

Résumé exécutif

La production de ce rapport d'expertise résulte des travaux d'un groupe d'expertise scientifique constitué à l'initiative de l'INRA et du CEMAGREF, en concertation avec la Direction de l'espace rural et de la forêt et avec l'appui du Groupement d'intérêt public de recherche sur les écosystèmes forestiers (GIP ECOFOR). Il a pour objet de réaliser un état de l'art sur ces questions, en s'appuyant sur la bibliographie existante et le « dire d'experts », et mobilise à ce titre une large palette de scientifiques français et étrangers, de spécialistes du développement et de gestionnaires forestiers, couvrant l'ensemble des disciplines concernées.

L'expertise traite en premier lieu de l'aléa climatique tempête et des facteurs qui influent sur la sensibilité des arbres et des forêts au vent. Elle montre le caractère d'exception des tempêtes de fin décembre 1999, qui se sont produites dans des conditions très défavorables de sols détrempés. Ces événements ne peuvent à ce stade être reliés au réchauffement global : de tels niveaux de tempé- tuousité ont déjà été observés par le passé et les conséquences d'un réchauffement global sur la *tempé- tuousité* sont peu claires, même si une augmentation des phénomènes extrêmes n'est pas à exclure. L'aléa tempête peut être pris en compte au niveau des zones régulièrement exposées : Façade atlantique, Sillon rhodanien, Languedoc-Roussillon et Est de la Corse, beaucoup plus difficilement ailleurs. Par ailleurs, l'évolution de la forêt française, de plus en plus vaste en surface et de plus en plus sensible (augmentation de la hauteur dominante, augmentation du volume à l'hectare), explique en partie l'augmentation des dégâts observés et prévisibles.

Les facteurs de stabilité arbre et peuplement sont ensuite passés en revue. L'action du vent sur l'arbre s'opère principalement sur le houppier, et est transmise par la tige au complexe sol + racines. Les propriétés de résistance de l'arbre à cette sollicitation font intervenir sa *forme* : surface développée par le houppier, hauteur du centre de poussée, dimensions relatives de l'appareil aérien et du système racinaire ; sa *structure* : perméabilité et ramifications de l'appareil aérien, architecture racinaire ; et les *propriétés mécaniques* du bois, mais aussi du sol, qui intervient dans l'amortissement des oscillations et dont la cohérence assure une plus ou moins bonne « tenue » de l'arbre. Malgré une prise au vent importante, un arbre trapu est jugé plus stable.

Les propriétés de résistance de l'arbre dépendent donc de l'espèce, mais également de tous les autres facteurs extérieurs influant sur la croissance, le développement et l'intégrité de l'arbre. Les agents pathogènes (pourriés racinaires surtout) peuvent augmenter la sensibilité de leurs hôtes au vent, même si l'ampleur des dégâts dus aux tempêtes de fin 1999 ne saurait être reliée à un mauvais état sanitaire de la forêt française. La station influe sur les conditions d'enracinement (qualité de l'ancrage), ainsi que sur la croissance de l'appareil aérien ; une « bonne station » n'assure donc pas nécessairement la meilleure stabilité des arbres, en particulier si elle favorise un déséquilibre entre appareil aérien et appareil racinaire. L'adéquation essences - stations n'est cependant pas remise en question, car une productivité élevée permet de limiter le risque économique par anticipation de la récolte, et une sylviculture adaptée, en régulant la concurrence, permet

de façonner des arbres de bonne forme.

Cependant, l'effet de la concurrence sur la croissance des arbres n'est qu'un des aspects par lequel un peuplement influence sa propre stabilité. Les arbres éduqués en peuplement présentent certes des formes plutôt peu stables, mais les frottements avec les voisins contribuent fortement à l'amortissement des oscillations. L'ensemble possède donc des propriétés particulières de structure (« effet bloc »), avec toutefois une limite : le chablis généralisé (château de cartes). Le vent est par ailleurs fortement ralenti à l'intérieur du peuplement. Cependant, les lisières opaques et verticales, si elles constituent un obstacle au vent, entraînent des surpressions en amont, responsables de turbulences souvent dévastatrices en arrière. Les discontinuités dans le couvert (éclaircie forte, par exemple) ont des conséquences analogues et exposent de surcroît des arbres non « éduqués » au vent. Il est possible de traiter les lisières pour limiter ces effets de masque en favorisant une certaine perméabilité (rôle des feuillus en hiver) et/ou en étageant ces lisières (effet déflecteur). Les influences contradictoires de la structure et de la concurrence sur la stabilité des peuplements font qu'il est impossible de conclure sur la comparaison des modes de traitement. Il en est de même pour les peuplements mélangés dans l'étage dominant. On notera néanmoins qu'en peuplement régulier, l'effet bloc a ses limites, le maintien de fortes densités engendrant des arbres de forme très défavorable, d'où d'une irrattrapable instabilité du peuplement passée une certaine hauteur.

La seconde partie de l'expertise traite de la reconstitution des peuplements forestiers.

Celle-ci découle des objectifs assignés à la forêt et en premier lieu ceux des propriétaires, qui font montre d'un net découragement face à l'ampleur des dégâts et au manque de solidarité dans la filière. Cette démotivation devrait s'atténuer avec le temps. Au-delà du strict cadre législatif, la reconstitution s'inscrit également dans une politique forestière privilégiant la multifonctionnalité et soucieuse d'intégrer la forêt dans un aménagement plus global de l'espace rural via une approche territoriale. En l'occurrence, nombreux sont les enjeux liés à la reconstitution qui dépassent le cadre strict de la parcelle forestière et qui concernent des acteurs multiples. Une telle approche est cependant subordonnée à l'identification d'un projet collectif, à l'existence d'une structure de concertation et d'animation, et à l'adhésion des propriétaires concernés, ce qui suppose des mécanismes de contractualisation. Pour un certain nombre de problèmes de reconstitution à traiter dans l'urgence, il ne sera pas possible de procéder de la sorte.

La reconstitution doit être raisonnée et impose de réaliser un diagnostic à différentes échelles d'espaces. Les conséquences de la tempête sur les fonctions environnementales de la forêt, l'augmentation des risques d'incendie, et les risques potentiels que constituent le grand gibier et les ravageurs (scolytes sous corticaux) sur les peuplements en place et la régénération, s'apprécient à des échelles assez vastes, du massif jusqu'à la sous-région (pour les stratégies de gestion de la biodiversité). Au niveau de la forêt et de la parcelle, on s'intéressera à l'équilibre de la forêt, à l'évaluation des dégâts et de leurs conséquences sur l'aménagement de la forêt et les opérations à mener sur la parcelle, au potentiel de régénération naturelle et au peuplement en place.

Il se dégage de cette analyse des axes forts concernant les stratégies de reconstitution :

- **Maîtriser les populations d'ongulés.** Leur augmentation prévisible imposera souvent une régulation plus énergique, et donc une augmentation des plans de chasse concertée avec les chasseurs. Dans les cas « critiques », les autres mesures légales devront être activées ;

- **Promouvoir un nettoyage minimum des parcelles.** Cette mesure permet tout à la fois de valoriser autant que possible les bois à terre, de limiter les risques d'incendie et les risques pathogènes associés à la présence de bois mort et le déstockage de carbone, et enfin de rendre possible les opérations futures, de plantation ou culturale.

- **Préserver les sols,** tant des altérations chimiques (décapage des humus), que physique (tassements), ce qui suppose l'utilisation d'engins adaptés autant que possible, mais surtout correctement utilisés. Ce souci est d'autant plus présent que l'ampleur du chantier et de l'investissement conduisent à se prémunir à tout prix de travaux de restauration supplémentaires.

Il convient également de comparer les scénarios sylvicoles sur la base de leur performance économique. Idéalement, l'élaboration de ces scénarios prendrait en compte le risque économique lié aux différents aléas dont le vent, mais cette approche est limitée par le manque de modèle d'endommagement correctement établi. Toutefois, il faut reconnaître que les décisions d'investissement des propriétaires sont très généralement dictées par la contrainte de liquidité.

Pour terminer, Les faibles-
ses identifiées dans la gestion de la crise appellent la mise en place de mesures préparatoires à de futures tempêtes. L'expertise s'est heurtée

aux limites de la connaissance et de l'expérience corrélées à la rareté du phénomène, ce qui plaide pour la mise en place d'un observatoire européen de centralisation des données. Pour assurer une meilleure réactivité, une procédure préétablie, des mesures d'urgence, et le maintien d'un minimum d'infrastructures devraient également être prévus. La situation de crise conduit enfin à rechercher une meilleure prise en compte du risque. Celle-ci suppose en premier lieu une répartition spatiale des enjeux, même si on sait qu'il est difficile de cartographier l'aléa, et à plus forte raison le risque, à un niveau local. Au niveau de l'unité de gestion, la prévention participe également de cette prise en compte. Elle passe par des choix d'objectifs et de techniques sylvicoles adaptés à l'exposition et par une prise en compte du risque dans les calculs économiques. Enfin, il convient de réfléchir à une couverture du risque plus performante. Actuellement, l'assurance « tempête » est liée à l'assurance-dommages ; l'offre est limitée, plafonnée, et les seuils de vitesses de vent au-delà desquels la forêt n'est plus assurable sont bas. Dans les faits, seulement 700 à 900 000 ha de forêts sont assurées. Le développement de l'assurance privée suppose l'établissement de meilleurs modèles d'endommagement. On peut imaginer par ailleurs un régime d'indemnisation spécifique aux forêts, les forestiers n'ayant accès ni au régime *Cat. Nat.* ni au régime des Calamités agricoles. Toutefois, la santé financière des régimes d'indemnisation a été mise à mal par les tempêtes, et l'accès à l'indemnisation suppose de toute manière d'être assuré, ces régimes étant alimentés par les assurances. Une autre voie possible est une adaptation à la Déduction Pour Investissement (DPI), qui permet des immobilisations à long terme autorisant une déduction fiscale, sorte d'« auto-assurance ».

