

Mots clés

- Aspersion
- Chablis
- Pin maritime
 - Qualité
 - Stockage

Impact sur la qualité papetière du stockage *in situ* et sous aspersion des bois de chablis de Pin maritime

La tempête du 27 décembre 1999 a provoqué des dégâts considérables sur la forêt de pin maritime en Aquitaine (29,4 millions de m³) :

- **26,7 millions de m³ sur le massif landais** en Gironde, Landes, Lot et Garonne dont environ 19,5 millions de m³ concentrés sur la Gironde et principalement dans le Médoc (Source IFN),

- **2,7 millions de m³ en Dordogne** d'après les estimations du groupe de travail du CIBA "Evolution des dégâts de la tempête".

Ce surcroît d'offre conjugué aux difficultés d'exploitation s'est traduit par des difficultés de commercialisation : chute des prix, voire impossibilité à trouver des acheteurs.

Afin de préserver ce capital menacé, le stockage d'une partie des chablis a dû être envisagé rapidement. Le stockage peut permettre d'éviter une trop forte baisse des prix du bois et de limiter les difficultés d'approvisionnement des industries dans les mois voir les années qui suivent les chablis.

Plusieurs techniques de stockage ont été mises en oeuvre : stockage sur coupe, stockage par voie humide (aspersion, immersion), par voie sèche, par

voie chimique et par voie gazeuse.

Parmi celles-ci, le stockage *in situ* et le stockage par aspersion sont celles qui ont été les plus employées. Les bois stockés avec ces techniques ont fait l'objet de suivis qualitatifs menés par l'AFOCEL, avec le soutien financier de la région Aquitaine et du Ministère de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires Rurales.

Deux ans après la tempête, nous pouvons aujourd'hui faire le point sur l'efficacité de ces deux techniques de stockage.



Dégât de tempête dans le Médoc

Stockage de chablis en l'état sur coupe

Le stockage en forêt de chablis est à privilégier sur les parcelles dont les arbres sont non brisés et encore en partie enracinés.

■ Réseau de parcelles

Pour suivre l'évolution de la qualité des chablis de pin maritime laissés sur coupe, 5 parcelles réparties en Gironde sont étudiées. Trois ont des arbres de volume unitaire compris entre 0,6 et 0,9 m³, les deux autres ont des arbres de volume unitaire compris entre 0,9 et 1,1 m³. Sur chacune de ces parcelles 8 arbres chablis, partiellement enracinés, non brisés, sont suivis.

■ Mesures effectuées

Tous les mois, des copeaux sont prélevés à l'aide d'une perceuse thermique, à trois niveaux de hauteur : à la base de l'arbre, à 7,50 m et 15 m. Les trous de prélèvement sont rebouchés avec de la mousse polyuréthane (cf. photo ci-dessous).



Prélèvements sur arbres chablis

Sur les copeaux prélevés, des propriétés caractéristiques de l'état de dégradation des bois issus de chablis, sont mesurées :

- Humidité (par dessiccation à l'étuve à 102 °C), calculée de la manière suivante :

$$\text{Taux d'humidité} = \frac{\text{Masse humide} - \text{Masse anhydre}}{\text{Masse anhydre}}$$

Après la mort de l'arbre et en dessous d'une humidité de 100 %, la protection contre les agents pathogènes n'est plus assurée.

- Rendement kraft en pâte (ratio entre la masse de pâte obtenue et la masse de bois utilisée pour la cuisson) estimé par spectroscopie infra-rouge. Cette méthode basée sur la différence d'absorption des radiations électromagnétiques par les différents constituants du bois permet d'analyser rapidement un grand nombre d'échantillons.
- Propriétés papetières : indice d'éclatement (caractérise la pression nécessaire exercée par une membrane pour faire éclater le papier), indice de déchirure (force moyenne exercée pour poursuivre le déchirement amorcé par une entaille initiale) et indice de résistance (moyenne quadratique des deux grandeurs précédentes).

■ Résultats

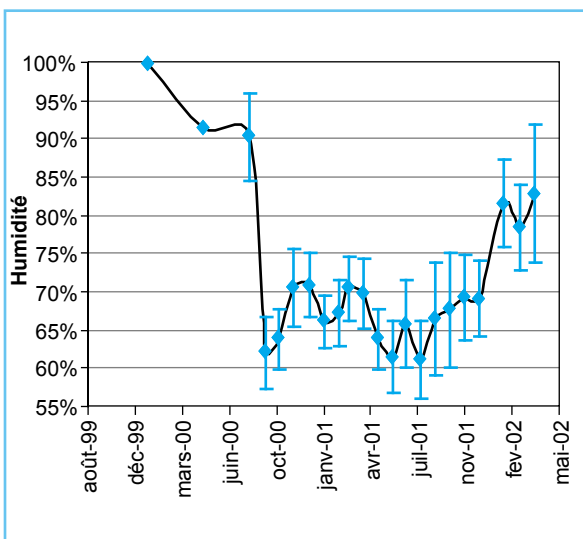
Evolution de l'humidité

Les arbres chablis sur les 5 parcelles suivies ont gardé un houppier avec des aiguilles vertes et une humidité supérieure à 90 % jusqu'en août 2000.

Après les fortes chaleurs de l'été 2000, les arbres ont massivement dépéri et ont fortement séché pour atteindre des humidités ne les mettant plus à l'abri des attaques d'agents pathogènes.

Par la suite, l'humidité s'est stabilisée, et oscille autour de 65 % (cf. graphique 1), avant de remonter durant le dernier hiver, signe probable d'une dégradation accrue.

Graphique 1
Evolution de l'humidité des arbres chablis stockés sur coupe



L'humidité n'est pas homogène dans l'arbre, elle varie en fonction de la hauteur. Pour un arbre sur pied, la cime est plus humide que la base de l'arbre, cette différence s'expliquant principalement par une proportion différente d'aubier et de duramen.

Dans le cas de chablis déracinés stockés sur coupe, la base de l'arbre a dans un premier temps séché plus rapidement que la cime. Tant que les arbres étaient vivants les cimes ont asséché les bases des arbres qui n'étaient plus alimentées en eau (cf. tableau 1).

Par la suite, les chablis ont dépéri et l'humidité s'est homogénéisée.

Tableau 1
Humidité des chablis stockés sur coupe en fonction de la hauteur de prélèvement

Date d'observation		Taux d'humidité en fonction de la hauteur		
		0 m	7,50 m	15,0 m
Novembre 2000		63 %	79 %	82 %
		64 %	69 %	68 %

Granulométrie lors de la mise en plaquettes

Avant cuisson papetière, les bois de trituration sont réduits en plaquettes. Avec l'augmentation de la siccité et de l'état de dégradation des chablis, on observe une augmentation importante du taux de fines lors de cette opération.

Le taux de fines, fraction des copeaux inférieures à 3 mm inutilisables pour les cuissons, atteint plus de 15 % pour certains chablis très dégradés.



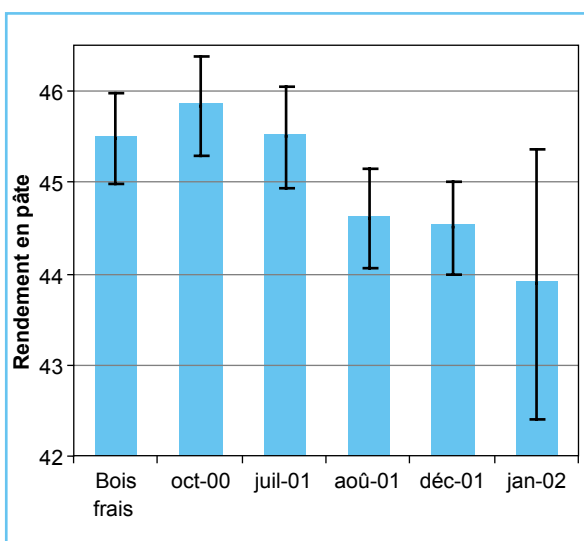
Bois chablis à différents stades de dégradation

Evolution du rendement et des propriétés papetières

• Rendement chimique en pâte

Le rendement en pâte chimique a été évalué mensuellement. Jusqu'en juillet 2001, le rendement des bois issus de chablis est resté stable, voisin de 45,5 %, valeur courante du bois vert. Par contre à partir d'août 2001, on note un début de dégradation, qui se confirme en décembre et janvier 2002 (cf. graphique 2).

Graphique 2
Evolution du rendement en pâte des bois issus de chablis conservés sur coupe

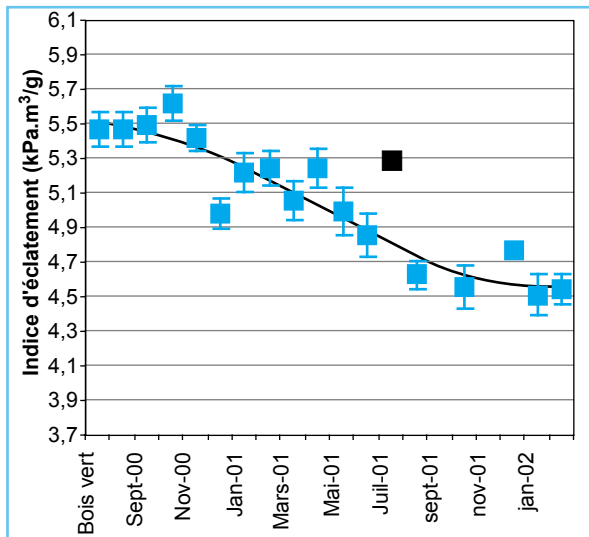


Cette dégradation est importante, la perte de rendement est supérieure à 1,5 points entre juillet 2001 et janvier 2002. On note également une plus grande variabilité du rendement au début de l'année 2002, ce qui traduit une forte hétérogénéité de la qualité des bois restés sur coupe.

• Indice d'éclatement

L'indice d'éclatement est une caractéristique primordiale pour certaines usines de pâte. C'est également une grandeur qui est très sensible à l'altération biologique des fibres.

Graphique 3
Evolution de l'indice d'éclatement des bois issus de chablis conservés sur coupe



On note une dégradation progressive de l'indice d'éclatement dès novembre 2000. Le début de cette dégradation coïncide avec le passage de l'humidité des chablis en dessous de 80 % durant l'été 2000, date à partir de laquelle le bois n'est plus à l'abri des altérations biologiques.

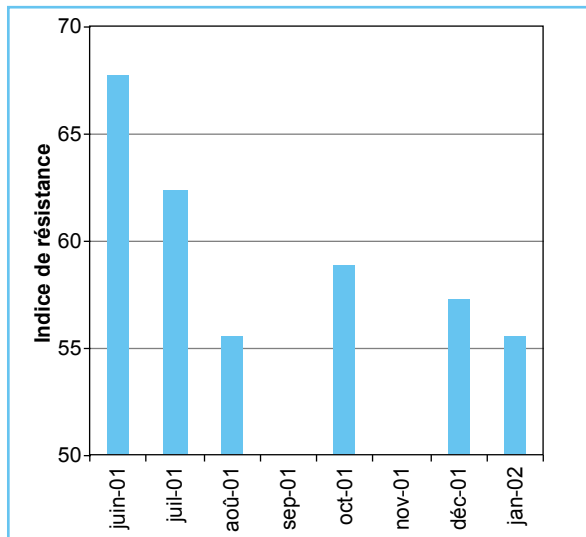
Les fibres commencent à être altérées bien avant que le rendement ne soit affecté, effet pernicieux et plus dommageable pour les usages papetiers.

La dégradation de cette caractéristique se poursuit ensuite pour atteindre près de 20% en janvier 2002. L'homogénéité des produits industriels (nécessaire à leur mise sur le marché) se fait alors au prix de coûteux réajustements du process.

• **Indice de résistance**

L'évolution dans le temps de cette caractéristique, pour les bois issus de chablis, est semblable à celle du rendement. Elle reste stable jusqu'au début de l'été 2001 puis connaît une dégradation importante de juillet 2001 à janvier 2002.

Graphique 4
Evolution de l'indice de résistance des bois issus de chablis conservés sur coupe



• **Variabilité des caractéristiques entre peuplements**

Les tendances observées, reflètent l'évolution moyenne de la qualité des 5 parcelles de références. Il existe par-contre, de fortes différences entre parcelles.

Par exemple, pour le rendement en pâte en octobre 2001, les valeurs s'échelonnent entre 42,7 % et 45,2 %. Les bois issus des chablis de la parcelle de Louchats ont un rendement proche de celui du bois vert alors que ceux de la parcelle du Teich ont un rendement de 2,5 points inférieur (cf. tableau 2).

Tableau 2
Rendement en pâte des bois issus des chablis conservés sur coupe, par parcelle (octobre 2001)

Parcelle	Volume unitaire (m³)	Rendement
Carcans	> 1,1	43,8%
Le Barp	> 1,1	43,4%
Le Teich	0,6 à 0,9	42,7%
Carcans2	0,6 à 0,9	43,3%
Louchats	0,6 à 0,9	45,2%

La dégradation des bois issus des chablis conservés sur coupe n'est donc pas homogène, certaines coupes étant assez bien conservées à la différence de nombreuses coupes très dégradées.

Une politique de tri, permettant d'identifier les chablis de qualité acceptable est nécessaire afin de permettre une valorisation maximale.

Conservation sous arrosage

■ Principe

La méthode consiste à arroser en permanence des bois non écorcés stockés sur une aire de dépôt, à l'abri du vent.

Les bois ainsi stockés gardent une humidité supérieure à 100 % les mettant à l'abri des attaques de champignons (organismes aérobie ne se développant qu'en présence d'oxygène gazeux) et de celles des insectes (qui ne pondent pas sur des billons humides).



Site de conservation par aspersion de Smurfit Comptoir du Pin (Carcans (33))

■ Organisation des suivis

Les sites de conservation sous aspersion concernés par l'étude sont ceux de Smurfit Comptoir Du Pin situé à Carcans (33) et des Papeteries de Gascogne situé à Mimizan (40).

Sur le site de Carcans, 2 piles de chablis stockés à des dates différentes sont suivies :

- bois issus de chablis de 1999, stockés en forêt, exploités puis arrosés à partir de juillet 2000,
- bois issus de chablis de 1999 altérés, exploités début 2000, stockés en pile bord de route, transportés sur site puis arrosés à partir de janvier 2001.

Des prélèvements ont lieu sur ces piles, tous les deux mois à partir de novembre 2000, à l'aide d'une perceuse thermique. 60 billons sont échantillonnés à deux niveaux de hauteur (cf. schéma).

La siccité, le rendement en pâte et les propriétés papetières sont estimées.

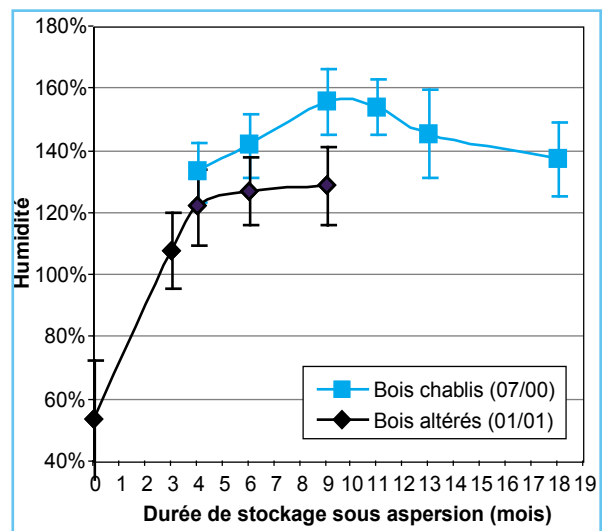
■ Résultats

Evolution de la siccité

Les bois issus de chablis, stockés en juillet 2000, n'ont été suivis qu'à partir de leur 5ème mois d'arrosage.

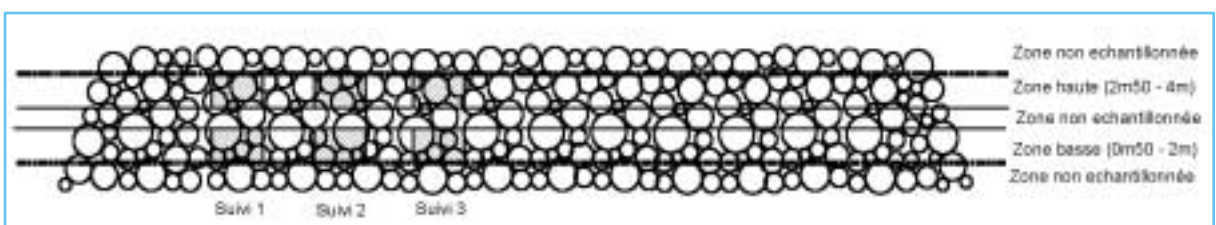
On constate à partir de cette date, une stabilisation des bois à une humidité les mettant hors d'atteinte des attaques d'agents pathogènes. Leur humidité oscille entre 140 et 160 % (cf. graphique 5).

Graphique 5
Evolution de l'humidité des bois conservés sous arrosage



Les bois issus de chablis altérés ont été stockés en pile durant plus de 6 mois avant d'être arrosés. Ils ont donc considérablement séché et ont atteint une humidité voisine de 50 % avant le début de l'aspersion.

Schéma type du dispositif de suivi mis en place sur les aires de stockage par arrosage

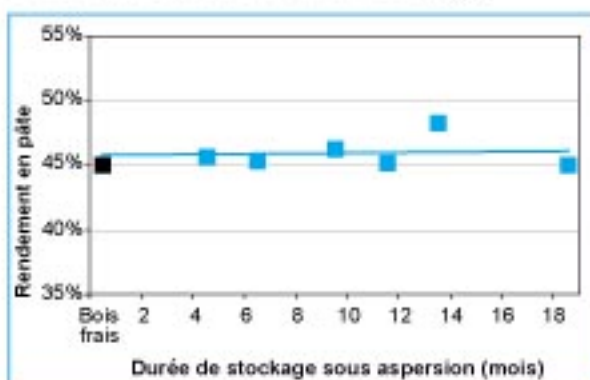


Malgré cela, 5 mois après arrosage, les billons sont stabilisés à une humidité supérieure à 120 %. On constate ainsi que des billons de pin maritime ayant préalablement séché se réhumidifient rapidement et atteignent en quelques mois un niveau d'humidité les protégeant des attaques.

Evolution du rendement en pâte chimique

Le rendement en pâte des bois issus de chablis conservés sous arrosage est parfaitement stable au cours du temps (cf. graphique 6). On ne constate à ce jour, soit 18 mois après mise sous eau pour la modalité stockée en juillet 2000, aucune dégradation de la qualité lors des essais de cuissons papetières. Cette première expérience de stockage sous eau du pin maritime est donc tout à fait concluante.

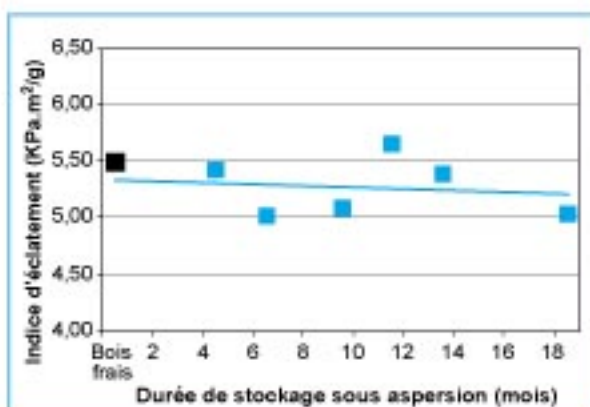
Graphique 6
Evolution du rendement en pâte chimique des bois conservés sous arrosage



Des essais de cuissons en mélange de bois arrosés et de bois frais ont été menés. Les résultats sont satisfaisants, le comportement en cuisson du bois arrosé est proche de celui du bois vert.

Evolution de l'indice d'éclatement

Graphique 7
Evolution de l'indice d'éclatement des pâtes des bois conservés sous arrosage



Comme pour le rendement en pâte, l'indice d'éclatement des bois conservés sous arrosage est stable au cours du temps (cf. graphique 7).

CONCLUSION

Cette étude a montré que les chablis de pin maritime laissés sur coupe se sont très bien conservés tant qu'ils étaient vivants. L'altération biologique du bois et des fibres après la mort des chablis enracinés est beaucoup plus lente que celle de billons stockés en pile bord de route. La dégradation de ces bois a eu lieu, mais de façon hétérogène. Deux ans après la tempête de décembre 1999 des bois issus de chablis laissés sur coupe pourraient encore trouver une utilisation industrielle.

La conservation des bois de pin maritime sous eau, si elle est bien menée, permet de conserver intacte la qualité des bois stockés. Elle permettra à partir de cette année une utilisation industrielle réussie du million de m³ de bois de trituration aujourd'hui présent sur les aires d'aspersion.

Pour en savoir plus

CHANTRE G. (2000)

"Evolution de la qualité des chablis et des rondins stockés"

Analyse bibliographique, 40 p.

CTBA (2000)

"La conservation des grumes"

Forêt de France n°431.

ARMEF, CTBA (1994)

Manuel d'Exploitation Forestière, Tome II
p 183-206.

