



**HAL**  
open science

## Continuer la sylviculture de pin maritime malgré le risque tempête en Aquitaine ?

Jean-Philippe Terreaux, M. Chavet

► **To cite this version:**

Jean-Philippe Terreaux, M. Chavet. Continuer la sylviculture de pin maritime malgré le risque tempête en Aquitaine ?. Rendez-vous Techniques de l'ONF, 2016, 51-52, pp.44-48. hal-02604742

**HAL Id: hal-02604742**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02604742v1>**

Submitted on 11 Jul 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Continuer la sylviculture de pin maritime malgré le risque tempête en Aquitaine ?

À l'aube de ce 21<sup>e</sup> siècle, l'Aquitaine a connu trois tempêtes majeures en à peine plus de 10 ans : de quoi se faire du souci ! Rechercher la profondeur historique, analyser méthodiquement, pour la région, les données du passé puis les hypothèses pour l'avenir et porter sur le tout un regard empreint de philosophie, c'est ce qu'on fait les auteurs de cet article pour dégager les éléments d'appréciation du risque les plus objectifs possibles. Il n'est pas possible ici d'exposer en détail ces travaux foisonnants, mais les principes et chemins du raisonnement sont intéressants.

**E**n Aquitaine, le même sentiment prédomine : Lothar et Martin (1999), puis Klaus (2009), enfin Xynthia (2010) ont été qualifiées de tempêtes du siècle. Cela fait beaucoup. S'agit-il d'une simple malchance, ou bien n'est-il plus raisonnable d'y poursuivre la sylviculture de pin maritime ? Rappelons que gérer une forêt, qu'elle soit publique ou privée, c'est aussi prendre certains risques. Un risque est généralement le croisement d'un aléa (par exemple la vitesse d'un vent tempétueux) et de la vulnérabilité d'un enjeu (ici l'état d'une forêt à fonction de production). Nous présentons ici quelques résultats de travaux réalisés sous l'égide du GIP Ecofor, portant sur l'évolution de l'aléa tempête en Aquitaine et quelques réflexions sur la décision en situation d'incertitude.

### Un contexte d'incertitudes

Une des difficultés rencontrées lorsque l'on essaie d'avoir une idée de la fréquence de tels événements provient du fait que des observations sur une durée courte conduisent à une mauvaise estimation de l'aléa. Il nous faut alors des données climatiques sur de longues périodes. Mais le discours actuel est que les conditions climatiques auraient changé et que de ce fait les observations anciennes

apportent peu d'information, car ce que l'on cherche à faire c'est connaître les conditions du climat à venir.

Imaginons ainsi que l'on n'ait observé les tempêtes qu'entre 1999 et 2010 ; on pourrait certes bâtir une distribution empirique par laquelle de tels événements auront une durée de retour attendue de l'ordre de quelque trois ans, mais le biais d'observation serait évidemment très important.

Dans le même ordre d'idée, Bouleau (1991) dénonce le fait qu'il est difficile d'anticiper des événements de grande ampleur à partir d'observations sur des périodes durant lesquelles il ne se passe pas grand-chose. Car alors il y a risque de confusion entre les fréquences observées sur une période de temps relativement courte, et les probabilités de réalisation d'un événement dans le futur. Pour évaluer les risques encourus par la sylviculture, et finalement son intérêt économique, il nous faut aller un peu plus avant dans la représentation des aléas.

Dans le cadre d'un travail suscité par le GIP Ecofor, nous avons cherché à rassembler différentes données de manière à permettre aux sylviculteurs de pin en Aquitaine de prendre des décisions mieux informées. Si nous ne pouvons présenter ici faute de

place l'ensemble des éléments collectés et les différentes méthodes de raisonnement, plus ou moins sophistiquées, au final la durée de retour de vitesses de vents observés en Aquitaine lors de la tempête Martin serait de l'ordre d'une cinquantaine d'années, et pour la tempête Klaus de plus de 150 ans (voir Terreaux et Chavet, 2015a).

### « Davantage de tempêtes ? » s'alarment les médias

Ces durées de retour se modifieront-elles dans le futur ? De nombreux articles de la presse généraliste font état de craintes sur une évolution défavorable des fortes tempêtes, qu'il s'agisse de leur fréquence ou de de leur intensité. Par exemple, le journal Sud-Ouest écrit, dans son édition du 27 septembre 2013 : « Davantage de phénomènes climatiques extrêmes – Autre certitude du rapport du GIEC : si les gouvernements ne réduisent pas de manière drastique les émissions de gaz à effet de serre, les événements extrêmes comme les vagues de chaleur, sécheresses, tempêtes, fortes précipitations ou inondations, conséquences directes de ce réchauffement climatique, devraient se multiplier et gagner en intensité. Cela devrait "parler", comme on dit, aux victimes des crues et des inondations qui ont ravagé

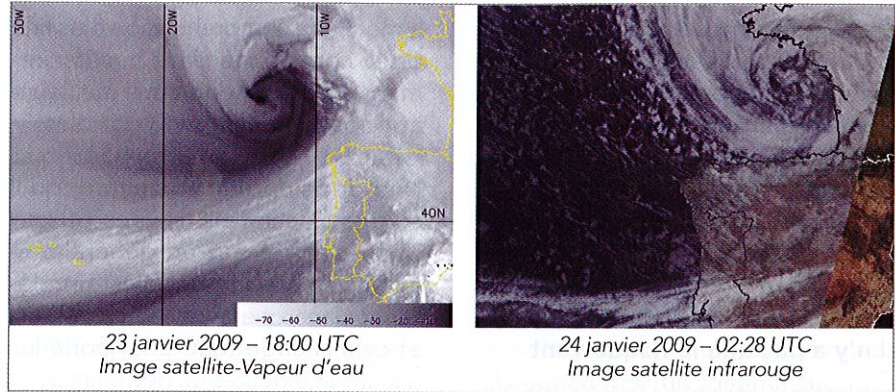
les Pyrénées et le Sud-Ouest de la France au printemps dernier. »

Dans ce type d'articles, les événements extrêmes (tempêtes mais aussi sécheresses, inondations, vagues de chaleur etc.) sont le plus souvent évoqués comme un seul ensemble, sans non plus de différenciation géographique, sans précision sur ce qui va précisément augmenter (la fréquence, l'étendue géographique, l'intensité). Les messages confondent aussi parfois l'évolution de moyennes (par exemple la température ou la pluviométrie moyenne) et les extrêmes, qui n'évoluent pas nécessairement dans le même sens ni avec la même intensité. Au final leur lecture est assez alarmiste, et conduit à une inquiétude sourde concernant le futur.

**Les résultats scientifiques sont plus pondérés**

La littérature scientifique est beaucoup plus pondérée. Par exemple, Gardiner et al. (2013) indiquent qu'il y a des preuves que le changement climatique va augmenter la sévérité des tempêtes dans les décennies prochaines. Mais leur travail porte sur l'ensemble de l'Europe. Et ils remarquent auparavant qu'une des limites de la littérature scientifique sur l'évolution des fréquences des tempêtes est l'ambiguïté de certains résultats : certains travaux concluent à une augmentation des vitesses de vents maximales au niveau local, tandis que d'autres anticipent une baisse de la fréquence des tempêtes pendant les dernières décennies de ce siècle...

Une bonne part de la littérature sur le sujet conduit effectivement à la conclusion qu'il n'est pas impossible qu'il y ait moins de tempêtes en Europe, mais qu'elles pourraient être de plus fortes intensités. Tout cela reste très hypothétique. Il se pourrait aussi qu'on constate une déviation des trajectoires des ouragans tropicaux et qu'ils puissent à l'avenir atteindre les côtes du Golfe de Gascogne.



Moins de 10 ans après Martin (27 décembre 1999), la tempête Klaus secoue les Aquitains  
Klaus est ce que les météorologistes appellent un cyclone extratropical



En quelques heures, une grande partie des forêts landaises est à terre



Deux ans plus tard, le journal Les Echos (25/01/2011) titre sur « L'avenir incertain de la forêt landaise » avec cette image

© Naval European Meteorology and Oceanography Center - US Navy / NOAA

© David LE DEODIC / Sudouest.fr (Grand format: 24/01/2015)

© LesEchos.fr

D'autres régions de l'Europe (Europe centrale et de l'Est, Europe du Nord par exemple) pourraient connaître une évolution différente, plus défavorable. Ce qui indirectement, pour les sylviculteurs, pourrait in fine conduire à des prix du bois plus fluctuants, même si l'Aquitaine n'est pas directement concernée.

### Il n'y a pas que le risque vent

En nous limitant au seul risque de tempête, nous n'examinons pas ici les autres impacts possibles du changement climatique annoncé, par exemple les modifications du régime des pluies, des températures, analysées par leurs moyennes et aussi par leurs valeurs extrêmes, qui peuvent avoir un impact direct sur la croissance des arbres. Pour en revenir aux tempêtes, la résistance des arbres au vent peut être modifiée par exemple par une évolution de l'enracinement, une humidité différente des sols etc. ; ce qui signifie une vulnérabilité modifiée, même si l'aléa (le vent de tempête) ne change pas. En outre les arbres sont des végétaux qui intègrent (au sens de faire la somme au fil du temps) sur de longues périodes tout un ensemble de facteurs et de décisions. C'est l'ensemble de ces facteurs qui mérite d'être pris en compte.

### Décider en situation d'incertitude

C'est dans cette situation d'incertitude que des décisions sont à prendre en sylviculture (investir ou non, récolter, vendre, planter, élaguer, éclaircir, etc.), sans attendre de pouvoir acquérir plus d'informations. Car il n'est pas certain que le futur apportera plus de précisions sur les climats à venir, concernant les risques de tempêtes. D'une part à cause de la nature physique des différentes interactions qui les rend peu prévisibles (les tempêtes sont issues de systèmes instables). D'autre part parce que l'on n'a qu'une représentation très parcellaire de ces phénomènes, pour lesquels plus de connaissances apporteront principa-

lement une compréhension plus fine de la complexité, sans nécessairement que cela induise une meilleure anticipation des futurs possibles.

Une décision en sylviculture, qu'il s'agisse de forêts privées ou publiques, n'est pas en général une initiative *ex abrupto* : c'est un élément dans une suite de décisions, et cela change tout. En théorie les actions antérieures ne devraient avoir aucun impact sur les décisions présentes et futures, et seuls devraient compter l'état présent, de la forêt, du patrimoine... et les anticipations du futur (dont le climat, mais aussi les besoins financiers du propriétaire (privé, commune, État), plus ou moins bien cernés, avec plus ou moins d'incertitudes ; mais ce n'est pas la question ici). En réalité, cependant, deux phénomènes majeurs vont intervenir.

### La théorie de l'engagement et la transmission des valeurs

Premièrement, une persévérance qu'on explique par la théorie de l'engagement (voir par exemple Kiesler, 1971 : « l'engagement est le lien qui unit l'individu à ses actes »). Cela consiste à poursuivre ce qui a été entrepris, voire à l'accentuer, et éventuellement à tenter d'accumuler des éléments qui vont dans le sens des actions passées. Finalement il s'agit d'une méthode de justification qui est le contraire d'une démarche scientifique, qui conduit à poursuivre les investissements passés, même si beaucoup d'indices conduisent à penser qu'ils ne sont pas très rentables.

Deuxièmement, le conservatisme (au sens ancien et positif du mot, sens qu'il perdit par la suite ; voir Ellul, 2014) pour retrouver et transmettre des valeurs (altruisme, attention portée à la nature etc.). C'est une catégorie d'inertie, non pas par absence de dynamisme, mais parce que les valeurs les plus profondes sur lesquelles repose la foresterie ne changent pas, qui conduit à poursuivre ces actions en forêt, malgré

une conjoncture fluctuante, malgré aussi les alarmistes aux prédictions sans cesse mouvantes.

Ces deux éléments peuvent être aussi indirectement générateurs d'inquiétudes fortes, pour le propriétaire sylviculteur, sachant qu'il ne peut facilement infléchir la conduite de ses peuplements, voire sortir de la sylviculture, dans laquelle il peut se sentir piégé ; toute information nouvelle sur l'évolution du climat, incertaine (l'information) et portant sur un élément fondamentalement aléatoire (le vent), finit non pas par éclairer sa décision, mais par le tourmenter.

### Rationalité, esprit de géométrie et esprit de finesse

La difficulté pour un gestionnaire forestier, est finalement d'arriver à distinguer, dans ces anticipations sur le climat futur, ce qui est rationnel, fondé ou pas, plausible ou pas. Depuis Cournot (1851) on sait que tout homme a une certaine propension à chercher et surtout à reconnaître, ou à estimer reconnaître, des formes et des structures, qu'elles soient spatiales ou temporelles. Ainsi, en dehors de tout calcul de probabilité, la répétition de plusieurs événements (tempêtes Lothar et Martin, Klaus, Xynthia) va l'inciter à croire à une fréquence forte de tels sinistres ; d'ailleurs même si les tempêtes n'ont pas frappé dans les mêmes régions, les médias, en nous faisant vivre en direct ces cataclysmes, atténuent nos repères quant à leur éloignement géographique. Ces présomptions de régularités reposent sur des éléments subjectifs et n'ont que peu de rapport avec des probabilités bien définies et quantifiables, assimilées à la fréquence d'un événement dans une longue série d'observations en un lieu donné.

Mais ce n'est pas fini : Une fois convaincu de tel ou tel argument, il faut ensuite que le sylviculteur puisse l'intégrer dans tout un ensemble d'autres informations passant ainsi, pour reprendre les termes de Pascal (1669), de l'esprit de géométrie à

l'esprit de finesse, c'est-à-dire arriver à concevoir que, tous comptes faits, intuitivement et sans arriver nécessairement à en expliciter clairement les principaux ressorts, il semble raisonnable de continuer ou d'arrêter telle ou telle entreprise.

### Les indications du GIEC

Dans son « résumé à l'intention des décideurs » de 2012, le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat; IPCC en anglais) rappelle que pour les événements extrêmes, qui sont rares par nature, peu de données sont disponibles, et qu'il est difficile de faire des estimations concernant des modifications de leur fréquence ou de leur intensité (voir Terreux et Chavet, 2015 b).

Le rapport complet du GIEC a été rendu public dans une version définitive en mars 2014. Un des quelques résultats portant sur l'Europe pour le groupe de travail ayant étudié les « Impacts adaptations et vulnérabilités » (Groupe 2, chapitre 23) pour lesquels le GIEC est moyennement confiant est qu'il y ait un glissement vers le nord des trajectoires des tempêtes extra-tropicales (il y a cinq niveaux de confiance : très faible, faible, moyen, élevé, très élevé). Un autre résultat pour lequel le GIEC est à nouveau moyennement confiant, est qu'il y aura une réduction du nombre moyen de cyclones extra-tropicaux pour chacun des deux hémisphères. Mais il y a peu de confiance dans des tendances observées pour les phénomènes à petite échelle, tels que les tornades, à cause de problèmes de données non homogènes et d'inadéquation de systèmes de mesure, et aussi du fait que « divers processus physiques concurrents pourraient infléchir les tendances et parce que les modèles climatiques actuels ne simulent pas ce genre de phénomènes ».

Le même document indique que les vitesses de vents (dits de surface, par opposition à ceux d'altitude)

des latitudes moyennes de l'hémisphère Nord déclinent, avec un déclin accentué des vitesses de vents forts. Cela étant, lorsque l'on se reporte à la publication source de Vautard *et al.* (2010), il apparaît qu'entre 1978 et 2008, ce déclin des vitesses du vent, de 5 à 15 %, a des causes qui restent incertaines, mais qui sont probablement dues en partie (pour 25 à 60 % du déclin) à une modification de la rugosité des sols (suite à une modification de l'usage des sols). En revanche, des accroissements possibles du risque tempête sur l'Europe, dû notamment aux changements de trajectoire des tempêtes, sont mis en avant par plusieurs études régionales (voir par exemple Donat *et al.* 2011); cette augmentation, très incertaine, pourrait être pour le nombre de jours de vents forts, de l'ordre de quelques dizaines de pourcent par rapport à la situation présente, d'ici la fin du présent siècle.

### D'autres types d'incertitudes

Il demeure beaucoup d'incertitudes quant aux effets de l'évolution climatique sur le risque tempête, et nous pensons que cette incertitude restera, tout au moins pour les décennies à venir, vu la complexité des questions à résoudre et le caractère fondamentalement chaotique des dynamiques en cause. Mais les données actuelles ne justifient pas l'entretien d'une crainte diffuse sur une augmentation avérée de ce risque pour l'Aquitaine. Les échelles assez grossières des modèles conduisent cependant à rester prudent.

Cela étant, pour le pin maritime d'Aquitaine, et si l'on classe les incertitudes par ordre d'importance en tenant compte des aléas et des enjeux associés (la vulnérabilité), il nous semble que les incertitudes réglementaires (ou sur la propriété forestière) et fiscales, les risques biotiques (dont le nématode du pin) et le risque incendie, toujours présent, méritent eux aussi que l'on reste attentif à leurs évolutions. On souli-

gnera cependant que si l'incertitude fiscale et réglementaire est du ressort de l'homme, s'il est possible de lutter efficacement par des mesures de prévention et d'intervention contre la propagation des incendies, il n'est pas possible pour le sylviculteur de diminuer l'aléa tempête, et son seul outil pour diminuer le risque sera de diminuer sa vulnérabilité (par une modification de la sylviculture, de l'aménagement de la forêt, de la diversification de son patrimoine) (voir article suivant de ce numéro).

On rappellera aussi que l'évolution climatique ne se réduit pas à l'évolution du risque tempête. Enfin, concernant les aspects probabilistes, on soulignera qu'une baisse éventuelle de la probabilité des tempêtes, par exemple, n'implique pas la prévision, ni même la suggestion, d'une absence ni même d'une diminution du nombre de tempêtes dans les prochaines années.

**Jean-Philippe Terreux**  
Irstea Bordeaux  
Unité de recherche ETBX

**Michel Chavet**  
Cabinet Michel Chavet, Paris

### Remerciements

Nous tenons tout particulièrement à remercier le GIP Ecofor pour son soutien, en particulier financier.

### Références

Bouleau N., 1991, Splendeurs et misères des lois de valeurs extrêmes, Centre de Mathématiques appliquées de l'École nationale des Ponts et Chaussées, 10 p.

Cournot A.A., 1851. Essai sur les fondements de nos connaissances et sur les caractères de la critique philosophique. Nouvelle édition, 1912. Paris : Hachette. 614 p.

.../...

Donat M.G., Leckebusch G.C., Wild S., Ulbrich U., 2011. Future changes of European winter storm losses and extreme wind speeds in multi-model GCM and RCM simulations. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, vol. 11(5), pp. 1351-1370

Ellul J., 2014. article « conservatisme », *Encyclopaedia Universalis*, ultime édition.

Gardiner B., Schuck A., Schelhaas M. J., Orazio C., Blennow K., Nicoll B. (Eds.), 2013. *Living with storm damage to forests. What science can tell us ?* European Forest Institute, 129 p.

IPCC, 2012. *Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. Special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, 594 p.; voir aussi IPCC, 2014, IPCC Working Group 2, AR5 Chapter 23 Final Draft, Chapter 23 – Europe, 93 p.

Kiesler C.A., 1971. *The Psychology of Commitment*. Academic Press, New York.

Terreaux J. Ph., M. Chavet, 2015a. *Sur la durée de retour d'une tempête dévastatrice en forêt d'Aquitaine*. Mimeo, 33 p.

Terreaux J. Ph., M. Chavet, 2015 b, *Le changement climatique entrainera-t-il une augmentation du risque de vents tempétueux dommageables pour les sylviculteurs de pins maritimes du sud-ouest ?* Mimeo, 25 p.

Vautard, R., J. Cattiaux, P. Yiou, J.-N. Thepaut, and P. Ciais, 2010, Northern Hemisphere atmospheric stilling partly attributed to an increase in surface roughness. *Nature Geoscience*, vol. 3(11), pp.756-761



B. Gambelin, ONF



B. Gambelin, ONF



B. Gambelin, ONF

*Continuer la sylviculture malgré le risque, c'est aussi penser logistique : déblayer, exploiter, commercialiser*