeau, V., Lefevre, Y., Bréda, N., Nageleisen, L.M., Chuine, I., Lebourgeois, F., 2008 : Le hêtre face aux changements climatiques. Connaître les points faibles du hêtre pour mieux les surmonter. Forêt-Entreprise No 182-Septembre 2008.
- Ozenda, P., 1985 : La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen. Masson Paris, 131 p.
- Peters, B., 1997: Beech Forests. Geobotany 24, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 169 p.
- Scherzinger, W., 1996: Naturschutz im Wald, Ulmer, Stuttgart, 447 p.
- Schütz, J.P., 2004 : Stabilité sylvicole des peuplements forestiers face aux tempêtes. Etat des Connaissances. Rendez-vous. Techniques ONF 3/2004 : 21-28.
- Schütz, J.P., Saniga, M., Diaci, J., Vrška, T., 2016: Comparing close-to-nature silviculture with processes in pristine forests: Lessons from central Europe. Ann. For. Sci. 73 (4): 911-921.
- Schütz, J.P., 2004: Opportunistic methods of controlling vegetation, inspired by natural plant succession dynamics with special reference to natural outmixing tendencies in a gap regeneration. Ann. For. Sci 61, 149-156.
- Vanomsen, P., 2006: Der Einfluss der Durchforstung auf die Verankerung der Fichte hinsichtlich ihrer Sturmresistenz. Diss. ETHZ Nr 16532.
- Zingg, A., Bürgi, A., 2008: Trockenperioden seit 1900 und Waldwachstum: eine Analyse langfristiger Datenreihe. Schw. Z. Forstwes 159, 10: 352-361.

Ce **manifeste** a été élaboré par les sylviculteurs suivants :

Jean-Philippe Schütz, Pascal Junod, Dr. Peter Ammann, Dr. Peter Rotach, Prof. Christian Rosset, Hansueli Bucher, Andreas Zingg