

LA SYLVICULTURE FACE AU VENT :

« qui veut la paix, prépare la guerre »

F. BAAR

© J.-P. Offergeld

Les chablis wallons de 1984 (1 200 000 m³) et 1990 (8 000 000 m³), les plus présents dans notre mémoire, nous ont déjà fait prendre conscience de l'ampleur du problème. De nombreuses observations avaient été réalisées et des études sur la liaison sylviculture-chablis ont vu le jour.

Des solutions sylvicoles pour diminuer les risques existent. Depuis longtemps déjà, des forestiers les mettent en œuvre. D'aucun diront toutefois, qu'avec des vents comme il y en a eu aucune « sylviculture » ne résiste. Ils n'ont peut-être pas tort. Ne nous voilons pas la face, la probabilité d'essuyer d'autres tempêtes comme celles-ci dans notre pays est importante. Dans quelle mesure cependant ?

Pour certains déjà, la sylviculture de nos régions est complètement à revoir : est-ce la fin de nos « hautes » futaies ? Doit-on revenir au taillis-sous-futaie ? Les révolutions de nos peuplements devront-elles encore être plus courtes ? Le problème est délicat et complexe, les intérêts de chacun sont difficiles à concilier, des recherches sont déjà en cours, d'autres suivront. Le débat est donc ouvert !

A l'heure actuelle, les observations faites lors des dernières tempêtes sont les seules références dont nous disposons. Nous en ferons, dans une première partie, un bref rappel. Pour ne pas laisser le lecteur sur sa faim, nous proposerons quelques exemples concrets de mesures qui diminuent les risques de chablis.

Ensuite, il semble important, quand on voit les difficultés d'organisation que rencontrent les Français aujourd'hui, de prévoir pour ne pas devoir agir sur le fait accompli et dans l'urgence. Ce souhait avait d'ailleurs déjà été évoqué par J.-L. Nivelles après les tempêtes de 1990.

« Chablis 1984... Chablis 1990... À quand le prochain ? Jamais deux sans trois dit un dicton populaire. Un autre ajoute : c'est au troisième coup qu'on voit les maîtres.

Il serait temps que les producteurs, les utilisateurs, les pouvoirs publics se réunissent et, forts de l'expérience, mettent en place une stratégie de crise, sorte de plan ORSEC ou d'itinéraire BISON FUTÉ pour les prochaines tempêtes. Car retarder cette démarche en se fondant sur des probabilités statistiques d'espace de tels événements apparaît dangereux sinon suicidaire »¹.

Dans cette optique, une des mesures importantes à prévoir, parcequ'elle touche plusieurs maillons de la filière bois, est la possibilité de stockage des chablis en vue de conserver les grumes plusieurs mois, voire plusieurs années. Concrètement, il serait utile de maintenir certains parcs à bois de stockage qui avaient été mis en place en 1990, d'en recenser de nouveaux et de prévoir le matériel nécessaire à leur fonctionnement.

Dans les zones à risque, il faut également être prêt à lutter contre les insectes ravageurs dont les populations explosent après les chablis.

ESSENCES, TRAITEMENTS TOUS EGAUX DEVANT LA TEMPÊTE

Essences

Les tempêtes se produisant surtout en hiver, les résineux à feuillage persistant sont plus sensibles aux vents que les mélèzes et les feuillus. Une observation réalisée en Cedrogne (Cantonement de Vielsalm), lors des tempêtes de 1990, montre de manière probante que le douglas est plus résistant au vent que l'épicéa¹. Un autre constat, observé au cantonnement de



© J.-P. Offergeld

Florenville, met en évidence que plus la proportion de chênes dans les hêtraies est importante au mieux les hêtres résistent aux vents³.

L'adéquation essence-station est évidemment primordiale surtout dans les sols hydromorphes (drainage insuffisant) et les sols superficiels qui sont des sols où les arbres sont plus instables.

Un autre facteur de stabilité est la charge graveleuse. Les douglas seront préférés, par exemple, dans les sols limono-caillouteux avec charge caillouteuse supérieure à 15 %.

Sur cette parcelle en Cedrogne (cantonement de Vielsalm), en 1990, les épicéas ont culbuté alors que la ligne de douglas est restée debout. Les essences résineuses les plus sensibles au vent sont, dans l'ordre décroissant, l'épicéa, le Pin sylvestre, le douglas et le Pin laricio.

celle où les peuplements sont stables par « effet bloc » et instables durant les premières années qui suivent les éclaircies.

Futaie jardinée

Plusieurs études montrent que les peuplements jardinés sont plus résistants aux vents. En futaie jardinée par pied, l'effet « dominos » est moins important. Ensuite, lorsque les éclaircies sont bien menées, les arbres sont individualisés en croissance « libre ». Ce qui permet à l'arbre un bon développement du houppier, du fût et de son système racinaire. Schütz² a d'ailleurs observé que les arbres en futaie jardinée présente une bonne stabilité individuelle ($H/d < 85$). Par ailleurs, les mises à blanc, qui provoquent des ouvertures et déstabilisent complètement les peuplements voisins, n'existent pas en futaie jardinée.

Les statistiques réalisées après les différentes tempêtes démontrent avec suffisance la stabilité élevée du système jardiné. Marie-Stella Duchiron dans son livre⁵ note, par exemple, qu'à Erdmannshausen en Allemagne du nord après les tempêtes de 1972, dans une même circonscription, 20 % de chablis avaient été recensés en futaie irrégulière (principalement dans les zones encore équiennisées), pour 52 % et 73 % de chablis dans les futaies régulières.

En Suisse, dans le Canton de Neuchâtel, sur 40 ans les volumes de chablis se répartissent comme suit :

Traitements

Futaie régulière

Les peuplements denses, traités en futaie équiennée, avec des arbres hauts et grêles sont les plus sensibles aux chablis (coefficient d'élanement $H/d > 100$). C'est le résultat de deux principes bien connus : effet « dominos » et hauteur du centre de gravité (trop élevé avec un tronc et un enracinement fragiles). Dans ce cas, il est conseillé d'exploiter le plus rapidement ce type de peuplement.

À l'inverse, lorsque les éclaircies sont fortes et précoces, chaque arbre présente une résistance individuelle importante (H/d proche de 80) et le peuplement est nettement plus stable. En donnant un espace de développement idéal à la cime, le tronc et l'enracinement se fortifient. On rejoint également ce principe en plantant à large écartement.

La situation intermédiaire (H/d compris entre 85 et 100), malheureusement trop souvent rencontrée, est

DENSITÉS À LA PLANTATION PRÉCONISÉES PAR LA DNF

Espèces	NOMBRE DE PLANTS À l/ha	
	Min.	Max.
Ailier, Cornouiller, noyer, Tulipier	100	600
Aune, frêne, merisier, robinier, saules (tillé), érables, bouleau	1000	2000
Chênes, châtaignier	1000	2500
Hêtre	1600	3300
Douglas, épicéas, Mélèze d'Europe	1000	2000
Sapin de Varèze/luver	1000	2000
Mélèzes du Japon et hybride	1000	2000
Pinus, Sapin noble et peuplier	1500	2500
Pinus de Chine, rouge	1600	2600

Remarque : les plantations encore moins denses se justifient dans le cas où les plants de qualité générale exceptionnelle sont utilisés ou une procédure individuelle des plants est envisagée et lorsque la plantation est complémentaire à la régénération naturelle.

GRANDS PRINCIPES DE SYLVICULTURE DE PRÉVENTION CONTRE LES CHABLIS EN FUTAIE RÉGULIÈRE⁷

Haute tige	<ul style="list-style-type: none"> lorsqu'il s'agit de plants de qualité : jusqu'à 600 plants/ha pour les résineux (écartement de 4x4m préconisés en France) lorsqu'il s'agit de plantation plus dense : densité s'adaptant (avant 10 m de hauteur dominante) au cadencier (avant 15 m de Hd om)
Première éclaircie	Avant 13 m de hauteur dominante, ramener la densité à 800-1000 tiges/ha

Remarque : les tempêtes étant plus fréquentes en hiver, il est préférable de faire recadrer à la fin de la saison hivernale. Ainsi les arbres mis à distance bénéficieront d'une saison de végétation pour se former avant l'hiver suivant.

EXEMPLE D'ÉCLAIRCIES FORTES ET PRÉCOCES

Dispositif expérimental en épicéa à l'étendue			Table de production de douglas		
Éclaircie (Nbre/ha après éclaircie)			Éclaircie (Nbre/ha après éclaircie)		
Type	Classe « forte » (D)	Classe « forte » (D)	Type	Classe de production (D)	
Age			Age	1 Nbre/ha après 30 ans	2 Nbre/ha après 30 ans
21	1000	700	20	1229	671
24	887	717	25	468	685
27	810	660	30	372	451
30	740	600	35	292	322
35	680	540	40	189	243
40	620	480	45	152	161
45	570	410	50	126	150
48	500	357	55	106	127
49			60	90	107
				87	92

- 5 % de la production moyenne annuelle en futaie jardinée ;
- 10 % de la production moyenne annuelle en futaie régulière avec régénération naturelle ;
- 20 % de la production moyenne annuelle en futaie régulière issue de plantations.

Taillis-sous-futaie

Il n'est pas inintéressant de rappeler que le régime du taillis-sous-futaie est, du fait de « l'isolement » des arbres de la futaie, relativement stable aux vents. D'autant plus lorsque la futaie est composée de chênes, ce qui n'est malheureusement pas toujours un choix possible. Pour rappel, la limite supérieure d'altitude du chêne, à l'optimum pour la production, est de 350 m.

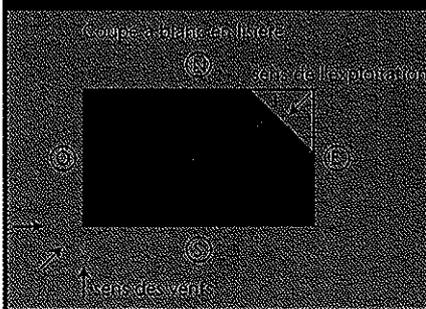
Peuplements en lisière

Les peuplements forestiers en bordure d'espaces ouverts au Sud et à l'Ouest : campagnes, mises à blanc, routes, lignes électriques à haute tension, ... sont des situations où les risques de chablis sont les plus à craindre.

Effet à craindre avec les lisières trop compactes



Les coupes sont toujours réalisées contre les vents dominants



Dans ce cas, une lisière bien structurée verticalement et composée principalement de feuillus bien ancrés est une protection indéniable contre les vents. Schématiquement, une lisière

pourrait être constituée d'une première bande de 5 à 10 m réservée aux buissons (prunellier, aubépine, ...) et ensuite d'une seconde bande arborée de 20 à 25 m composée de deux ou plusieurs essences principales à bon enracinement en croissance libre (chênes, Mélèze d'Europe, tilleuls, châtaignier, Robinier faux-acacia, Sorbier des oiseleurs) en association avec des essences compagnes (frêne, fruitiers, érables, bouleaux, Saule marsault, tremble). Les lisières ne doivent pas être trop denses, il est important, semble-t-il, qu'elles soient perméables au vent. En effet, les lisières trop compactes entraînent souvent des tourbillons qui cassent les bois à l'arrière du peuplement.

Signalons, toutefois, qu'un arbre bien ancré est plus susceptible de se casser, ce qui déprécie considérablement la qualité du bois.

Un facteur important de déstabilisation des peuplements est la coupe à blanc réalisée au sud-ouest d'un massif.

L'exploitation de parcelles de taille importante, par exemple, est donc un problème lorsque l'on souhaite étaler le travail en forêt, limiter la surface des coupes, les revenus et les frais de plantation. Dans ce cas, les coupes à blanc en lisière à l'encontre des vents dominants (S-SO) est une façon de faire.

La méthode des coupes par bandes en coulisse est une solution envisageable dans le cas où l'on recherche une régénération naturelle. Pratiquement, les bandes doivent être étroites (largeur des bandes équivalente à la hauteur des arbres) pour ne pas déstabiliser le peuplement et perpendiculaires aux vents dominants. Il est conseillé également de laisser quelques semenciers pour, notamment, éviter autant que possible de perdre l'ambiance forestière (la face d'un arbre exposé au sud est sensible au dessèchement).

Prenons l'exemple d'une parcelle d'épicéas de 60 ans de 21 ha. Si l'on fait le choix de transformer le peuplement progressivement par petites mises à blanc de 3 ha en 7 passages (passage en coupe tous les trois ans), la durée de la transformation est de 18 ans. La dernière coupe aura donc lieu à 78 ans !

LES ESSENCES À BON ANCRAGE

Essences	Type d'enracinement
Peuplier	Profond, pivotant à oblique
Mélèze d'Europe	Oblique, pivotant et profond
Aulnaie	Profond, pivotant et fortes racines verticales
Chênes	Pivotant et profond
Robinier faux-acacia	Pivotant, racine latérale et racine profond pivotant
Tilleuls	Pivotant et racines latérales horizontales
Noyer des oiseaux	Pivotant et rampant
Châtaignier	Pivotant, pivotant et profond
Peuplier sauleux, tulipier	Pivotant
Noyer	Pivotant à oblique et profond

¹ Pour plus d'informations, nous vous renvoyons à la Fiche technique n°10, éditée par la DGRNE « Vers une meilleure gestion des lisières forestières ». Disponible au n° vert : 0800 / 11 901.

NOMBRE D'ARBRES DE PLACE PAR ESSENCE¹⁶

Essences	Nbre d'arbres à sélectionner/ha	Nbre d'arbres de place/ha	Arbres de place à choisir tous les
Chêne pédonculé, frêne	50-240	50-80	12-14 m
Chêne sessile	100-300	70-100	10-12 m
Frêne merisier	20-360	30-120	11-14 m
Hêtre	30-360	90-120	9-11 m

Cet exemple, surtout en présence de plusieurs grands blocs d'épicéas dans une propriété, met clairement en évidence la nécessité de commencer tôt les transformations et la difficulté de respecter dans certaines situations des coupes à blanc de faible surface.

SYLVICULTURE D'ARBRES DE PLACE EN PEUPELEMENTS FEUILLUS

La notion de croissance libre d'arbres de place désignés au préalable est une technique sylvicole qui rencontre à la fois les objectifs de production (qualité-quantité) et de protection de la nature (sous-bois ou peuplement d'accompagnement diversifié) tout en diminuant également fortement les risques de chablis (arbres équilibrés, à bon enracinement).

La technique est simple¹⁶ :

- ◆ vers 6 m de hauteur, prédésignation de 150 à 450 tiges/ha de qualité (en fonction de l'espèce et de la fertilité du site) et réalisation sur celles-ci de tailles de formation ;
- ◆ lorsque le peuplement atteint 12 m de hauteur, parmi les tiges prédésignées, sélection des 50 à 150 plus beaux feuillus et réalisation sur ceux-ci d'un élagage à grande hauteur (6 m) ;
- ◆ débuter la première éclaircie à Hdom = 13 m. Les éclaircies s'effectueront par le haut. Elles seront orientées au profit des meilleurs et surtout des 50 à 150 arbres de place qui doivent être impérativement en croissance libre : cette technique permet d'obtenir une cime parfaitement

Cime équilibrée d'aulnes en croissance libre.

SYLVICULTURE D'AULNES PAR LA MÉTHODE DES ARBRES DE PLACE⁹

Intervalle (année)	Age	Volume (m ³ /ha)	Chablis (ha) (m ³ /ha)	Volume (m ³ /ha) (m ³ /ha)	Nombre de arbres	Intervention
1993-1994	8	8,88	24,0		8244 1107	Prédésignation de 400 tiges Dépressage
1995-1996	10	10,6	29,7	2,9	725	1 ^{ère} éclaircie
1996-1997	11	10,83	33,0	3,3	458	2 ^{ème} éclaircie
1998-1999	13	12,6	40,7	3,9	458	3 ^{ème} éclaircie
1999-2000	14	13,8	44,7	4,0	229	Désignation de 120 arbres de place 4 ^{ème} éclaircie

L'intervention de 1995-1996 pourrait être évitée pour une sylviculture plus économique.

circulaire, équilibrée et développée sur 40 % de la hauteur totale.

Le reste des tiges est appelé peuplement d'accompagnement ou peuplement de bourrage (lorsque l'on est en présence d'une strate arbustive de coudrier, charme, aubépine, ...). Ce peuplement d'accompagnement ou de bourrage sera maintenu et éclairci de telle manière qu'il ne concurrence pas les arbres de place mais leur assure une protection du fût (élagage naturel).

Exemple de sylviculture dynamique et réfléchie

Le cas de la parcelle d'essai à Awenne de la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux est intéressant à plus d'un titre. À l'origine un pré de fauche humide de fond de vallée boisé en épicéa, le peuplement fut renversé lors des tempêtes de 1984 et 1990. N'étant pas en station, l'épicéa se trouvait en situation instable. Après l'exploitation des chablis aucun boisement ne fut entrepris. Une régénération naturelle d'aulnes, de bouleaux et de saules s'installa spontanément. À priori cette régénération semblait incomplète, sans intérêt et, pour d'aucun, seulement bonne à être « gyrobroyée ». Toutefois à l'analyse, il s'avérait que la régénération présente pouvait très bien constituer un peuplement complet et de qualité.

Un dépressage particulièrement vigoureux et des éclaircies fortes et précoces en faveur d'arbres de place ont ensuite été appliqués. Les résultats sont étonnants, en 14 ans le nombre de pieds d'aulnes était ramené à 229/ha, la hauteur dominante et la circonférence des arbres de place atteignait respectivement 13,8 m et 44,7 cm (soit un accroissement moyen annuel en circonférence de 3,2 cm/an ; en comparaison, sans éclaircie le peuplement voisin a un accroissement moyen pour les dominants de 1,35 cm/an).

En conclusion, après un chablis d'un peuplement qui n'était pas en station, l'option d'utiliser, à bon escient, une régénération naturelle spontanée a été faite. Outre le gain de temps, le fait que l'habitat n'ait pas été détruit par un gyrobroyage, on reconstitua également une formation forestière rare, bien en station et typique des fonds de vallée.

Les gains sont donc nombreux : écologiques (faune, flore, avifaune, protection de l'eau et des sols), paysagers et patrimoniaux. Le développement du sous-bois est également fortement favorisé augmentant le potentiel cynégétique de la station. Au niveau de la production, les rendements atteints et la qualité des bois sont élevés. Par ailleurs, la valorisation de cette aulnaie contribuera à diversifier les essences mises sur le marché. Enfin, au regard des prix du marché européen des feuillus précieux de qualité (prix comparables actuellement à ceux de l'épicéa (180-200 cm : 3500 à 4500 FB/m³) et à la vitesse de croissance que permet cette sylviculture (8 à 9 m³/ha/an à 50 ans), on ose espérer des rendements financiers intéressants avec un risque minimum (au niveau chablis, état sanitaire...).

PREVENTION : LA CONSERVATION DES BOIS CHABLIS

Le danger de dégradation pour les grumes laissées sur les coupes provient des attaques de champignons (agents de bleuissement ou d'échauffure) ou d'insectes qui altèrent la qualité du bois. Le développement des champi-

AU-DESSUS : Parc à bois de Vielsalm créé en 1984. Ce parc, initialement prévu pour les bois chablis, fut même utilisé, hors période de tempêtes, comme aire de stockage classique par les marchands de bois.

EN DESSOUS : Il est primordial, dans un parc à bois, que la route puisse supporter un arrosage permanent (utilisation d'un géotextile pour le soubassement).



© J.-P. Offergeld

© J.-P. Offergeld

gnons commence à partir d'une température de 5°C et les attaques d'insectes débutent en mars-avril pour les résineux et en mai pour les feuillus.

Les chablis doivent donc être retirés des coupes rapidement, soit pour être séchés, soit pour être stockés et conservés par voie humide (aspersion ou immersion). Le principe du stockage des bois par voie humide est le maintien d'une humidité à l'intérieur du bois supérieure à 100 %. Ce taux élevé d'humidité empêche toutes attaques de champignons et d'insectes qui demandent de l'oxygène et un taux d'humidité de 20 à 80 % pour se développer. Le bois ne pourrit pas et est protégé des insectes.

Nous ne parlerons que de la méthode par aspersion qui semble, en Belgique, être la plus aisée à mettre en œuvre. La technique d'immersion des bois, par exemple, même si a priori semble aller de soi, cause de nombreux inconvénients au niveau de l'accès aux plans d'eau, de la récupération des bois par les grumiers, des dégâts occasionnés aux étangs (berges, moines, ...). De plus, il est mal aisé en Belgique de trouver assez de plans d'eau de surface et de débit suffisants. De nombreux étangs ou lacs en Belgique sont utilisés pour l'alimentation en eau potable ou pour les loisirs. Quant à la protection chimique, elle est

coûteuse, lourde à mettre en œuvre et présente, en outre, des risques potentiels pour l'environnement.

À titre indicatif, pour stocker 1 000 000 de m³, comme en 1990¹, une cinquantaine de parcs à bois d'une capacité de stockage de 20 000 m³ chacun devraient être prévus. Pour donner un ordre d'idée, nous avons considéré qu'environ 27 Cantonnements des Eaux et Forêts étaient situés dans des zones où le risque de chablis était important, c'est à dire les régions d'Ardenne et de Gaume où les résineux et les hêtraies sont fortement représentés. Deux aires de stockage devraient donc approximativement être prévues par Cantonnement. L'intérêt de réaliser ce recensement au préalable est avant tout économique. D'une part en cas de tempête les zones de stockage seraient plus rapidement opérationnelles, ensuite les sites pourraient être choisis plus minutieusement, en fonction notamment d'une possibilité d'approvisionnement en eau par gravité, ce qui éviterait l'achat de pompe et l'obligation d'être approvisionné en électricité.

Le bois reste blanc

Le bois après arrosage est plus cassant et plus lourd pour le transport et les mani-

pulations. L'aspect extérieur paraît mauvais mais le bois reste blanc (teinte claire et unie) et sain. Selon les scieurs, l'écorçage devient inutile (les écorces se détachent d'elles mêmes), le bois est plus tendre (sciage plus rapide et lames moins vite émoussées), le séchage plus rapide et le risque de fentes moindre.

Qualité de l'eau rejetée par les parcs à grumes

Le pH et la conductivité des eaux sont peu affectés (légère acidification). L'évolution de la concentration en chlore, nitrates, sodium, potassium, calcium, magnésium, zinc, cuivre, fer, manganèse, aluminium, cadmium et plomb est négligeable. Les produits lessivés sont des matières organiques bio-dégradables et non toxiques en elles mêmes. Néanmoins, dans des situations extrêmes, lorsque le débit en période d'étiage d'un ruisseau est insuffisant, l'eau rejetée ne se dilue pas assez et des concentrations importantes de produits lessivés peuvent s'observer pendant 1 à 2 ans. Les quantités de matière ne dépassent toutefois jamais les valeurs maximales recommandées à la sortie de stations d'épuration par exemple⁶. Au parc à bois de Tinseu-Bois à Vielsalm, quatre truites avaient été élevées dans un bac



de récupération des eaux. Ces truites ont vécu sans problème jusqu'à la fermeture du parc en 1995² et firent l'objet d'un festin.

Stockage rentable ?

Dans le cas du parc à bois de Tinseau-Bois, les frais de stockage à l'installation étaient très raisonnables. Ils s'élevaient à environ 300 FB/m³ la première année, en 1984. Les années ultérieures, les frais d'entreposage facturés aux exploitants variaient de 10 à 60 FB/m³ par an selon le volume stocké. Quand on compare les prix des bois de chablis en 1990 et ceux pratiqués un ou deux ans plus tard (voir tableau de comparaison des prix), on comprend de suite que l'investissement dans la création de zones d'arrosage en vaut la peine. Ces parcs à bois sont d'ailleurs principalement rentables lorsqu'on stocke des bois de qualité et de grosses dimensions. ■

Bibliographie

- J.-L. NIVELLE. 1991. Tempêtes, bilan, perspectives. Forêt wallonne, 11, pp. 18-21.
- J.-P. OFFERGELD. Communication orale.
- A. FAGNERAY, É. GERARD & CH. LAURENT. 1995. État de l'Environnement Wallon, Forêt et sylviculture, Vol. 3, Ministère de la Région Wallonne, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement, p. 64.
- J.P.H. SCHÜTZ. 1991. Sylviculture 1 : principes d'éducatons des forêts. Presses polytechniques et universitaires romandes, 243 pp.
- M.-S. DUCHIRON. 1994. Gestion des futaies irrégulières et mélangées, 201 pp.
- P. GERARD. 1990. Conservation des bois de chablis et qualité des eaux de surface. Le Pêcheur Belge, pp. 18-19.
- PH. RIOU-NIVERT. 1991. Dégâts de tempête : la sylviculture en accusation. Forêt Entreprise, 77, pp. 10-16.
- P. ANDRE, V. BUCHET, P. MERTENS & P. LHOIR. 1994. Intensité de l'éclaircie en futaie résineuse. Unité des Eaux et Forêts, Faculté des Sciences Agronomiques, UCL, 96 pp.
- H. CLAESSENS. 1999. Conception d'un catalogue des stations dans le cadre de la gestion intégrée des forêts hydrophiles : application à l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) en Région Wallonne. Gembloux, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Thèse de doctorat, 302 pp.
- P.D. JONES, E.B. HORTON, C.K. FOLLAND, M. HUIJME, D.E. PARKER & T.A. BASNETT. 1999. The use of indices to identify changes in climatic extremes. Climatic Change, 42, pp. 131-149.
- J.-L. NIVELLE. 1990. La forêt wallonne dans la tourmente. Forêt wallonne, 8, pp. 3-7.
- É. GERARD. 1990 et 1991. Prix moyens des bois de chablis. Forêt wallonne, 9 et 11.
- É. GERARD. 1992 et 1993. Prix des bois. Forêt wallonne, 14 et 17, p. 27.
- J. RONDEUX & A. THIBAUT. 1996. Tables de production relatives au douglas. Les presses agronomiques de Gembloux, 152 pp.
- D. DOLL. 1991. Les cataclysmes éoliens dans les forêts d'Europe : aperçu historique. Forêt Entreprise, 77, pp. 8-9.
- P. BALLEUX. Communication orale.

COMPARAISON DES PRIX DES BOIS CHABLIS EN 1990 ET CEUX PRATIQUÉS LES DEUX ANNÉES ULTÉRIEURES¹² et 13

	Espèce (prix en FB/m ³)			
	70/90	90/120	120/150	150/180
Chablis 1990				
Printemps	650	1005	1195	1465
Automne	460	590	740	775
Vente 1991	1300	1805	2055	2300
Vente 1992	1300	1800	2000	2200
	Hêtre (prix en FB/m ³)			
	150/180	180/200	200/250	
Chablis 1990	1585	1930	2405	
Vente 1991	2450	3070	4240	
Vente 1992	2450	3245	3900	

INSTALLATION D'UN PARC À BOIS²

L'installation sera au moins d'1 ha (une surface inférieure ne serait pas assez rentable). La capacité de stockage d'1 ha peut atteindre jusqu'à 20 000 m³/ha.

CHOIX DE L'EMPLACEMENT

Emplacement	Accessible aux grumiers, à l'abbe du vent, bois compacts et drainants
Approvisionnement en eau	Par gravité (ruisseau, barrage-étang) Par pompage (ruisseau, barrage-étang) Par captage
Quantité nécessaire d'eau	400 m ³ /jour/ha Lame d'eau de 40 mm d'épaisseur à raison de 10 à 12 heures/jour
Pression nécessaire par arroseur	2 à 3 kg

Remarques

- Les deux faces extérieures (endroits des découpes) doivent être directement arrosées.
- L'eau d'approvisionnement ne doit pas nécessairement être de bonne qualité. Il faut toutefois prendre garde que la crépine qui filtre l'eau avant d'arriver dans les oléoles, ne soit pas encrassée au risque de perdre trop de pression. Lorsque l'eau est pompée dans un stand, la crépine doit se trouver à 50 cm de la base.
- Un réservoir de 500 m³ pour assurer un volume de déboulé sans petits arbres est utile.
- 1 kg de pression correspond à un débit de 10 m³.
- Les pierres de charge sont espacées à 30 (ø) / 100 m de tuyau (90 mm de diam.).

DISPOSITION DE L'INFRASTRUCTURE

- Installer si possible une route bétonnée de 4 m de large au centre du parc. Les routes asphaltées ou empierrées se dégradent trop vite. Pour la construction de ces routes utiliser un géotextile épais.
- prévoir des fosses d'écoulement pour drainer le parc à bois (largeur en queue des fosses de part et d'autre de la route et autour du parc : 1 m).
- les zones où les bois sont empilés auront une largeur de 22 m.
- l'entrée et la sortie du parc doivent être bien dissociées pour éviter les croisements de camions, un circuit doit donc être prévu.

MATÉRIEL (exemple du parc de stockage de Tinseau-Bois à Vielsalm)

Tuyauterie

- conduite principale de 135 mm de diamètre extérieur (élément de 6 m en acier galvanisé)
- conduite secondaire de 89 mm de diamètre extérieur

Arroseurs

- arroseurs circulaires (pression de 2 bars) pour la surface supérieure des tas de bois : 1 arroseur sous les 7 à 9 m pour permettre un recouvrement des cercles d'arrosage et assurer une précipitation de 4 mm/heure.
- arroseurs à secteurs (demi-cercle) pour les deux faces extérieures (endroits des découpes) : 1 arroseur sous les 5 à 6 m pour permettre un recouvrement de l'arrosage.

Raccord

- raccord à rotule et coquille afin de couder jusqu'à 30°.

DISPOSITION DES TAS DE BOIS

- entreposer les bois perpendiculairement à la route. La distance entre les tas de bois de part et d'autre de la route est donc de 6 m (largeur de route bétonnée de 4 m + 2 fosses de 1 m).
- hauteur des tas de bois : 4 à 5 m (hauteur maximale pour faciliter la surveillance et pour faciliter le chargement des grumes gorgées d'eau et donc plus lourdes).
- bois déposés sur le sol pour éviter les appels d'air.

Quelques conseils

- les bois précieux et tous les bois de valeur (bois non abimés) seront exploités au profit. Hêtre, hêtre menuisier, érable, frêne, sapin, épicéa. Certaines essences moins sensibles aux dégradations comme le chêne et le douglas peuvent attendre.
- les bois doivent être de première qualité, non écorés, sans (exemples de pourriture rouge) et de grosse dimension afin de rentabiliser le stockage au maximum.
- le délai entre l'abattage et l'entreposage doit être le maximum (2 semaines).
- durée de conservation du bois système : 10 ans, le triple pour un arc du genre 2 à 4 ans.
- lors des entrepôts, les bois quantifiés glissent, les solettes avec crampons de montage doivent impérativement être utilisés pour empêcher les frottements.