

Comment reconstituer un patrimoine forestier ?

Valeur d'avenir : diagnostics et inventaires aux niveaux forêt et parcelle

par Michel Vallance et Bernard Roman-Amat

Office National des Forêts
boulevard de Constance, 77300 Fontainebleau
drc5onf@calvanet.calvacom.fr

Pour l'aménagiste : estimation du taux de dégâts et décision quant à l'avenir du peuplement

Les tempêtes ont créé des peuplements aux structures très variées, dont l'évolution, spontanée ou sous sylviculture, n'est pas toujours prévisible. L'aménagiste adoptera une attitude pragmatique, collant au plus près à la situation de terrain. Dans les forêts très touchées, il sera probablement sage de prévoir des plans de gestion d'urgence, permettant d'organiser l'immédiat après tempête mais assez rapidement révisables (10 ans, par exemple) pour que l'évolution des peuplements puisse être prise en compte.

Parcelles de l'ancien groupe de régénération en futaie régulière

Pour l'aménagiste qui doit établir le plan de gestion d'une forêt récemment sinistrée, les parcelles qui étaient classées précédemment dans le groupe de régénération ne posent problème que dans le cas où elles n'étaient pas ouvertes avant la tempête (même si certains travaux préparatoires, comme l'élimination du sous-étage, ont déjà été réalisés) et où elles n'ont subi aucun dégât. Dans ce cas, en effet, il faut choisir entre le début de la régénération et une régénération différée, selon l'état du reste de la forêt. Dans tous les autres cas, la régénération est à poursuivre ou à démarrer (*cf.* tab. I).

Tableau I. Stratégies de reconstitution appliquées au groupe de regeneration en futaie régulière

	Parcelle ouverte	Parcelle non ouverte
Dégâts nuls ou faibles	Poursuite	Attente ou lancement de la régénération
Dégâts moyens à forts	de la	Régénération
Dégâts très forts	régénération	Régénération

Parcelles de l'ancien groupe d'amélioration en futaie régulière

Selon le niveau des dégâts subis et le stade d'évolution du peuplement, quatre situations sont possibles :

- maintien en amélioration et poursuite de la sylviculture précédente, le cas échéant sur des unités de gestion plus petites (exemple : découpage d'une ancienne parcelle en plusieurs parquets) ;

- poursuite de la sylviculture, avec modification du traitement (passage d'une structure régulière à une structure irrégulière pied à pied ou par petits bouquets) ;
- peuplement ruiné nécessitant une régénération immédiate (c'est-à-dire au cours de la prochaine période) ;
- peuplement nécessitant une régénération pouvant être différée à la période suivante.

Une démarche de diagnostic envisageable est la suivante :

- utilisation des cartes des dégâts obtenues par interprétation des photos aériennes, par exemple celles au 1/30 000^e qui seront éditées par l'Inventaire forestier national (IFN) courant 2000 avec les quatre classes de dégâts suivantes : moins de 10%, 10 à 50%, 50 à 90%, plus de 90% ; (on pourra aussi utiliser les cartes issues de reconnaissances rapides des dégâts de l'ONF, à trois classes seulement : moins de 10%, 10 à 35%, plus de 35%) ; la superposition de ces cartes avec celles de types de peuplements avant tempête fournira une première approche des peuplements après tempête ; cette étape sera suffisante pour les parties de forêts de grande surface dont les peuplements sont entièrement détruits ;
- pour les parcelles partiellement endommagées (dégâts supérieurs à 10%), la pré-carte obtenue à l'étape précédente devra être complétée par une visite de terrain : transect ou « virée en U » ; celle-ci permettra de vérifier le niveau des dégâts observé sur photo, de préciser et de cartographier la répartition des arbres restants (régulière, par bouquets avec des vides...), d'enregistrer l'état des arbres restants (blessures sur la grume, cimes partiellement endommagées, systèmes racinaires déstabilisés, problèmes sanitaires actuels ou prévisibles...), le cas échéant de noter l'existence ou la possibilité d'installation rapide de semis ; il sera souvent nécessaire de découper de nouvelles unités de gestion (exemple : parquets) en fonction des dégâts subis, en respectant la surface minimale définie pour les unités de gestion par le propriétaire et son gestionnaire ;
- classement des unités de gestion nouvellement définies ; schématiquement, les classements possibles sont présentés dans le tableau II. Si trois classes de dégâts ont été enregistrées (ONF), remplacer 10 à 50% par 10 à 35%, et regrouper les deux classes supérieures de dégâts (b, c ou d) ;
- établissement de la nouvelle carte d'aménagement.

Tableau II. Gestion des parcelles endommagées du groupe d'amélioration en furaie régulière

Dégâts	Moins de 10%	10 à 50%	50 à 90%	Plus de 90%
Décision de classement de l'unité de gestion	a	a b	b c d	c

Parcelles de futaie irrégulière

Démarche élémentaire

La démarche précédente peut parfaitement s'appliquer aux parcelles traitées en futaie irrégulière. Le tableau des classements possibles est alors nettement plus simple. En effet, le seul cas où un choix est à réaliser est celui des dégâts supérieurs à 90% (peuplement ruiné) : l'aménagiste doit alors décider entre la poursuite d'un traitement irrégulier, qui verra la parcelle passer par un stade, plus

Tableau III. Gestion des parcelles endommagées en futaie régulière

Dégâts	Moins de 10%	10 à 50%	50 à 90%	Plus de 90%
Décision de classement de la parcelle	a	a	a	a c

ou moins long, partiellement régularisé, et le choix d'une régénération complète engageant pour un cycle au moins de futaie régulière.

Si trois classes de dégâts ont été enregistrées (ONF), remplacer 10-50% par 10-35%, et regrouper les deux classes supérieures de dégâts (a ou c).

Démarche utilisant une typologie de peuplement

Lorsqu'une typologie existe, on peut envisager une description typologique des peuplements après tempête. Ceci suppose que le terrain soit suffisamment dégagé pour permettre la circulation à l'intérieur des parcelles : soit dégâts limités, soit exploitation réalisée. Il sera sage de vérifier au préalable que les principaux types de peuplements après tempête sont bien inclus dans la typologie : si ce n'est pas le cas, il faudra les définir. Par ailleurs, la clé typologique devra permettre de recueillir des informations sur l'état des arbres restés debout, sur la régénération (semis, brins et perches non pré-comptables). L'objectif étant de réaliser une carte de types de peuplements, la description « au quart d'hectare » n'est pas optimale, et il faudra plus souvent opérer par transects pour localiser précisément les limites entre types. Outre les choix permis par la démarche élémentaire, la nouvelle carte des types permettra de délimiter les nouveaux peuplements élémentaires (constitués d'un seul type ou de types de peuplements voisins) et d'orienter les actions sylvicoles dans chacun d'eux : rééquilibrage des classes de diamètre, modifications des pourcentages des différentes espèces...

Pour l'aménagiste : estimation des volumes restant sur pied

La pratique de l'inventaire statistique doit nécessairement tenir compte des dégâts subis par les peuplements. Pour cela, il est recommandé de réaliser une stratification, par exemple selon les quatre classes de dégâts retenues par l'IFN. En effet, les stratifications habituelles par essence, classe d'âge ou station ne sont plus efficaces, en raison de la variabilité « aléatoire » introduite par le souffle de la tempête.

Deux méthodes sont envisageables :

- la délimitation de classes de dégâts (en intensité et en « structure spatiale ») sur photos aériennes ou, mieux, sur photos aériennes superposées à des orthophotoplans (c'est-à-dire redressées par rapport à une projection horizontale d'échelle fixée). Les différentes classes discernables sur photo devront être caractérisées par un relevé de quelques dizaines de points au sol et planimétrées ;
- la réalisation d'une exploration systématique (selon le modèle des descriptions typologiques au quart d'ha) avec un maillage dense permettant de noter le pourcentage de vide, d'une part, le type de répartitions des vides (par grandes classes), d'autre part. De cette carte minute sera tirée la carte des strates à distinguer pour l'inventaire statistique, ainsi qu'une cartographie des trouées de plus de 20 a.

Cette première phase, conduite par l'une ou l'autre méthode, va paraître consommatrice de temps. Elle permet en fait de réduire notablement l'échantillonnage à réaliser en inventaire statistique de deuxième phase. D'excellentes estimations à l'échelle de la forêt ou de groupes de parcelles et des estimations acceptables à l'échelle de l'unité de gestion (parcelle) pourront être tirées d'un inventaire « ordinaire » (par exemple : 1 placette pour 2, 3 ou 4 ha) alors qu'en l'absence de stratification, la méthode statistique aurait nécessité un maillage 10 fois plus dense. En pratique, le maillage statistique sera dimensionné selon l'échelle à laquelle les résultats sont recherchés (forêt, série).

Une partie de ce travail de cartographie « post-tempête » aura pu être faite, soit à l'occasion de la reconnaissance des chablis à commercialiser, soit lors de la phase d'estimation des dégâts décrite au

paragraphe précédent. Il ne s'agit pas de recommencer ce travail mais de le compléter ou de le préciser afin de pouvoir délimiter cartographiquement des strates pour la phase d'inventaire dendrométrique.

Le tableau IV ci-dessous donne un exemple de démarche de stratification à partir de la distinction de 8 cas possibles, discernables par exemple sur photo aérienne ou après parcours en transects avec relevés au quart d'ha. Ces 8 cas donneront en fait 5 strates statistiques seulement. Pour éviter au maximum d'inventorier des placettes vides qui seraient très peu précises pour l'estimation des surfaces détruites, on commence par retrancher les trouées de plus de 20 ares, qu'on cartographie et qu'on planimètre à part avec le plus de soin possible. De cette manière, on peut faire un inventaire statistique quasi-normal du peuplement interstitiel resté sur pied, réparti en quatre strates : strate 1 (cas 1), strate 2 (cas 2), strate 3 (cas 3 et 4), strate 4 (cas 5, 6 et 7, qui nécessitent des placettes d'échantillonnage plus grandes que les cas précédents, en raison de la faible densité résiduelle). La strate 5 (cas 8) ne peut être traitée par échantillonnage à cause de la trop grande dispersion des arbres restés sur pied.

Tableau IV. Exemple de stratification

Répartition spatiale des chablis \ % de vides détectés	0 (intact)	1 à 10* %	10* à 50 %	50 à 90 %	> 90 %
	Pas de chablis	Cas 1			
Disséminé (sans trouées de + de 4 ares)		Cas 2			
Disséminé + petites trouées de 4 à 20 ares		Cas 3	Cas 5		
Disséminé + petites trouées + grandes trouées de + de 20 ares		Cas 4	Cas 6	Cas 7	Cas 8

Faire l'inventaire statistique hors des trouées de + de 20 ares qui seront cartographiées 1 par 1

*Si les dégâts sont diffus et si le choix de ce seuil n'a pas d'inconvénients par ailleurs, on peut aller jusqu'à 15%. Si on ne dispose que d'une classification à trois niveaux, remplacer 10-50% par 10-35% et regrouper les cas 7 et 8 en les traitant comme 8.

Conseils pratiques

Les strates les plus représentées en surface fourniront une estimation dendrométrique suffisamment précise à partir de 30 placettes d'inventaire dans la strate. (Attention à augmenter ce nombre si l'on veut faire des regroupements plus fins que le niveau forêt). Cette règle n'a pas à être appliquée aux strates les plus restreintes en étendue qui pèseront peu dans les estimations globales.

La taille des vides dans les cas 4, 6, 7 et le % de vide des cas 5, 6, 7, 8 entraînent une détérioration de l'estimation statistique : augmentation de la variance d'échantillonnage des grandeurs estimées sur des petites placettes (G/ha, N/ha), donc de l'imprécision du résultat.

Il y a lieu de réduire au maximum cette source d'incertitude, en cartographiant à part les trouées de plus de 20 a.

Pour les % de vide de 1 à 15%, l'augmentation de la variance entre placettes du fait des vides est supportable (au maximum, on peut redouter un doublement de l'incertitude par rapport au cas « sans chablis » - strate 1).

Pour les cas 5, 6, 7, même après cartographie des plus grosses trouées, il restera une hétérogénéité élevée entre placettes du fait des lacunes du peuplement restant sur pied. L'inventaire statistique

risque d'être décevant dans sa précision et dans l'aide apportée à la prise de décision de l'aménagiste. On pourra se contenter de noter sur chaque placette le taux de vide (en 1/9 du couvert) en prenant un diamètre de placette égal à la hauteur du peuplement. Les autres données utiles à l'aménagiste (variable-placette) telles que régénération, station, fertilité, qualité des grumes, pourront bien évidemment étoffer le relevé de chaque placette.

Pour une connaissance du volume sur la strate 5 (cas 8), il faudra recourir à l'inventaire en plein s'il se justifie. Sinon, on tentera de le reconstituer à partir de données indirectes (inventaire ou diagnostics antérieurs, données de parcelles similaires moins atteintes - strates 1, 2, 3 ou 4 -, auxquelles on appliquera le pourcentage de vide mesuré).

L'estimation des volumes permettra directement de calculer, après classement des parcelles, une possibilité « régénération » et une possibilité « amélioration ».

Cas des peuplements irréguliers

La meilleure démarche consiste à :

- réaliser une carte des types de peuplements ;
- asseoir un échantillon de placettes de mesures dendrométriques au sein de chacun ces types.

Cette méthode a l'avantage de la précision, mais l'inconvénient de la lourdeur : deux passages sur le terrain.

Pour l'aménagiste et le sylviculteur : accroissement résiduel et futures récoltes

Pour les peuplements partiellement endommagés et maintenus sur pied, qu'ils soient réguliers au stade de l'amélioration ou irréguliers, une estimation de l'accroissement « résiduel » est nécessaire.

Faute de mieux, on peut considérer que l'accroissement courant « commercialisable » est réduit dans les mêmes proportions que le volume de l'étage dominant. Il convient donc d'utiliser :

- une évaluation de l'accroissement juste avant tempête ;
- le coefficient de réduction du volume sur pied de l'étage dominant.

L'accroissement ainsi calculé peut toutefois s'écarter fortement de la réalité : il sera sous-estimé si les arbres restants sont vigoureux et réagissent à l'équivalent d'une « super-éclaircie » ; il sera surestimé au contraire si les survivants sont déstabilisés, malades, en crise d'isolement. Cette méthode ne doit être employée que pour une courte période, car elle néglige le recrutement, qui pourra contribuer notablement à la possibilité « amélioration » après 10 ou 15 ans. Lorsque le peuplement n'a été que faiblement endommagé et qu'un modèle de croissance existe (par exemple : les modèles, notamment INRA, disponibles sous CAPSIS), on peut tenter une simulation de croissance du peuplement restant, utilisant ce modèle ; attention, toutefois, les modèles en question cessent souvent d'être valides dès que le taux de chablis dépasse celui d'une éclaircie sylvicole jugée « très forte », soit 35 à 40% des tiges de l'étage dominant ■