

# Relation entre état sanitaire des peuplements et dégâts de tempête

par Sébastien Drouineau

sur la base des contributions et commentaires de Claude Delatour (INRA), Guy Landmann (DSF), Brigitte Lung (INRA), Louis-Michel Nageleisen (DSF), Dominique Piou (ENGREF) et Jean-Philippe Schütz (École Polytechnique de Zürich)

GIP ECOFOR  
19, avenue du Maine, 75732 Paris cedex 15  
drouineau@engref.fr

Il paraît relativement logique que tout arbre possédant un défaut de structure altérant sa résistance mécanique, quelle qu'en soit l'origine, est plus sensible aux sollicitations du vent dès lors que l'effort porte sur la partie concernée. Ainsi, il est admis que les arbres possédant une pourriture interne du tronc ou des branches peuvent casser plus facilement et que ceux qui souffrent de pourridiés racinaires sont de bons candidats aux chablis.

La liste des agents biotiques susceptibles d'induire une plus grande fragilité des arbres et des peuplements est donc longue et assez bien connue des pathologistes.

## Un premier constat : des chablis / volis fréquemment infectés

L'observation de taux d'infection particulièrement élevés parmi les arbres cassés ou déracinés va effectivement dans le sens d'une fragilité particulière des arbres en question. De telles fréquences constituent ainsi de sérieux indices, sans qu'il soit possible de quantifier à ce stade un facteur de risque des arbres (ou des peuplements) relié à leur état sanitaire. De telles observations ont été menées pour différentes tempêtes et dans différents pays.

Ainsi, en Grande-Bretagne (tempête d'octobre 1987), pour des arbres hors forêt, 57% des troncs cassés présentaient un défaut structural (pourriture comprise). Dans l'île de Vancouver, Wallis (1954) observe que la plupart des douglas (50 ans) mis à terre par un vent exceptionnel (1952) étaient gravement infectés par le pourridié racinaire à *Phellinus weirii*. Dans l'Oregon, une tempête (1951) a fait de nombreux dégâts en forêt résineuse naturelle (400 ans) et Gratkowski (1956) y rapporte notamment la fréquence des arbres atteints de pourritures (racines, pied, troncs) parmi les chablis. Celle-ci varie selon les espèces : douglas (59%), *Tsuga heterophylla* (17%), *Thuja plicata* (34%), *Abies amabilis* (17%). Plus près de nous, à l'Arboretum des Barres, 70% des arbres mis à terre par la tempête de 1990 présentaient des altérations racinaires (*Fomes* essentiellement) ou de la tige principale.

## Comparaison dans un même peuplement entre les arbres à terre et ceux restés sur pied : évaluation du risque

Les indices sont donc multiples qui conduisent à supposer une plus grande sensibilité au vent des arbres attaqués par certains agents pathogènes. Lorsque la rupture de l'appareil aérien s'effectue au niveau d'un défaut de structure induit par un parasite, il est possible de relier la sensibilité particulière de l'arbre au vent à la présence de cet agent (par exemple, cassure de la tige au niveau d'un chancre). Une telle mise en relation est également possible au niveau des racines, mais nécessite une observation plus fine. Schmid-Haas et Bachofen ont montré ainsi que 83% des dégâts qu'ils ont observés (dans des zones de dégâts isolés) consécutifs au passage de l'ouragan Viviane, sont dus à une cassure de racines fragilisées par une pourriture (travaux datant de 1991).

Évaluer la sensibilité au vent induite par l'action d'un parasite oblige cependant à comparer les taux d'infection des chablis et volis à ceux du peuplement restant. De telles observations sont alors beaucoup plus lourdes à mettre en place sur des arbres encore sur pied, de sorte que ce type d'études a rarement été effectué.

Une telle analyse a été menée dans les Landes de Gascogne sur trois peuplements de pins maritimes affectés par l'Armillaire (et occasionnellement par le *Fomes*). Ceux-ci sont situés dans les communes de Le Porge, Marcheprime et Trensacq, présentant chacune des taux de dégâts du même ordre (entre 30 et 40%). Les caractéristiques des peuplements étudiés diffèrent : plantation de 10 ans à Le Porge, semis en ligne de 25 ans à Marcheprime et Trensacq, et l'étude a porté sur des taches d'Armillaire dont la taille respective est de 8 ha, 1 ha et 1,5 ha.

	Caractéristiques	% chablis	% volis	% penchés	% total dégâts	% contamination par l'armillaire parmi les chablis
Le Porge	Plantation - 10 ans	2,3	0,5	3,2	6,2	72
Marcheprime	Semis en ligne - 25 ans	33	7	11	50	1
Trensacq	Semis en ligne - 25 ans	100	0	0	100	20

La mise en relation de l'état d'infection des pins (ceux pour lesquels cet état était connu avant la tempête et noté de 0 à 7), avec la nature du dégât (0 = arbre debout, 1 = arbre penché, 2 = chablis) fait apparaître une corrélation hautement significative à Le Porge ( $p = 0,0155$ ), mais pas à Marcheprime ( $p = 0,62$ ). A Marcheprime, où la hauteur des peuplements semble pouvoir être considérée comme un facteur fort de sensibilité et où les dégâts sont marqués, les pourridiés n'ont pas joué de rôle prépondérant. En revanche, dans le jeune peuplement du Porge où les dégâts sont moindres, l'Armillaire semble avoir été un facteur déterminant pour le dégât de chablis. Il est possible que l'Armillaire augmente effectivement la sensibilité des arbres au vent, mais que son action soit dans certains cas « gommé » par des facteurs de sensibilité prépondérants, la hauteur en particulier.

Concernant le couple douglas/*Phellinus schweinitzii*, Gratoski a livré en revanche des données plus tranchées, en 1956. Dans son étude portant sur de très vieux douglas (400 ans), il a rapporté en effet que 18% des arbres en peuplement étaient contaminés par cette pourriture racinaire et de pied, alors que ce taux montait à 30% au niveau des chablis.

Les données disponibles sur le couple chêne/Collybie vont dans le même sens et sont encore plus spectaculaires. La fréquence générale des arbres fortement infectés dépasse rarement 10% en chênaie adulte. Or, après la tempête du 26 décembre 1999, un comptage rapide en forêt de Champenoux a permis d'évaluer que 67% des chablis étaient fortement infectés, et 24% faiblement infectés. De

même, le risque de chablis en forêt d'Amance serait 7,8 fois plus important pour les chênes fortement infectés que pour les chênes sains. Il est intéressant de signaler qu'une étude menée en Région Centre sur un grand nombre d'arbres (plus de 20 000) montre une plus forte sensibilité aux pourridiés racinaire des chênes issus de taillis comparés aux chênes de franc pied. Une tendance analogue se dessine en Bourgogne. Les arbres issus de taillis pourraient donc présenter un risque plus élevé de chablis lié à une sensibilité particulière aux pourridiés racinaires (en plus d'éventuelles faiblesses mécaniques au niveau de la souche).

L'influence des pourridiés racinaires sur la sensibilité des essences au vent est donc avérée dans certains cas. Des travaux analogues pourraient être menés pour les couples essences / agent pathogène non encore étudiés et permettraient probablement d'allonger la liste des parasites augmentant la sensibilité de leurs hôtes au vent. *A contrario*, une telle influence n'est sans doute pas systématique, dès lors que les agents ne modifient pas les propriétés mécaniques de l'arbre et n'ont pas de conséquences fortes sur la physiologie et croissance des arbres (système racinaire, en particulier).

## **Relation avec les dégâts constatés suite aux tempêtes de fin 1999 au niveau national**

Néanmoins, l'intensité des dégâts provoqués par les dernières tempêtes semble très peu reliée à l'état sanitaire général de la forêt française. Les dégâts constatés dépassent en effet largement les seules forêts en mauvais état sanitaire et une kyrielle d'autres facteurs aggravants peuvent être évoqués, selon les cas, comme ayant contribué à augmenter localement ces dégâts (particularité stationnelle, topographie, dendrométrie du peuplement...). Mais surtout, la violence du vent a été telle dans cet épisode que les dégâts ont concerné pour une large part des peuplements ne présentant pas de fragilité particulière.

Pour cette dernière raison, la fréquence relative des dégâts de tempête liés à un état sanitaire déficient est finalement plus élevée en année normale qu'en cas de phénomène exceptionnel. Les tempêtes ont pour effet premier d'écrêter les arbres fragilisés<sup>1</sup>. A des vitesses de vent critiques, l'effet est dilué par l'apparition en masse de dégâts affectant des arbres et des peuplements sains. L'état sanitaire ne peut donc jouer un rôle clair que dans le cas de dégâts diffus, à des vitesses de vent subcritiques.

Il convient néanmoins de s'interroger sur l'état sanitaire futur des arbres ébranlés par la tempête. Les blessures occasionnées tant au niveau racinaire (comme cela a été mis en évidence pour l'épicéa) qu'aérien sont autant de portes d'entrées pour les parasites et pourraient se traduire par une sensibilité accrue des peuplements ainsi chahutés v

---

<sup>1</sup> Ce même effet d'écrémage est invoqué par Piou, dans le cas de deux tempêtes se succédant à quelques années d'intervalle, pour expliquer que les taux d'infection racinaire des arbres abattus par la seconde tempête soient nettement moindres que pour les arbres abattus par la première (observation réalisée à l'Arboretum des Barres suite aux tempêtes de 1990 et 1999).