

# Les facteurs de sensibilité aux intempéries

## Peuplements mélangés et stabilité face au vent par Jacques Becquey

IDF - Antenne de Lyon, 175, cours Lafayette, 69006 Lyon  
Jbecquey@association-idf.com

*Il s'agit de réflexions à partir d'observations de terrain, tirées des travaux réalisés par l'Institut de développement forestier (IDF) en 1982 et en 1987 (études de couples de peuplement réalisées, en 1983-84, par J. Becquey en Auvergne-Limousin et, en 1987-88, par V. Tourret en Bretagne) de tournées effectuées à l'occasion d'autres chablis déjà anciens (Poitou-Charentes en été 1983 et Vosges en été 1984) ou plus récents (1<sup>er</sup> trimestre 2000), en Auvergne (monts du Livradois, Forez, Bois-Noirs), Rhône-Alpes (Pilat, Forez, Beaujolais, monts du Lyonnais) et localement dans le Morvan et dans le Jura.*

En plantation comme dans des parcelles régénérées naturellement, il n'est pas rare d'observer des mélanges d'essences, obtenus soit à l'occasion de regarnis (par exemple, mélèze ou douglas dans des plantations d'épicéa, sapins plantés sous des pins...), soit par complément de régénération (épicéa, douglas, mélèze en sapinière), soit naturellement (sapin et épicéa, taillis sous futaie (TSF) chêne et/ou hêtre avec taillis à dominante de charme, châtaignier, etc.).

## Des facteurs multiples

Selon les situations, plusieurs résultats ont pu être observés, conduisant à nuancer l'intérêt ou les inconvénients des mélanges d'essences. Plusieurs facteurs, non indépendants, interviennent dans la stabilité des peuplements mélangés. Ils peuvent être illustrés par différentes situations réellement observées, récemment ou au cours des tempêtes antérieures.

### La composition du mélange

Pour des hauteurs comparables, les espèces en mélange ont parfois des réactions très différentes au vent. Elles se traduisent par des peuplements moins endommagés que le peuplement pur de l'espèce la moins résistante (ou des espèces les moins résistantes). Inversement, ce mélange pourrait être considéré comme moins stable que le peuplement pur de l'espèce la plus résistante...

C'est ainsi que l'on a pu voir, après 1982 et 1987, des bouquets, des lignes, des bordures ou des exemplaires disséminés de mélèze ou de douglas rescapés au milieu de parcelles où les épicéas ou les sapins étaient tous tombés (plantations de 20 à 35 ans de Limousin, Auvergne, Bretagne ; quelques vieilles sapinières avec mélèze d'Europe ou douglas âgés). De même, les vieux peuplements entrouverts à deux étages de pin sylvestre / sapins avaient été également fortement endommagés, mais il restait généralement les bois moyens et les petits bois (Combrailles). Les taillis avec réserves (plus ou moins ex-taillis sous futaie) à base de chêne ou de hêtre (Bretagne 1987, Charente 1983) ont souvent réagi de la même façon : dégâts localisés, parfois importants, mais le plus souvent diffus.

Aujourd'hui, il est possible d'observer à nouveau ce phénomène, par exemple dans des peuplements mélangés de pins sylvestres avec du sapin ou avec des feuillus, où les pins sont les plus cassés (Forez). Comparativement aux tempêtes précédentes, le douglas et le mélèze sont plus touchés (arbres plus hauts en général, sols probablement plus détrempés, présence de couloirs d'accélération du vent...), ce qui relativise les niveaux de résistance entre espèces.

### La situation du mélange

La réaction des essences aux différentes tempêtes peut dépendre des stations sur lesquelles elles sont installées. Pour une même essence, quelques variations ont en effet pu être observées selon les régions, la topographie et les sols.

Par exemple, fin 1999, des mélèzes, habituellement résistants, ont été renversés dans des zones où les sols étaient gorgés d'eau ; dans le Forez, il semblerait que les sapins aient plutôt été arrachés sur le versant au vent, alors qu'ils seraient plus cassés sur le versant sous le vent, présentant par ailleurs des dégâts plus importants...

Selon les stations, les mélanges douglas/*Abies grandis*, mélèze du Japon/douglas, chêne/hêtre peuvent avoir des comportements variables (essence dominante pas toujours la même) ; il pourrait donc en résulter une réaction différente d'une parcelle à l'autre, pour le même mélange (ce qui reste à étudier...).

### La gestion du mélange

Comme pour les peuplements purs, l'ouverture des peuplements mélangés peut être un facteur déstabilisant. Des éclaircies récentes ou des coupes de régénération augmentent sensiblement les risques, comme l'illustre l'exemple breton de peuplements contigus d'épicéa commun pur et d'épicéa commun + mélèze, éclaircis simultanément où il ne restait que les mélèzes (un mélange *tsuga/grandis* voisin, non éclairci n'avait pas bougé) ou encore de vieux peuplements contigus de pins

sylvestre/sapins auvergnats maintenus fermés pour les premiers et ouverts par des trouées de régénération pour les seconds, où seuls les seconds ont été fortement endommagés (situations répétées sur plusieurs forêts sectionales de la bordure ouest du Puy-de-Dôme, en 1982).

Les derniers ouragans montrent que ces exemples ne sont pas des cas particuliers (exemples de peuplements mélangés à base de hêtre et/ou de chêne, plus ou moins ouverts par des éclaircies ou des coupes de régénération dans le nord est et le centre de la France ; *idem* pour certains peuplements résineux et pour des peuplements mixtes dans le Massif central, voire en Suisse, dans le canton de Vaud).

### **L'influence du mélange sur la forme des tiges**

Elle est le résultat d'une combinaison de la situation, de la composition et de la gestion du mélange.

On peut citer quelques exemples de peuplements composés de lignes alternées de résineux à croissances plus ou moins rapides (exemples : douglas/pin sylvestre/mélèze/épicéa ; *tsuga/grandis*, etc.) dépassant 18-20 m de hauteur moyenne, dans lesquels peu de dégâts avaient été observés en 1982 et 1987, vraisemblablement parce que l'élancement (rapport hauteur / diamètre) était relativement faible pour les espèces dominantes. Les espèces les moins vigoureuses (pins, épicéa...) avaient en effet joué le rôle d'accompagnement au début, puis avaient été dominées, avant de dépérir plus ou moins. Le grossissement des douglas et mélèzes dominants, par exemple, avait été facilité, d'où un coefficient d'élancement favorable, comparativement à des peuplements purs voisins<sup>1</sup>. Inversement, des plantations de résineux insuffisamment dégagées du recru feuillu présentaient parfois des tiges filiformes fragiles qui avaient été couchées par le vent, lorsqu'elles avaient été nettoyées tardivement. A titre d'exemple, sur un site d'étude breton, les épicéas de Sitka nettoyés étaient tombés, alors que ceux maintenus dans le taillis étaient restés intacts.

Des observations similaires ont pu être faites récemment sur une plantation de douglas visitée dans le Jura. Elles m'ont également été signalées par un collègue suisse questionné sur les mélanges.

### **La structure et l'agencement du mélange**

Ils sont le résultat d'une combinaison de la situation, de la composition et de la gestion du mélange.

Il est probable que l'étagement du mélange a une influence sur sa stabilité. Par exemple, dans les forêts vieilles de Combrailles, on avait observé après 1982 que les parcelles mélangées pins sylvestre / sapin, plus ou moins étagées et à couvert complet, avaient moins souffert que les parcelles ouvertes (trouées de régénération) ou à couvert discontinu au niveau de l'étage dominant.

Dans d'autres cas de figure, en Bretagne (1987) ou dans le Centre (1982), dans les peuplements feuillus hétérogènes (taillis avec réserves), les arbres de futaie (chêne et/ou hêtre selon sites), les arbres à gros houppier étaient en général les plus touchés (renversés ou avec bris de cimes).

Des dégâts importants ont également été observés dans les peuplements mixtes feuillus / résineux des Côtes-d'Armor (région de Lamballe), en 1987.

Enfin, en 2000, on observe sur certains versants du Beaujolais ou du Forez que des résineux âgés, en bouquets ou en parcelles entières enclavés dans des peuplements feuillus ont été sérieusement

---

<sup>1</sup> Cette influence peut être observée sur d'autres peuplements mélangés, indépendamment des chablis (exemple : peuplement de chêne rouge d'une quarantaine d'années presque pur aujourd'hui, jamais éclairci et présentant un élancement « convenable », car installé à l'origine avec des pins intercalés une ligne sur deux ; ces pins dominés sont presque tous morts).

endommagés alors que les feuillus l'ont peu été tout autour. Il faut noter que la hauteur de ces résineux (douglas, sapin, épicéa) dépassaient nettement, de plusieurs mètres, celle des feuillus.

## Une réponse pratique simple ?

L'analyse de quelques couples de peuplements purs/mélangés typiques, l'observation de parcelles mélangées endommagées ou non, tout comme les discussions avec plusieurs praticiens des régions anciennement ou récemment sinistrées, montrent qu'il est impossible de trancher en faveur ou à l'encontre des mélanges d'essences : le mélange peut avoir des effets positifs ou négatifs ! Tout dépend de la station, de sa composition et de sa gestion...

Comme pour le choix des essences en général ou le choix d'un mode de traitement, le facteur stabilité des peuplements ne devrait pas être pris isolément pour décider de planter ou non en mélange. D'autres critères interviennent au même titre, voire en priorité, comme la station, les objectifs et les moyens (au sens large) du propriétaire, les éventuelles contraintes « extérieures » (paysage...).

Il faut également souligner les possibles antagonismes pouvant exister entre la gestion du risque « vent » et celle des risques « neige », « incendie », « parasites »..., par exemple en fonction des stades, des méthodes et du degré d'ouverture des peuplements.

Comme pour le traitement irrégulier<sup>2</sup>, le principal avantage des mélanges, par rapport à la stabilité au vent, réside dans la possibilité d'avoir des arbres plus ou moins résistants (en liaison avec les dimensions pour l'irrégulier, aux essences pour le mélange) et donc une partie des peuplements non entièrement détruite par une tempête. Même si les arbres rescapés ne peuvent pas toujours être conservés ou conduits durablement, ils peuvent faciliter la reconstitution des parcelles (régénération naturelle, abri plus ou moins lâche pour des plantations, installation de mélanges, irrégularisation...).

Les mélanges peuvent avoir aussi l'intérêt de favoriser localement la ou les essences les mieux adaptées à la station<sup>3</sup>. À ce titre, ils devraient être encouragés - ou, au moins, ne pas être découragés - dans les futurs reboisements, d'autant qu'ils ne sont pas plus risqués que des plantations pures.

En résumé, dans l'état actuel de nos connaissances, il nous semble que les mêmes recommandations<sup>4</sup> peuvent être appliquées aux peuplements mélangés qu'aux peuplements purs :

- pour obtenir et maintenir une stabilité convenable vis-à-vis du vent, choisir des essences variées (diversification) adaptées aux stations ;
- les conduire de façon suffisamment dynamique pour obtenir des diamètres intéressants lorsque les arbres atteignent 22-25 m de hauteur et pour conserver un élancement faible ;
- éclaircir les lisières si elles existent.

Enfin, lorsque les peuplements doivent être régénérés, il paraît judicieux de le faire de façon la plus concentrée possible dans le temps et dans l'espace v

<sup>2</sup> Dans la bibliographie réalisée en 1984, l'hétérogénéité des peuplements irréguliers, étagés et/ou mélangés apparaît plutôt comme un facteur défavorable par rapport au vent (rugosité du couvert, turbulences, lisières multiples, ...), mais du fait de leur structure, ces peuplements seraient composés d'arbres présentant individuellement une meilleure résistance... L'hétérogénéité pourrait aussi participer à une dispersion de l'énergie des arbres en mouvement (non « en phase », contrairement à des peuplements plus homogènes) lorsqu'ils s'entrechoquent (Mitscherlich, 1973 ; Brünig, 1973 ; Persson, 1975 ; Schoeffler, 1975 ; Neckelman, 1981).

<sup>3</sup> Cela ne signifie pas obligatoirement la plus résistante au vent, d'où des aberrations possibles en ne raisonnant que sur le facteur vent.

<sup>4</sup> Cf en particulier *Forêt-Entreprise* spécial chablis (enseignements de 1982), article dans n° 34 – 03/86 et n° 60 – 06/89.

## Références bibliographiques

- BECQUEY J., 1984. *Enseignements sylvicoles à tirer des chablis de novembre 1982*. Rapport IDF 105 p. + anns.
- BECQUEY J., 1986. *Les chablis, une fatalité ?* Dossier de Forêt-Entreprise n°34, 6-48.
- BECQUEY J., RIOU-NIVERT P., 1987. L'existence de « zones de stabilité » des peuplements ; conséquences sur la gestion. *Revue forestière française*, XXXIV(4), 323-334.
- BRÜNING F., 1973. Sturmschäden als Risikofactor bei der Holzproduktion, in der wichtigsten Holzzeugungsgebieten der Erde. *Mitteilung der Bundesforschungsanstalt für Forst und Holzwirtschaft*, 93, 17 p.
- DE CHAMPS J., 1976. Eclaircie trop tardive ou leçon à tirer d'un échec. *Informations-Forêt*, 2, 8 p.
- DE CHAMPS J., FERRON J.L., MICHAUD D., SAVATIER N., 1983. *Leçons à tirer de la tempête des 6-8 novembre 1982*. Annales de l'AFŒCEL, 1982, 5-100.
- FARGE P., 1985. *Analyse des dégâts de la tempête de novembre 1982 sur un ensemble de forêts sectionales de la commune de Verneugeol (63)*. Rapport de stage BTS école de Meymac ; 56 p + ann.
- HEINRICH J.C., 1976. Les chablis : analyse mécanique du phénomène et moyens de prévention. *Informations-Forêt*, 2, 8 p.
- MITSCHERLICH G., 1973. Wald und Wind. *Allgemeine Forst und Jagt Zeitung*, 144, 76-81.
- NECKELMAN J., 1981. Stabilization of edges and internal shelter zones in stands of Norway spruce on sandy soil. *Dansk Skoforenings Tidsskrift*, 66, 166-171
- OLSZEWSKI J.L., 1974. Wind velocity in a deciduous forest stand and in an unwooded area. *Ecologia Polska*, 22(1), 223-235.
- SAVILL P.S., 1983. Sylviculture in windy climates. *Commonwealth Forestry Bureau Forestry abstracts*, 44(8), 473-485.
- SOCIETY OF FORESTERS OF GREAT BRITAIN, 1968. Wind effects on the forests. *Supplement to Forestry Report of the eighth discussion meeting*, Edinburg, 22 to 24 March 1968, 94 p.
- TOURRET V., 1989. *Enseignements sylvicoles de l'ouragan du 15 octobre 1987 en Bretagne*. Rapport IDF, 34 p. + ann., 169 p.
- TOURRET V., 1989. Les enseignements sylvicoles tirés de la tempête bretonne et normande du 15 octobre 1987. *Forêt-Entreprise*, 60, 23-28.

NB : bibliographie partielle (extraite de celle réalisée au milieu des années 1980, lors des études sur les tempêtes de 1982 et 1987).