

Stabilité des peuplements - reconstitution

par Philippe Riou-Nivert, Jacques Becquey, Eric Paillassa
et Wulfran Mirlyaz

IDF
23, avenue Bosquet 75007 Paris
PriouNivert@libertysurf.fr

Avant-propos

Cette enquête est une photo plus ou moins nette des connaissances et impressions des techniciens de terrain (des centres régionaux de la propriété forestières - CRPF, de coopératives, de chambres d'agriculture), 4 mois après les tempêtes de fin décembre 1999.

Il est bien entendu que, sur ce sujet de la tempête, lorsqu'il est envisagé une meilleure stabilité, il s'agit bien ici de stabilité face à des vents violents (a priori 150 km/h maximum), et non face à des vents très violents (a priori de plus 150 km/h) auxquels rien ne semble résister.

Cette restitution de l'enquête se présente de la façon suivante :

Pour chaque question posée, nous avons la répartition des réponses (sous forme de tableau ou de graphique), un commentaire sur cette répartition et une note sur les observations faites en marge de cette question par les techniciens interrogés.

En tout, 41 techniciens ont été « enquêtés » : les 16 correspondants « chablis » régionaux des CRPF, interrogés individuellement, et 25 techniciens locaux contactés dans différentes régions.

Sur certaines questions, quand les réponses des deux sous-populations étaient proches, nous les avons regroupées en une population unique.

Les taux de réponse sont, de manière générale, satisfaisants.

Stabilité des peuplements

Au niveau global (département, région)

σ Avez-vous remarqué, dans votre secteur, des zones plus exposées aux dégâts de vent réguliers ?

	%	Total répondants
Oui	76%	31
Non	22%	9
Sans avis	2%	1
Total répondants		41

Commentaires :

- la réponse « oui » est majoritaire et confirme l'existence de secteurs à risque. Ces secteurs pourraient probablement, à l'avenir, être identifiés dans un souci de prévention du risque vent, et donc d'adaptation des décisions face à cette connaissance localisée du risque.

Observations faites en marge :

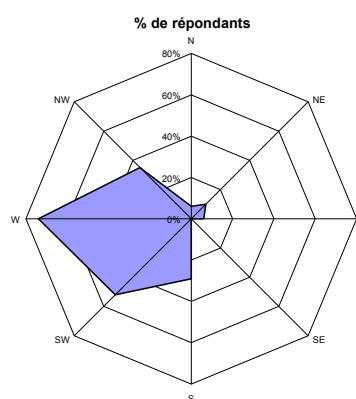
- Le terme de couloir de vents relié à des caractéristiques topographiques est souvent cité.

σ Si oui, quels facteurs semblent-ils a priori en cause ?

- *Altitude*

	%	Total répondants
< 500m	18%	5
500-800m	29%	8
800-1 000m	14%	4
> 1 000m	4%	1
Sans avis	68%	19
Total répondants		28

- *Exposition*



- *Topographie*

	%	Total répondants
Crête	57%	16
Haut de versant	50%	14
Mi-versant	39%	11
Bas de versant	21%	6
Vallée	39%	11
Plaine	7%	2
Sans avis	14%	4
Total répondants		28

Commentaires :

- l'implication de l'altitude reste floue ;

- pour la topographie, les avis sont partagés : les situations topographiques très défavorables seraient celles en situations plutôt sommitales. Toutefois, les vallées sont aussi à risque, surtout si elles ont une orientation ouest-est ;

- les expositions ouest-sud-ouest sont largement mises en cause.

Observations faites en marge :

- il s'agit surtout d'une combinaison de ces facteurs .

σ Avez-vous constaté, dans votre secteur, un accroissement significatif des dégâts de vent depuis 30 ans ?

	%	Total répondants
Oui	60%	24
Non	15%	6
Sans avis	25%	10
Total répondants		40

Si oui, comment l'expliquez-vous ?

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Tempêtes plus fréquentes	90%	62%	74%	17
Tempêtes plus violentes	50%	54%	52%	12
Peuplements plus fragiles	40%	38%	39%	9
Total répondants	10	13		23

Commentaires :

- la réponse « oui » est majoritaire. Cela confirme bien l'accroissement des dégâts de vent, et donc d'un risque vent à prendre plus clairement en compte. Cela ne reflète-t-il pas non plus une forte capitalisation observée en forêt privée, en plus du désintérêt croissant des propriétaires et donc du manque d'éclaircie ?

Observations faites en marge :

- cet accroissement apparaît lié à l'augmentation des surfaces forestières, avec des peuplements adultes de plus en plus nombreux, et donc de plus en plus exposés et fragiles.

Au niveau de la forêt ou de la parcelle*σ Avez-vous remarqué un comportement particulier des lisières ?*

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Meilleure résistance	44%	79%	65%	26
Moins bonne résistance	6%	8%	8%	3
Tantôt l'un, tantôt l'autre	50%	13%	28%	11
Total répondants	16	24		40

Commentaires :

- si les correspondants « chablis » sont partagés entre une meilleure résistance des lisières et, tantôt l'un, tantôt l'autre, les techniciens locaux considèrent la résistance des lisières comme meilleure. Cette divergence de point de vue montre que la résistance au vent des lisières doit être approfondie. Il apparaît qu'il n'y a pas un comportement des lisières, mais plutôt des comportements à moduler en fonction des situations.

Observations faites en marge :

- les explications évoquées pour cette meilleure résistance des lisières sont : l'exposition fréquente aux vents d'où une meilleure accoutumance, un enracinement plus performant, des arbres plus trapus avec un centre de gravité plus bas, une perméabilité qui limite la prise au vent ;
- il semble que les lisières résineuses ont bien résisté ;
- comme règle de gestion de ces lisières afin d'assurer la protection des peuplements, il est souvent cité le maintien d'une lisière perméable, gérée de la même façon que le peuplement du point de vue des élagages et des éclaircies.

σ Avez-vous identifié des stations plus sensibles aux chablis ?

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Oui	88%	64%	73%	30
Non	6%	28%	20%	8
Sans avis	6%	8%	7%	3
Total répondants	16	25		41

σ Si oui, quels sont à votre avis les facteurs défavorables à la stabilité ?

- Profondeur

	%	Total répondants
< 30 cm	79%	23
30-50 cm	14%	4
> 50 cm	3%	1
Sans importance	17%	5
Total répondants		29

- Hydromorphie

	%	Total répondants
< 30 cm	81%	22
30-50 cm	33%	9
> 50 cm	0%	0
Sans importance	11%	3
Total répondants		27

- Texture dominante

	%	Total répondants
Sableuse	24%	6
Limoneuse	12%	3
Argileuse	28%	7
Sans importance	52%	13
Total répondants		25

- Pierrosité

	%	Total répondants
> 50%	11%	3
30-50%	4%	1
< 30%	7%	2
Sans importance	81%	22
Total répondants		27

- Acidité

	%	Total répondants
pH < 5	0%	0
pH 5-7	0%	0
pH > 7	4%	1
Sans importance	93%	27
Total répondants		28

- Fortes pluies avant tempête

	%	Total répondants
< 7 jours avant	52%	15
7 jours à 1 mois	38%	11
> 1 mois avant	7%	2
Sans importance	14%	4
Total répondants		29

Commentaires :

- si l'existence d'un rôle de la station sur la stabilité des peuplements apparaît clairement, ce rôle est encore imprécis ;
 - pour ceux ayant identifié des stations plus sensibles, la stabilité des peuplements est largement liée à la profondeur du sol. À ce titre, l'hydromorphie constituerait l'obstacle principal pour la mise en place d'un enracinement puissant. En revanche, la pierrosité et le pH ne semblent pas être considérés comme des facteurs de risque. Pour la texture, les avis sont partagés, autant sur son rôle que sur les textures les plus risquées. Enfin, les fortes pluies avant la tempête apparaissent comme un facteur ayant aggravé les chablis.

Observations faites en marge :

- les sols superficiels caractérisés par une hydromorphie proche de la surface ou une rupture de texture sont les plus souvent incriminés car ils impliquent un enracinement superficiel. Sur ces sols, la bonne adéquation station / essence semble essentielle ;
 - pour les vallées, les sols détremés apparaissent comme le facteur déterminant.

σ Pouvez-vous établir une échelle indicative de sensibilité des différentes essences présentes dans votre région (pour une tempête d'hiver), avec le type de dégâts le plus fréquemment observé ?

- Essences principales

	Sensible	Moyennement sensible	Résistant	Chablis	Volis	Sans avis	Total répondants
Cèdres	38%	31%	23%	30%	70%	8%	13
Douglas	27%	61%	12%	97%	6%	12%	33
Épicéa commun	90%	6%	0%	56%	88%	3%	31
Épicéa de Sitka	60%	35%	5%	84%	58%	5%	20
Mélèzes	0%	32%	64%	93%	13%	4%	15
Pin laricio	25%	42%	25%	81%	33%	8%	24
Pin maritime	44%	28%	6%	92%	46%	22%	18
Pin noir	23%	23%	15%	71%	43%	38%	13
Pin sylvestre	74%	24%	3%	85%	79%	0%	34
Sapin pectiné	36%	54%	7%	19%	59%	4%	28
Châtaignier	19%	59%	16%	100%	3%	6%	32
Chênes rouvre et pédonculé	9%	51%	37%	93%	14%	3%	35
Érables	5%	26%	21%	88%	13%	47%	19
Frêne	20%	25%	30%	92%	33%	25%	20
Hêtre	61%	32%	6%	0%	94%	39%	31
Merisier	46%	13%	8%	94%	19%	33%	24
Noyer	43%	17%	9%	100%	0%	30%	23
Peuplier	57%	21%	7%	88%	63%	14%	28

- Essences secondaires

	Sensible	Résistant	Chablis	Volis	Sans avis	Total répondants
Séquoias	20%	70%	75%	50%	10%	10
Sapin de Vancouver	74%	26%	82%	47%	0%	19
Bouleau	59%	32%	93%	29%	9%	22
Robinier	33%	44%	89%	11%	22%	18
Charme	18%	53%	100%	0%	29%	17
Chêne rouge	16%	53%	89%	22%	32%	19
Tilleul	25%	33%	75%	50%	42%	12
Aulnes	23%	38%	80%	20%	39%	13

Commentaires :

- le classement des essences principales, feuillus et résineux, est sans surprise, mais il a le mérite d'ordonner clairement les essences les unes par rapport aux autres ;
- ce classement sera peut-être vérifiable une fois que sera connue la répartition des dégâts par essence, pour les tempêtes de fin décembre 1999 ;
- chez les résineux, les essences à bois blanc (ainsi que le pin sylvestre) sont plus sensibles aux volis, celles à bois rouge aux chablis ;
- la connaissance de la sensibilité au vent des essences secondaires reste peu importante et mériterait certainement d'être approfondie.

Observations faites en marge :

- les essences à gros houppier sont parmi les plus sensibles au chablis.

σ *Quelle influence ont les techniques de préparation du terrain ou d'installation sur la stabilité ?*

	Bonne	Indifférente	Mauvaise	Total répondants
Pseudo-labour	0%	67%	33%	12
Labour profond	75%	15%	10%	20
Ados, billons ou planches	0%	10%	90%	20
Sous-solage	74%	22%	4%	23
Fertilisation	25%	42%	33%	12
Plants en conteneur	17%	44%	39%	18
Plants racines nues	31%	56%	13%	16
Semis	83%	13%	4%	23
Plantation au coup de pioche	11%	33%	56%	18
Plantation en potet travaillé	79%	21%	0%	19
Plantation à la machine	50%	30%	20%	10

Les commentaires et les observations faites en marge sont rassemblés avec ceux de la question suivante.

σ *Quelle influence ont certaines techniques de soin aux arbres sur la stabilité ?*

	Bonne	Indifférente	Mauvaise	Total répondants
Entretiens réguliers	50%	45%	5%	22
Tailles de formation	41%	56%	4%	27
Élagage de pénétration	8%	76%	16%	25
Élagage en hauteur (> 5 m)	12%	64%	24%	25

Commentaires :

Sur le graphique ci-contre, nous avons différencié, d'une part, les travaux préparatoires à la plantation et la plantation et, d'autre part, les entretiens des plantations. Ce graphique nous renseigne sur la position relative de chaque technique d'installation. Nous pouvons voir que les techniques se divisent en trois grands groupes :

- le groupe des techniques favorables à la stabilité, constitué par les semis, la plantation en potet travaillé, le labour profond, le sous-solage et la plantation à la machine. Ce groupe peut se définir par le niveau d'intervention. Toutes ces opérations visent à augmenter le plus possible la qualité de l'installation et de l'enracinement ;
- le groupe des techniques dont l'influence est limitée, voire nulle, est composé par les plants racines nues, la fertilisation, le pseudo-labour et les plants en conteneur. Ces façons culturales sont limitées ;
- le groupe des techniques ayant une influence défavorable sur la stabilité, constitué par les plantations au coup de pioche et les billons et ados ;
- les techniques de soins aux arbres apparaissent par contre soit

favorables à la stabilité, soit indifférentes, mais rarement mauvaises.

Observations faites en marge :

- la technique de réalisation de planches n'a pas du tout le même effet négatif que les ados et billons ;
- l'implication des plants en conteneur sur une plus ou moins grande sensibilité aux chablis est surtout fonction de l'utilisation qui est faite du conteneur. Si le conteneur est bien utilisé, il n'y a pas de problème. Par contre, si le conteneur est mal utilisé, les plants seront moins stables ;
- les sols travaillés permettraient un meilleur enracinement ;
- outre la technique utilisée, la qualité du travail a une grande importance ;
- si la taille et l'élagage favorisent la perméabilité du peuplement, l'élagage pourrait aussi réduire la stabilité individuelle ;
- l'élagage haut favorise les volis.

σ Certains dégâts provoqués par des travaux mécaniques ont-ils une influence négative sur la stabilité ?

	%	Total répondants
Oui	59%	24
Non	15%	6
Sans avis	27%	11
Total répondants		41

σ Si oui, lesquels ?

	%	Total répondants
Blessures des arbres au pied	63%	15
Blessures de racines	79%	19
Tassement du sol	46%	11
Total répondants		24

Commentaires :

- les dégâts provoqués par des travaux mécaniques auraient une influence négative sur la stabilité, en particulier les blessures de racines.

Observations faites en marge :

- le travail du sol perturbe l'enracinement.

σ Quelle influence ont les caractéristiques dendrométriques sur la résistance au vent et à partir de quel seuil (sachant bien sûr qu'elles ne sont pas indépendantes) ?

	Bonne	Indifférente	Mauvaise	Total répondants
Hauteur dominante élevée	0%	13%	87%	31
Diamètre moyen faible	7%	21%	71%	28
Rapport hauteur / diamètre élevé	0%	3%	97%	36
Facteur d'espacement (S%) faible	15%	23%	62%	26
Densité initiale forte	0%	48%	52%	31
% houppier vert faible	16%	13%	71%	31

σ Existe-t-il une variation des seuils selon les essences ?

	%	Total répondants
Oui	80%	32
Non	13%	5
Sans avis	8%	3
Total répondants		40

Commentaires :

- les caractéristiques dendrométriques proposées sont toutes considérées comme ayant un effet négatif sur la stabilité des peuplements. Seule la densité initiale forte semble moins impliquée dans la résistance au vent ;
- par ailleurs, pour les techniciens de terrain, le rôle des caractéristiques dendrométriques est nettement fonction des essences.

Observations faites en marge :

- dans un mélange, les arbres qui dépassent la hauteur du peuplement sont plus sensibles ;
- il faut accorder aussi une importance à la rigidité et à l'architecture de la partie aérienne ;
- le rôle de l'environnement de la parcelle est fondamental ;
- prendre en considération le facteur H/D n'a de sens que si l'âge est aussi pris en compte ;
- des peuplements plantés à faible densité ont bien tenu, comme des peuplements plantés à forte densité, mais non éclaircis.

σ Quelle influence ont les différents types d'éclaircies sur la stabilité (peuplements réguliers) ?

	Bonne	Indifférente	Mauvaise	Total répondants
Dépressage (H < 10 m)	94%	6%	0%	32
Éclaircie précoce (10 < H < 15 m)	88%	12%	0%	33
Éclaircie tardive (15 < H < 20 m)	0%	24%	76%	33
Éclaircie très tardive (H > 20 m)	3%	5%	92%	37
Éclaircie récente (depuis moins de 5 ans)	3%	14%	84%	37
Éclaircie ancienne (depuis plus de 5 ans)	36%	64%	0%	36
Éclaircie forte (> 50% des tiges)	19%	19%	61%	31
Éclaircie moyenne (30 à 50% des tiges)	37%	47%	17%	30
Éclaircie faible (< 30% des tiges)	28%	50%	22%	32
Éclaircies fréquentes (rotation < 10 ans)	87%	13%	0%	30
Éclaircies espacées (rotation > 10 ans)	0%	27%	73%	30
Détourage	80%	20%	0%	20
Coupes de régénération	14%	14%	71%	20

σ Existe-t-il une variation selon les essences ?

	%	Total répondants
Oui	58%	22
Non	24%	9
Sans avis	18%	7
Total répondants		38

Commentaires :

- le résultat en matière de sylviculture est clair. Les interventions tardives et fortes déstabiliseraient beaucoup les peuplements. Au contraire, les interventions précoces et fréquentes déstabiliseraient peu

les peuplements. Il faut savoir qu'une intervention récente est un facteur déstabilisant ;
 - pour les feuillus, le détournage est considéré comme une pratique ne nuisant pas à la stabilité des peuplements ;
 - enfin, pour la majorité des enquêtés, ce discours est à moduler en fonction des essences.

Observations faites en marge :

- les éclaircies fortes et tardives sont les plus critiques ;
- la combinaison époque et fréquence des éclaircies sont les facteurs les plus importants ;
- une bonne stabilité des peuplements très clairs ou non éclaircis a été remarquée ;
- il vaut mieux une sylviculture dynamique et régulière, qu'une sylviculture brutale, par à coup et tardive.

σ Une révolution longue prédispose-t-elle au chablis ?

	%	Total répondants
Oui	69%	27
Non	10%	4
Sans avis	21%	8
Total répondants		39

Commentaires :

- si la réponse est « oui », il s'agit surtout de la relier avec la durée pendant laquelle le peuplement peut être exposé aux vents violents ;
- la notion d'âge par essence qui avait été demandée dans l'enquête est restée tellement vague que les résultats n'étaient que pas ou peu exploitables.

Observations faites en marge :

- aucune.

Structure du peuplement et stabilité

σ Une futaie régulière « claire » est-elle plus sensible qu'une futaie irrégulière de même essence ?

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Oui	13%	16%	15%	6
Non	38%	52%	46%	19
Sans avis	50%	32%	39%	16
Total répondants	16	25		41

σ Une futaie régulière « classique » est-elle plus sensible qu'une futaie irrégulière de même essence ?

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Oui	44%	56%	51%	21
Non	6%	28%	20%	8
Sans avis	50%	16%	29%	12
Total répondants	16	25		41

σ Une futaie régulière est-elle plus sensible qu'un taillis ou un taillis sous futaie de même essence principale ?

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Oui	50%	40%	44%	18
Non	6%	32%	22%	9
Sans avis	44%	28%	34%	14
Total répondants	16	25		41

σ Une futaie régulière pure est-elle plus sensible qu'une futaie régulière mélangée (pour une intensité de sylviculture voisine) ?

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Oui	13%	43%	34%	14
Non	13%	36%	27%	11
Sans avis	75%	16%	39%	16
Total répondants	16	25		41

Commentaires :

- ces résultats sont à considérer avec prudence étant donné qu'il existe peu de futaies claires feuillues et de futaies irrégulières en plaine. Cela est confirmé par le nombre important de « sans avis » ;
- en l'état, aucune méthode sylvicole ne doit être condamnée et la réflexion doit être ouverte, en particulier sur le mélange d'essences ;

Observations faites en marge :

- les mélanges pin maritime et pin sylvestre seraient plus stables ;
- dans les peuplements mélangés à deux essences, une des essences est parfois en chablis et pas l'autre ;
- les peuplements mélangés seraient plus résistants au vent ;
- les peuplements clairs seraient plus stables.

Au niveau de l'arbre

σ Par rapport aux arbres issus de plantation, les arbres issus de semis (convenablement dépressés) sont-ils...

	Correspondants chablis régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
... plus stables ?	57%	43%	50%	14
... aussi stables ?	7%	43%	25%	7
... moins stables ?	36%	14%	25%	7
Total répondants	14	14		28

Commentaires :

- les arbres issus de semis sont ressentis comme des arbres sûrement plus stables, ou tout au moins comme aussi stables ;

Observations faites en marge :

- les semis ont un ancrage racinaire plus performant ;
- les taillis sur vieilles souches sont particulièrement instables.

σ *Existe-t-il une variation selon les essences ?*

	%	Total répondants
Oui	23%	8
Non	20%	7
Sans avis	57%	20
Total répondants		35

Commentaires :

- la réponse est partagée entre l'absence d'avis et des avis contraires.

Observations faites en marge :

- aucune.

σ *L'état sanitaire des arbres joue-t-il un rôle sur leur stabilité ?*

	%	Total répondants
Oui	85%	34
Non	10%	4
Sans avis	5%	2
Total répondants		40

Commentaires :

- la majorité de « oui » exprime un avis unanime ;
- par contre, les réponses sur les pathologies incriminées ne sont que pas ou peu exploitables du fait de la difficulté à répondre à cette question.

Observations faites en marge :

- si les arbres blessés ont souvent été déstabilisés, et sont considérés comme plus sensibles, il est souvent noté que les arbres morts ont bien résisté.

σ *Quelle influence a l'architecture aérienne de l'arbre sur la stabilité ?*

	Bonne	Indifférente	Mauvaise	Total répondants
Houppier important	27%	27%	45%	33
Fourches	0%	19%	81%	36
Flexuosité	8%	75%	17%	24
Courbure basale	0%	63%	37%	27

Commentaires :

- la forme des arbres ne serait pas un facteur de risque. Par contre, les fourches exposeraient les arbres aux bris. En ce qui concerne le rôle des houppiers importants, les avis restent partagés et divergents.

Observations faites en marge :

- l'architecture de l'arbre est un facteur de stabilité important ;
- la souplesse des branches serait favorable à la stabilité, de même que la finesse de la ramification ;

- un critère de stabilité est proposé : $(\text{diamètre houppier} / \text{diamètre à } 1,30 \text{ m}) > 18$;
- plus le centre de gravité est haut et le houppier développé, plus le risque de chablis est important.

σ Avez-vous remarqué des différences importantes d'architecture racinaire entre différentes essences chablis sur un même type de sol ?

	%	Total répondants
Oui	51%	20
Non	26%	10
Sans avis	23%	9
Total répondants		39

Commentaires :

- si les avis sont partagés, la tendance à la réponse « oui » reste majoritaire.

Observations faites en marge :

- de nombreuses essences sont considérées comme ayant un enracinement superficiel : le hêtre, le merisier, le bouleau, le douglas ;
- l'absence de pivot chez les chênes est souvent remarquée ;
- il existe des différences du point de vue racinaire pour une même essence entre le peuplement et la lisière, sur une même station ;
- l'effet des sécheresses est visible sur des chablis de chênes qui ont des systèmes racinaires en partie secs.

Résumé des principaux enseignements sur la stabilité des peuplements

Au niveau global, la topographie (crête, haut de versant) et l'exposition (W, SW) exposeront plus les peuplements à l'augmentation des dégâts.

Les dégâts de vent augmenteraient depuis 30 ans du fait de tempêtes plus fréquentes, plus violentes affectant des peuplements plus fragiles.

Les lisières se comporteraient différemment du reste du peuplement, le plus souvent mieux.

Les stations superficielles ou hydromorphes seraient défavorables à la stabilité, surtout en cas de fortes pluies moins d'un mois avant la tempête ; pierrosité, acidité et texture n'auraient pas d'influence.

Les essences les plus résistantes seraient, par ordre décroissant de résistance :

- pour les résineux : mélèzes, pin laricio, douglas, sapin pectiné, séquoia ;
- pour les feuillus : frêne, chênes, érables, châtaignier.

Les plus sensibles seraient, par ordre décroissant de sensibilité :

- pour les résineux : épicéa commun, pin sylvestre, Sitka, pin maritime, grandis ;
- pour les feuillus : hêtre, peuplier, merisier, noyer, bouleau.

Les feuillus seraient plutôt chablis sauf le hêtre (volis), les résineux rouges seraient plutôt chablis, les résineux blancs seraient plutôt volis.

Seraient favorables à la stabilité d'un boisement : un semis bien dépressé, la plantation en potet travaillé, le labour profond, le sous-solage, la plantation à la machine, les entretiens réguliers et les tailles de formation.

Seraient défavorables à la stabilité d'un boisement : la plantation en ados ou billons, la plantation à coup de pioche, les plants en conteneurs, les densités initiales fortes ; le pseudo-labour, la fertilisation et les élagages n'auraient pas d'influence.

Seraient instables les peuplements de fort rapport H/D, de forte hauteur, de % de houppier faible, de diamètre faible et de facteur d'espacement faible.

Seraient déstabilisés les peuplements éclaircis tardivement (> 15 m), récemment (moins de 5 ans), peu fréquemment (rotation > 10 ans), fortement (> 50% des tiges) ; les coupes de régénération et les longues révolutions seraient également des facteurs défavorables.

Seraient favorables à la stabilité : les éclaircies précoces (< 15 m), les dépressages, les éclaircies fréquentes, le détourage.

Une futaie régulière claire ne serait pas plus sensible qu'une futaie irrégulière, au contraire d'une futaie régulière « classique », une futaie régulière serait plus sensible qu'un taillis ou taillis sous futaie (TSF), mais pas plus qu'une futaie régulière mélangée.

Les arbres ayant un mauvais état sanitaire, des blessures dues à la mécanisation, des fourches, des problèmes racinaires ou un houppier développé seraient plus sensibles au vent.

Reconstitution des peuplements

Questions générales

σ Pensez-vous que dans certaines zones sinistrées, indépendamment de leurs choix, des propriétaires pourraient être dans l'impossibilité de reboiser ?

	%	Total répondants
Oui	71%	29
Non	20%	8
Sans avis	10%	4
Total répondants		41

Si oui, pour quelles raisons ?

	%	Total répondants
Contraintes paysagères	69%	11
Réglementation sur le foncier	50%	8
Situation de protection	31%	5
Problèmes sanitaires	31%	5
Risques d'incendies	19%	3
Total répondants		16

Commentaires :

- après la tempête, la crainte de ne pas pouvoir reboiser est majoritaire ;
- parmi les raisons, les aspects paysage et réglementation sont considérés comme les freins au

reboisement les plus importants. Les risques sanitaires et incendies existent, mais apparaissent moins redoutés.

Observations faites en marge :

- la pression agricole ou environnementale sur le foncier dans certains secteurs (vallées, sites classés) risque de limiter les reboisements ;
- le « mitage » des dégâts n'incitera pas au reboisement de nombreuses petites surfaces sinistrées ;
- l'absence d'aides pour ces petites surfaces accentuerait ce non-reboisement ;
- les fortes pentes seront des facteurs limitant le reboisement ;
- la perte de motivation des propriétaires est un facteur limitant majeur, de même que les difficultés de nettoyage des parcelles (difficultés matérielles, coûts élevés).

σ *Pensez-vous que la tempête va beaucoup modifier les habitudes de boisement dans votre région ?*

	%	Total répondants
Oui	85%	35
Non	7%	3
Sans avis	7%	3
Total répondants		41

σ *Si oui, quels changements risque-t-on d'enregistrer ?*

- *Objectifs de gestion du propriétaire*

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Désintérêt pour la forêt	46%	77%	66%	23
Plus d'extensification	77%	45%	57%	20
Recherche d'autres objectifs que le bois	31%	23%	26%	9
Plus d'intensification	8%	5%	6%	2
Total répondants	13	22		

- *Choix des essences introduites*

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Changement léger	85%	61%	69%	25
Changement profond	8%	22%	17%	6
Pas de changement	8%	17%	14%	5
Total répondants	13	23		

Commentaires :

- pour la grande majorité des personnes sondées, la tempête va modifier les habitudes de boisement dans les régions. Cependant, ces changements devraient être plutôt légers en ce qui concerne les essences. La sylviculture serait-elle alors visée ? ;
- autre constat : un déplacement net vers un moindre engagement en faveur de la forêt est à prévoir. Il devrait se traduire soit par un désintérêt pour la forêt, soit par une extensification accrue.

Observations faites en marge :

- les changements seront surtout le fait de sylviculteurs avertis ;
- les changements étaient déjà « dans l'air du temps », bien avant les tempêtes ;
- la recherche d'une meilleure adaptation des essences à la station sera privilégiée, avec un retour vers

- des essences autochtones ;
- une augmentation des mutations est à prévoir ;
 - l'utilisation de mélanges d'essences sera plus fréquente ;
 - les problèmes de gibier seront limitant.

Parcelles non exploitées

σ *Quelle proportion des volumes de chablis pensez-vous qu'il restera sur le terrain dans votre région ?*

		Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Résineux	< 25%	40%	26%	32%	12
	25 - 50%	27%	48%	39%	15
	50 - 75%	33%	26%	29%	11
	> 75%	0%	0%	0%	0
	Total répondants	15	23		
Feuillus	< 25%	47%	55%	51%	18
	25 - 50%	40%	25%	31%	11
	50 - 75%	13%	15%	14%	5
	> 75%	0%	5%	3%	1
	Total répondants	15	20		

σ *De quelle nature seront les bois qui risquent de rester sur la parcelle ?*

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Petits bois	87%	96%	93%	37
Bois moyens	73%	80%	78%	31
Gros bois	7%	0%	3%	1
Très gros bois	7%	0%	3%	1
Total répondants	15	25		

Commentaires :

- l'estimation des volumes de bois qui vont rester sur le terrain est très variable en ce qui concerne les résineux. Cependant 2/3 pensent qu'il restera plus de 25% des résineux (dont 1/3 entre 50 et 75%), ce qui est tout de même important. Pour les feuillus, le risque apparaît bien moindre. En effet, 50% des répondants pensent qu'il restera moins de 25% des volumes sur le terrain (en liaison sans doute avec la récupération possible du bois de feu pendant 2 à 3 ans) ;
- enfin, pour la grande majorité des répondants, les bois abandonnés sur le terrain seront des petits bois et des bois moyens.

Observations faites en marge :

- de nombreux gros bois et très gros bois, qui sont isolés et de qualité médiocre, seront abandonnés du fait de leur faible valeur ;
- la faible valeur des petits bois explique leur abandon sur le terrain ;
- l'encombrement des marchés et les débouchés limités sont deux des causes de non-exploitation.

σ *Quelles solutions possibles, voyez-vous pour les parcelles non exploitées ?*

	Inadaptée	Envisageable	Appropriée	Sans avis	Total répondants
Laisser faire la nature	46%	46%	3%	5%	39
Assister la régénération naturelle	33%	38%	21%	8%	39
Plantation d'enrichissement	42%	39%	16%	3%	38
Brûler et reboiser en plein	45%	35%	10%	10%	40
Broyer et reboiser en plein	17%	49%	27%	7%	41
Andainer et reboiser en plein	33%	49%	13%	5%	39

Commentaires :

- dans ce cas de figure, aucune solution apparaît clairement appropriée, et tout serait plus ou moins envisageable pour certains, et inadapté pour d'autres. Seule la solution « broyage + reboisement en plein » semble être la plus envisageable, et la moins inadaptée. « Laisser faire la nature » est loin d'apparaître comme une solution évidente ;
- ce résultat montre l'embarras qu'induit l'existence de parcelles non exploitées pour lesquelles la solution miracle à moindre coût risque d'être très difficile à trouver.

Observations faites en marge :

- les andains sont des nids à lapins et gênent les éclaircies futures ;
- un minimum d'andainage (andainage partiel) est nécessaire pour les entretiens à venir ;
- sur ces parcelles, il existera des risques sanitaires et d'incendie ;
- le brûlage est soumis à autorisation ;
- le choix est fonction de l'essence et de la concentration des dégâts ;
- l'utilisation de pelles et de broyeurs est difficile quand la pente dépasse les 30% ;
- ce choix est une question de moyens ;
- il vaut mieux minimiser les dépenses au départ et travailler sur la durée.

**Parcelles exploitées où les bois de diamètre > 20 cm ont été enlevés
(mais la quantité de rémanents est très variable)**

σ *Quelles sont à votre avis les solutions possibles ?*

	Inadaptée	Envisageable	Appropriée	Sans avis	Total répondants
Laisser faire la nature	38%	54%	3%	5%	39
Assister la régénération naturelle	21%	39%	29%	11%	38
Plantation d'enrichissement	16%	53%	21%	11%	38
Brûler et reboiser en plein	38%	44%	5%	13%	39
Broyer et reboiser en plein	5%	46%	44%	5%	41
	21%	41%	33%	5%	39

Commentaires :

- dans ce cas de figure, les avis sont plus clairs ;
- la solution « broyer et reboiser en plein » apparaît ici comme la solution la plus adaptée ;
- la solution « laisser faire la nature » peut être envisagée, mais n'apparaît pas comme appropriée, mais plutôt comme inadaptée ;
- dans la solution « brûler et reboiser en plein », le brûlage ne semble plus être accepté ;
- les plantations d'enrichissement seraient envisageables, mais avec modération ;

- enfin, « assister la régénération naturelle » et « andainer et reboiser en plein » sont des solutions pour lesquelles les avis sont très partagés.

Observations faites en marge :

- l'andainage partiel est possible ;
- ce choix est aussi fonction de la station et du recru qui peut venir ;
- ce choix est aussi fonction de la surface, de la pente et des essences apparaissant ultérieurement ;
- il vaut mieux minimiser les dépenses au départ et travailler sur la durée ;
- le risque sanitaire existe.

Reconstitution naturelle d'un peuplement ravagé

Au-dessous de quelle dimension de trouée (dans un peuplement adulte) jugez-vous inutile de reboiser ?

	1 are	2 ares	5 ares	10 ares	50 ares	Sans avis	Total répondants
Sapin - épicéa		6%	6%	25%	25%	39%	36
Douglas	0%	0%	3%	40%	40%	17%	35
Pins	0%	0%	0%	14%	54%	31%	35
Mélèzes	0%	0%	6%	3%	26%	65%	34
Chênes	0%	0%	3%	27%	45%	24%	33
Hêtre	0%	3%	12%	26%	35%	24%	34
Châtaignier	3%	0%	3%	18%	30%	45%	33
Merisier	0%	3%	12%	18%	21%	45%	33
Frêne - érable	0%	0%	12%	27%	24%	36%	33

Commentaires :

- les pourcentages de « sans avis » montrent des lacunes non négligeables sur ce sujet ;
- si la limite de 10 ares peut être retenue, celle de 50 ares apparaît comme la plus commune à l'ensemble des essences, pour l'ensemble des répondants.

Observations faites en marge :

- cette dimension est aussi fonction de la taille de la propriété, de la pression de gibier, et de l'importance des dégâts ;
- cette dimension est aussi fonction de la station, et de la présence de semenciers alentours ;
- pas de reboisement si le rayon de la trouée est inférieur à la hauteur du peuplement ;

σ Sur une grande trouée (ou sur un peuplement dévasté), quelle densité /ha d'arbres survivants pensez-vous minimale pour assurer une régénération naturelle correcte (sans stock de graines au sol) ?

	10/ha	50/ha	100/ha	Sans avis	Total répondants
Sapin - épicéa	5%	44%	10%	41%	39
Douglas	10%	44%	23%	23%	39
Pins	14%	46%	6%	34%	35
Mélèzes	3%	22%	6%	69%	36
Chênes	12%	56%	12%	21%	34
Hêtre	20%	46%	6%	29%	35
Châtaignier	6%	39%	9%	45%	33
Merisier	15%	15%	6%	65%	34
Frêne - Érable	37%	20%	0%	43%	35

Commentaires :

- en fonction des essences, les pourcentages de « sans avis » montrent des lacunes non négligeables sur ce sujet ;
- hormis les feuillus précieux (merisier, frêne, érable) pour lesquels une densité de 10 arbres survivants par ha semble suffisante, pour les autres essences une densité de 50 arbres survivants par ha ressort comme étant la plus sûre pour assurer une régénération naturelle correcte.

Observations faites en marge :

- la répartition des semenciers est aussi à prendre en compte ;
- la maturité physiologique et le volume du houppier des semenciers est tout aussi important que la densité ;
- la pente et la nature du peuplement préexistant ont aussi une influence ;
- toute régénération naturelle est aléatoire ;
- sapin et épicéa sont parfois différenciés.

σ Sur une grande zone sans semenciers, à quelle distance maximale doivent se trouver les semenciers des parcelles voisines pour envisager une régénération naturelle de cette zone ?

	20 m	50 m	100 m	Sans avis	Total répondants
Sapin - Épicéa	5%	31%	8%	56%	39
Douglas	16%	37%	8%	39%	38
Pins	8%	28%	19%	44%	36
Mélèzes	3%	14%	6%	77%	35
Chênes	63%	0%	3%	34%	35
Hêtre	39%	17%	3%	42%	36
Châtaignier	43%	0%	0%	57%	35
Merisier	32%	9%	6%	53%	34
Frêne - Érable	6%	29%	20%	46%	35

Commentaires :

- en fonction des essences, les pourcentages de « sans avis » montrent des lacunes non négligeables sur ce sujet ;
- sinon, pour les essences à graines légères, l'existence de semenciers à 50 m semble suffisante pour envisager une régénération naturelle, alors que, pour les essences à graines lourdes, la distance maximale des semenciers serait plutôt de 20 m.

Observations faites en marge :

- pour le merisier, il existe aussi le drageonnement ;
- pour le frêne, une distance de 200 m est possible ;
- la topographie et la position par rapport aux vents dominants sont aussi des facteurs importants ;
- la station, la végétation et l'envahissement du sol jouent aussi un rôle sur la régénération naturelle ;
- sapin et épicéa sont parfois différenciés.

σ *Quel rôle va jouer un fort encombrement de la parcelle (rémanents ou bois abandonnés) sur la régénération naturelle ?*

	%	Total répondants
Négligeable	5%	2
Important	37%	15
Très important	54%	22
Sans avis	5%	2
Total répondants		41

Commentaires :

- pour la grande majorité des sondés, l'encombrement de la parcelle va jouer un rôle important à très important sur la régénération naturelle.

Observations faites en marge :

- le suivi et la mécanisation des entretiens seront difficiles du fait de la difficulté de pénétration dans les parcelles ;
- l'encombrement peut assurer une certaine protection à l'égard du gibier ;
- pour les semis, l'encombrement risque de provoquer des déformations sur les futures tiges (courbure basale, crosse, flexuosité) ;
- l'encombrement va gêner l'arrivée de la lumière, nécessaire au semis, mais aussi l'arrivée des graines au sol ;
- l'effet de l'encombrement ne sera pas le même pour toutes les essences.

σ *Le type de station a-t-il une grande importance sur la recolonisation naturelle ?*

	%	Total répondants
Oui	98%	39
Non	0%	0
Sans avis	3%	1
Total répondants		40

σ *Si oui, la recolonisation sera plus rapide sur quelle station ?*

	%	Total répondants
Riche	77%	24
Pauvre	23%	7
Total répondants		31

Commentaires :

- pour quasiment tous les sondés, la station est un facteur très important pour la régénération naturelle. Si la grande majorité estime que les stations riches seront recolonisées plus vite, d'autres (23%) pensent que la régénération sur les stations pauvres pourra aussi être rapide.

Observations faites en marge :

- l'hydromorphie gêne la régénération naturelle ;
- la concurrence de la végétation herbacée ou semi-ligneuse (ronce, clématite...) est un facteur limitant ;
- l'exposition a un rôle important ;
- les sols légers, les pentes, les fonds de vallons ont une régénération facilitée ;

- la régénération naturelle permettra en général d'obtenir une adaptation des essences à la station, mais attention, il peut exister des régénérations d'essences non adaptées à la station ;
- la régénération naturelle nécessitera des interventions.

Régénération naturelle assistée

σ Combien de temps pensez-vous utile d'attendre la régénération naturelle avant d'envisager une intervention artificielle ?

	%	Total répondants
1 an	3%	1
2 ans	18%	7
3 ans	29%	11
5 ans	24%	9
+ de 5 ans	18%	7
Sans avis	8%	3
Total répondants		38

Commentaires :

- les avis sont assez partagés. Cependant une durée d'attente de la régénération comprise entre 3 et 5 ans est considérée, par la moitié des répondants, comme souhaitable avant d'envisager une intervention artificielle.

Observations faites en marge :

- ce temps peut varier selon les propriétaires ;
- ce temps est fonction de l'état initial et de l'essence ;
- pendant ce temps, faire un cloisonnement (par exemple tous les 6 m) facilite la visibilité et donc l'observation ;
- il serait souhaitable que pendant ce temps les rémanents puissent commencer à pousser.

σ Pensez-vous que la recolonisation naturelle (de grandes trouées ou de parcelles ravagées) devra souvent être assistée ?

	%	Total répondants
Oui	98%	40
Non	0%	0
Sans avis	2%	1
Total répondants		41

σ Si oui, par quelles méthodes ?

	%	Total répondants
Compléments de plantation	85%	34
Dégagements de semis localisés le long de cloisonnements	80%	32
Dégagements de semis en plein	33%	13
Semis artificiels	20%	8
Total répondants		40

Commentaires :

- la très grande majorité de « oui » montre que les techniciens ne croient pas à la recolonisation naturelle non assistée de grandes trouées ou de parcelles ravagées ;
- pour eux, une recolonisation naturelle nécessitera forcément des compléments de plantation et des dégagements de semis localisés le long de cloisonnements.

Observations faites en marge :

- ces méthodes délicates nécessiteront d'aider les propriétaires ;
- un cloisonnement pour la surveillance est nécessaire ;
- il ne faut pas précipiter les interventions ;
- le semis artificiel est une méthode coûteuse ;
- les protections contre le gibier seront nécessaires ;
- le choix de la méthode peut être fonction des essences ;
- il faudrait faciliter les mélanges.

σ En cas de compléments de régénération, pensez-vous qu'on utilisera une autre essence que l'essence précédente ?

	%	Total répondants
Jamais	5%	2
Parfois	46%	19
Souvent	24%	10
Très souvent	12%	5
Sans avis	12%	5
Total répondants		41

Commentaires :

- pour la grande majorité des enquêtés, les compléments de régénération seront l'occasion (soit parfois, soit souvent) de mettre en place un mélange d'essences.

Observations faites en marge :

- cette essence devra être adaptée à la station, à la structure forestière, et au propriétaire ;
- les essences choisies seront des essences de « qualité » (plutôt des feuillus) et/ou productives ;
- les peuplements mixtes sont difficiles à gérer.

Plantations d'enrichissement

σ Dans une parcelle ravagée (et souvent encore encombrée), lorsque la régénération naturelle n'est pas envisagée ou est impossible, pensez-vous que des solutions extensives du type plantations d'enrichissement à faible densité (< 500/ha) vont se développer ?

	%	Total répondants
Beaucoup	10%	4
Moyennement	39%	16
Peu	34%	14
Pas du tout	10%	4
Sans avis	7%	3
Total répondants		41

Commentaires :

- la plantation d'enrichissement sur parcelle ravagée et encombrée apparaît comme une solution à développer avec modération, voire avec grande prudence.

Observations faites en marge :

- il existe des expériences d'enrichissement malheureuses, suite à des suivis insuffisants ;
- cette solution n'est à envisager qu'avec une utilisation de protections contre le gibier, ce qui la rend coûteuse ;
- l'accès aux plants est indispensable, pour leur suivi ;
- l'enrichissement doit être envisagé en dernier recours.

σ *Combien de temps pensez-vous utile d'attendre avant d'envisager une plantation d'enrichissement ?*

	1 an	2 ans	3 ans	5 ans	+ de 5 ans	Sans avis	Total répondants
Sur chantiers très encombrés	8%	8%	16%	19%	22%	27%	37
Sur chantiers peu encombrés	11%	19%	14%	22%	14%	22%	37

Commentaires :

- pour les chantiers très encombrés, attendre au moins 3 ans paraît être la solution avant d'envisager une plantation d'enrichissement ;
- par contre, pour les chantiers peu encombrés les avis sont très partagés, sans tendance particulière.

Observations faites en marge :

- sur chantier très encombré, l'enrichissement sera difficile ;
- ce temps est fonction de la station et du recru ;
- il ne faut pas trop attendre car le recru devient rapidement envahissant ;
- le recru peut servir à accompagner les semis naturels ou les plants et à les protéger contre le gibier.

σ *En cas de plantation d'enrichissement, quelles techniques pensez-vous conseiller ?*

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Plantation le long de cloisonnements larges (4 m)	80%	48%	61%	22
Plantation en recherche dans les trouées	40%	71%	58%	21
Plantation le long d'un layon étroit	40%	33%	36%	13
Plantation en points d'appui	20%	10%	14%	5
Total répondants	15	21		

Commentaires :

- pour la majorité des sondés, la plantation d'enrichissement se fera soit le long de cloisonnements larges, soit dans des trouées. La notion d'accès facile et/ou d'espace dégagé est une condition nécessaire pour ce type de plantation.

Observations faites en marge :

- il faut prévoir des accès aux trouées et agrandir si nécessaire les trouées ;
- la plantation de 5 plants par point d'appui peut être satisfaisante ;
- en zone montagnaise, la plantation en recherche dans les trouées sera privilégiée ;
- ces méthodes utiliseront plutôt des feuillus ;

- ces méthodes sont coûteuses, et leur mise en place sera fonction du propriétaire (moyens et compétences) ;
- le cerf reste un problème important.

σ En cas de plantation d'enrichissement avec ouverture de layons ou de cloisonnements, quels matériels pensez-vous conseiller ?

	Pelle mécanique	Râteau andaineur	Broyeur lourd	Cultisoussoleuse	Sans avis	Total répondants
Sur chantiers très encombrés	38%	24%	35%	3%	29%	34
Sur chantiers peu encombrés	18%	24%	52%	18%	30%	33

Commentaires :

- pour les chantiers très encombrés, la tendance serait plutôt à l'ouverture de cloisonnements à la pelle mécanique ou au broyeur lourd ;
- pour les chantiers peu encombrés, le broyeur lourd apparaît comme la solution à conseiller pour ouvrir des cloisonnements ;

Observations faites en marge :

- il faut faire attention au matériel lourd sur les sols sensibles ;
- l'ouverture de layons peut se faire à la débroussailleuse et à la tronçonneuse ;
- du bois de chauffage peut être fait dans les layons ;
- il faut de grandes parcelles pour rentabiliser ces opérations, sinon ces coûts sont trop élevés ;
- le choix du matériel est fonction de l'état du chantier (résidus, essence, orientation des chablis dans un même sens ou non).

Plantation en plein : préparation du terrain

Combien de temps pensez-vous utile d'attendre avant d'envisager une plantation en plein ?

	1 an	2 ans	3 ans	5 ans	+ de 5 ans	Sans avis	Total répondants
Sur chantiers très encombrés	26%	18%	26%	13%	8%	8%	38
Sur chantiers peu encombrés	44%	28%	15%	5%	3%	5%	39

Commentaires :

- sur chantiers très encombrés, les avis sont partagés entre 1 et 5 ans, pour le délai nécessaire avant d'envisager une plantation en plein ;
- sur chantiers peu encombrés, la réponse est nette. Pour 72% des enquêtés, il faut attendre 1 à 2 ans.

Observations faites en marge :

- à faire le plus vite possible pour diminuer les coûts et la pénibilité du travail ;
- ce temps sera fonction de la taille de la parcelle ;
- pour le nettoyage du terrain, quelles méthodes pensez-vous envisageables en fonction de l'état du chantier ?

σ *Cas des parcelles avec tiges non exploitées*

	Correspondants chablis régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Nettoyage en plein	50%	16%	29%	9
Nettoyage partiel	33%	26%	29%	9
Râteau + andainage	17%	11%	13%	4
Pelle mécanique +andainage	42%	32%	35%	11
Brûlage des andains	25%	5%	13%	4
Broyage lourd	25%	68%	52%	16
Brûlage en plein (contrôlé)	0%	11%	6%	2
Mise en plaquettes	17%	47%	32%	10
Total répondants	12	19		

Commentaires :

- le nombre peu élevé de répondants indique la difficulté de cette question sur les chantiers avec des tiges non exploitées ;
- le choix du type de nettoyage est indécis. Le brûlage est rejeté ;
- l'utilisation du broyeur lourd est plutôt envisagée pour ce type de chantier. Une autre solution est l'utilisation d'une pelle mécanique avec réalisation d'andains. La mise en plaquettes serait aussi une solution à tester.

Observations faites en marge :

- voir ci-après le « Cas des parcelles avec petites souches renversées ».

σ *Cas des parcelles avec gros rémanents*

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Nettoyage en plein	43%	25%	32%	11
Nettoyage partiel	36%	20%	26%	9
Râteau + andainage	50%	35%	41%	14
Pelle mécanique +andainage	50%	55%	53%	18
Brûlage des andains	36%	5%	18%	6
Broyage lourd	43%	65%	56%	19
Brûlage en plein (contrôlé)	7%	10%	9%	3
Mise en plaquettes	29%	40%	35%	12
Total répondants	14	20		

Commentaires :

- dans ce cas de figure, un nettoyage en plein serait préféré à un nettoyage partiel ;
- si l'utilisation d'un broyeur lourd ou d'une pelle mécanique est toujours envisagée, l'utilisation d'un râteau entre aussi dans les solutions possibles. Le brûlage est clairement rejeté.

Observations faites en marge :

- voir ci-après le « Cas des parcelles avec petites souches renversées ».

σ Cas des parcelles avec petits rémanents

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Nettoyage en plein	36%	35%	35%	12
Nettoyage partiel	36%	20%	26%	9
Râteau + andainage	57%	40%	47%	16
Pelle mécanique +andainage	36%	35%	35%	12
Brûlage des andains	36%	10%	21%	7
Broyage lourd	79%	60%	68%	23
Brûlage en plein (contrôlé)	7%	10%	9%	3
Mise en plaquettes	29%	30%	29%	10
Total répondants	14	20		

Commentaires :

- pour ces parcelles avec petits rémanents, le nettoyage en plein est préféré au nettoyage partiel ;
- le broyeur lourd apparaît désormais comme la meilleure méthode. Le râteau avec andainage reste une solution largement envisagée ;
- le brûlage est toujours rejeté.

Observations faites en marge :

- voir après le « Cas des parcelles avec petites souches renversées ».

σ Cas des parcelles avec grosses souches renversées

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Nettoyage en plein	31%	14%	22%	6
Nettoyage partiel	8%	21%	15%	4
Râteau + andainage	23%	21%	22%	6
Pelle mécanique +andainage	77%	71%	74%	20
Brûlage des andains	15%	0%	7%	2
Dessouchage	46%	14%	30%	8
Broyage lourd	15%	29%	22%	6
Brûlage en plein (contrôlé)	0%	7%	4%	1
Mise en plaquettes	0%	0%	0%	0
Total répondants	13	14		

σ Cas des parcelles avec petites souches renversées

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Nettoyage en plein	25%	23%	24%	6
Nettoyage partiel	17%	15%	16%	4
Râteau + andainage	33%	38%	36%	9
Pelle mécanique +andainage	67%	77%	72%	18
Brûlage des andains	17%	0%	8%	2
Dessouchage	25%	0%	12%	3
Broyage lourd	33%	46%	40%	10
Brûlage en plein (contrôlé)	0%	15%	8%	2
Mise en plaquettes	0%	0%	0%	0
Total répondants	12	13		25

Commentaires :

- le résultat est clair : l'utilisation d'une pelle mécanique avec réalisation d'andains est la solution la plus envisagée pour résoudre le problème des souches ;
- pour les petites souches, l'utilisation d'un broyeur lourd ou d'un râteau serait aussi possible.

Observations faites en marge :

- la dent Becker est un outil efficace sur les souches ;
- ces travaux seront fonction des moyens financiers disponibles ;
- ces travaux seront fonction des moyens en matériels disponibles ;
- il faut laisser pourrir les souches ;
- sur de grands chantiers, le broyage partiel des andains est une solution ;
- toutes les techniques sont bonnes si la mécanisation des travaux est possible après ;
- le brûlage est dangereux dans certaines parcelles du Nord-Est (présence d'obus) ;
- attention aux coûts de ces travaux.

Essences, densités de plantation, plants, soin aux plants

σ Compte tenu des circonstances et des enseignements des tempêtes, quelles essences et densités conseillerez-vous aujourd'hui ?

	< 500/ha (enrichissement)	500-800	800-1 100	1 100- 1 500	1 500- 2 000	> 2 000	Sans avis	Total répondants
Cèdre	0%	7%	17%	7%	0%	0%	72%	29
Douglas	8%	17%	61%	14%	0%	0%	19%	36
Épicéa commun	0%	3%	23%	30%	13%	0%	40%	30
Épicéa de Sitka	0%	4%	26%	22%	0%	0%	56%	27
Mélèzes	6%	21%	53%	0%	0%	0%	32%	34
Pin laricio	0%	9%	35%	21%	15%	0%	35%	34
Pin maritime	3%	0%	7%	21%	7%	3%	62%	29
Pin noir	0%	0%	8%	8%	0%	0%	85%	26
Pin sylvestre	0%	3%	13%	38%	13%	3%	31%	32
Sapin pectiné	3%	0%	16%	29%	10%	0%	45%	31
Châtaignier	24%	27%	21%	6%	0%	3%	39%	33
Chêne rouvre	6%	9%	12%	18%	12%	15%	18%	34
Chêne pédonculé	6%	9%	15%	12%	12%	15%	38%	34
Érables	29%	39%	26%	5%	3%	0%	24%	38
Frêne	30%	41%	22%	5%	3%	0%	22%	37
Hêtre	3%	20%	23%	14%	11%	14%	29%	35
Merisier	47%	34%	5%	0%	0%	0%	24%	38
Noyer	57%	3%	3%	0%	0%	0%	37%	35
Alisier	51%	9%	0%	0%	0%	0%	40%	35
Aulnes	19%	9%	19%	3%	0%	0%	53%	32

Commentaires :

- les réponses obtenues montrent que, pour l'instant (avril 2000), aucune modification majeure sur les densités de plantation n'est envisagée suite à la tempête.

Observations faites en marge :

- les faibles densités ne sont envisageables que s'il y a un abri latéral ;
- rien ne justifie pour l'instant de changer les densités de plantation.

σ *Pensez-vous conseiller des mélanges d'essences ?*

	%	Total répondants
Oui	75%	30
Non	10%	4
Sans avis	15%	6
Total répondants		40

σ *Si oui, de quels types ?*

	Correspondants chablis régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
Résineux – résineux	46%	81%	66%	19
Feuillus – résineux	85%	88%	86%	25
Feuillus – feuillus	85%	94%	90%	26
Total répondants	13	16		

	%	Total répondants
Essences principales seulement	80%	21
Essences principales et d'accompagnement	77%	20

Commentaires :

- pour la grande majorité des répondants (75%), l'orientation vers des mélanges d'essences est nettement envisagée ;
- ces mélanges seraient pour l'instant de tous types, avec ou sans accompagnement.

Observations faites en marge :

- les mélanges ont un intérêt du point de vue phytosanitaire ;
- il faut aider les propriétaires pour la mise en place de ces mélanges (adaptation des essences aux stations) ;
- la mise en place d'un accompagnement est trop chère ;
- il serait nécessaire de mieux connaître les notions de concurrence entre les essences ;
- le mélange par bouquet conviendrait ;
- les connaissances sur la gestion des mélanges est limitée ;
- il ne faut pas transformer le mélange d'essences en « mode » ;
- le mélange d'essences n'est pas toujours une réussite ;
- certaines régions ont une bonne expérience des mélanges.

σ Pensez-vous que la demande de plants aux pépiniéristes va beaucoup évoluer par rapport à 1998-1999, pendant les prochaines années ?

	Augmentation forte	Augmentation moyenne	Sans changement	Diminution	Sans avis	Total répondants
2000-2001	22%	32%	15%	24%	7%	41
2001-2002	39%	37%	15%	2%	7%	41
2002-2003	34%	44%	2%	5%	15%	41
> 2003	23%	25%	10%	23%	20%	40

Commentaires :

- si la tendance prévue par les techniciens est plutôt un accroissement de la demande en plants dans les années à venir, ils estiment que ce dernier se fera surtout en 2001-2002 et 2002-2003. Certains prévoient une diminution de la demande en 2000-2001 et après 2003.

Observations faites en marge :

- les évolutions de la demande seront fonction des aides ;
- les pépiniéristes feront ce qu'ils pourront ;
- il faudra remotiver les propriétaires.

σ Pensez-vous que pour les reconstitutions après chablis, la demande en matériel végétal des reboiseurs va évoluer vers :

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
... du matériel végétal sélectionné, même si plus cher ?	44%	52%	49%	20
... du matériel végétal au moindre coût, même si non sélectionné ?	38%	12%	22%	9
... des plants de taille normale ?	56%	72%	66%	27
... des grands plants (h > 50 cm) ?	63%	20%	37%	15
Sans avis	6%	16%	12%	5
Total répondants	16	25		

Commentaires :

- pour les techniciens de terrain, la demande en matériel végétal se fera plutôt sur du matériel sélectionné que sur du matériel au moindre coût, et sur des plants de taille normale (à noter cependant une percée des grands plants en enrichissements).

Observations faites en marge :

- sur des secteurs argilo-limoneux, les grands plants feuillus ont donné de bons résultats ;
- le risque sur la qualité est important ;
- le surcoût génétique est mieux toléré ;
- les grands plants concernent surtout les feuillus précieux.

σ Pensez-vous que les protections contre le gibier seront presque toujours nécessaires :

	%	Total répondants
Oui	78%	25
Non	16%	5
Sans avis	6%	2
Total répondants		32

Commentaires :

- la très grande majorité des techniciens de terrains (78%) considère que les protections contre le gibier seront toujours nécessaires.

Observations faites en marge :

- une forte baisse de la pression de gibier est indispensable ;
- il existe une crainte d'explosion de la pression du gibier ;
- on ne connaît pas la réaction du gibier après la tempête ;
- la non-utilisation de protections contre le gibier risque d'être fréquente (surcoût) ;
- la protection contre le gibier est toujours un problème sur les résineux.

Quel mode d'entretien des plantations risque-t-il d'être le plus fréquent ?

	Plantation d'enrichissement (< 500 t/ha)	Plantation en plein
Aucun	0%	4%
Extensif (1 ou 2 passages en 10 ans)	48%	37%
Intensif (3 passages ou plus en 10 ans)	52%	59%
Total répondants	27	27

Commentaires :

- pour les répondants, la réalisation d'aucun entretien après plantation n'est pas envisageable. Par contre, entre de l'extensif et de l'intensif, le choix est partagé avec une petite préférence pour un suivi intensif, surtout après une plantation en plein (donc facilement mécanisable).

Observations faites en marge :

- si le conseil sera vers l'intensif, la pratique sera souvent extensive ;
- le recru joue un rôle dans le choix de l'intensification ;
- le risque d'abandon est réel.

Aspects économiques et réglementaires

Coûts du reboisement

σ De quel ordre sera le coût moyen/ ha de reboisement après chablis (nettoisement + plantation) ?

	5 000 à 10 000 F	10 000 à 15 000 F	15 000 à 20 000 F	+ de 20 000 F	Sans avis	Total répondants
Chantier sans gros rémanents	8%	43%	40%	8%	3%	40
Chantiers avec gros rémanents	0%	13%	46%	38%	3%	39
Chantiers avec tiges non exploitées	3%	3%	21%	61%	13%	38

Commentaires :

- les estimations dans quasiment tous les cas de figure dépassent les 10 000 F (1 524,49 €). Les chantiers les moins encombrés coûteraient moins de 15 000 F (2 286,73 €) l'hectare, et entre 15 000 F (2 286,73 €) et 20 000 F (3 048,99 €) l'hectare si l'encombrement devient important. Pour les chantiers avec des tiges non exploitées, il est estimé que les coûts dépasseront les 20 000 F (3 048,99 €) de l'hectare.

Observations faites en marge :

- les coûts de préparation du sol sont importants ;
- il faudrait prévoir des regroupements de chantiers.

Aides

σ De quel ordre de grandeur (en%) doit être l'aide souhaitable pour que les propriétaires soient encouragés à reboiser ?

	Correspondants « chablis » régionaux	Autres techniciens locaux contactés	%	Total répondants
30 à 40%	0%	0%	0%	0
40 à 60%	13%	8%	10%	4
60 à 80%	38%	28%	32%	13
80 à 100%	25%	40%	34%	14
100%	25%	20%	22%	9
Sans avis	0%	4%	2%	1
Total répondants	16	25		

Commentaires :

- la moitié des enquêtés (56%) pensent que le taux des aides doit être de plus de 80% ;
- dans tous les cas, les taux inférieurs à 60% ne sont pas envisageables pour relancer les reboisements.

Observations faites en marge :

- l'opération blanche peut être une solution dans certains cas : vente + aides = coût de la reconstitution ;
- l'aide peut être fonction des revenus d'exploitation des chablis ;
- les aides devront être importantes car les revenus d'exploitation seront faibles ;
- il ne faut plus tenir compte des 20% de réinvestissement de l'ancien Fonds forestier national (FFN) ? ;
- les aspects administratifs doivent être simplifiés.

σ Quels types d'aides vous sembleraient appropriés pour :

- la régénération naturelle ?
- un forfait ;
- aides aux dégagements et à l'ouverture de cloisonnements ;
- aides fiscales ;
- aides techniques pour le conseil et le suivi ;
- aides au nettoyage ;
- aides au dépressage.

- les plantations en enrichissement ?

- un forfait ;
- aides à la fourniture des plants ;
- aides pour les protections (non plafonnées) ;
- aides pour l'ouverture de cloisonnements et les protections ;
- aides pour le nettoyage ;
- aides pour la fourniture des plants et des protections + un dégagement + une taille.

- les plantations en plein ?
- un forfait ;
- aides à la fourniture des plants ;
- aides pour le nettoyage des parcelles + la fourniture des plants et protections + un dégagement ;
- aides pour la lutte contre l'hyllobe ;
- aides au nettoyage ;
- aides aux mélanges.

σ *Jusqu'à quelle surface pensez-vous utile de descendre les aides pour encourager les reconstitutions dans votre région ?*

	%	Total répondants
1 ha	80%	33
2 ha	12%	5
3 ha	2%	1
4 ha	2%	1
5 ha	0%	0
Sans avis	2%	1
Total répondants		41

Commentaires :

- le chiffre de 1 ha se dégage très nettement.

Observations faites en marge :

- il faudrait prendre en compte toutes les surfaces (même les trouées) ;
- il faudrait accepter de pouvoir regrouper des trouées ;
- il faudrait accepter le cumul des chantiers des petits propriétaires.

σ *Comment voyez-vous d'éventuelles possibilités de regroupements pour bénéficier des aides ?*

	%	Total répondants
Regroupement de dossiers	85%	33
Groupements d'adhérents à une structure	74%	29
Associations syndicales	56%	22
Groupements forestiers	18%	7
Total répondants		39

Commentaires :

- si le regroupement de dossiers est considéré comme la possibilité la plus envisageable, l'adhésion à une structure demeure une possibilité souvent citée.

Observations faites en marge :

- il faudrait limiter les contraintes juridiques ;
- il faudrait pouvoir prendre en compte des parcelles disjointes d'un même propriétaire ;
- un engagement de gestion serait souhaitable ;
- il est nécessaire d'avoir une animation foncière ;
- la notion de conseil est importante ;
- il faudrait faciliter la création de structures de regroupement

Compléments

σ Vous pouvez transmettre un avis libre sur les sujets qui ne seraient pas pris en compte par les questions précédentes : problèmes phytosanitaires, restructuration du parcellaire, paysage, accueil du public, Natura 2000, fiscalité, etc...

- il faudrait favoriser la restructuration foncière en diminuant le coût des actes, en facilitant les échanges (défiscalisation) ;
- il faudrait mieux prendre en compte les aspects phytosanitaires tels que l'hylobe (par exemple par plus d'agent du Département santé des forêts (DSF) ;
- la pression de gibier est un souci essentiel ;
- il faudrait alléger la contrainte fiscale par une exonération d'impôt foncier et sur le revenu ;
- les contraintes administratives sont actuellement trop importantes pour la reconstitution ;
- une aide au nettoyage sans obligation de reboisement limiterait les risques (sanitaires et incendies) ;
- il faudrait favoriser le partenariat technique si des aides sont données ;
- il faudrait que la production forestière soit considérée comme une production à risque ;
- Natura 2000 et les problèmes de paysage risquent d'être un frein au reboisement ;
- une meilleure connaissance des problèmes de concurrence entre les essences serait souhaitable ;
- l'attentisme et l'individualisme demeurent un problème de fond ;
- il faudrait développer des outils de gestion en forêt ;
- la rectification de nombreux plans simplifiés de gestion (PSG) sera nécessaire.

Conclusion

σ Parmi les différents points abordés par cette enquête, pourriez-vous indiquer les points qui vous semblent les plus importants ?

- la motivation des propriétaires et le désintérêt pour la forêt ;
- la commercialisation des bois ;
- améliorer la profession d'exploitant forestier ;
- les relations sylviculture / stabilité des peuplements ;
- la régénération naturelle dans les trouées, et autres ;
- la gestion des régénérations naturelles ;
- la sylviculture dans les peuplements non réguliers ;
- les techniques de nettoyage et de reboisement, et la diminution des coûts ;
- le choix de nouvelles essences ;
- l'étude des sols avant reconstitution ;
- l'information sur la fréquence des entretiens nécessaires ;
- les disponibilités en matériel ;
- la surveillance phytosanitaire ;
- la station et l'investissement forestier ;
- les problèmes de financement ;
- la forfaitisation ;

- les aides au nettoyage et au reboisement, les seuils d'éligibilité ;
- assouplissement de la réglementation pour la reconstitution ;
- les aspects juridiques, fiscaux et financiers ;
- le regroupement foncier ;
- réaliser une reconstitution groupée et cohérente ;
- avoir une meilleure synergie entre les acteurs ;
- le plan de chasse.

Résumé des principaux enseignements sur la reconstitution des peuplements

L'état d'esprit général des sylviculteurs risque d'être beaucoup modifié par la tempête : désintérêt pour la forêt, recherche de solutions extensives. Le reboisement pourrait être contrarié par des contraintes paysagères ou foncières.

Il semble qu'il restera au moins 25%, voire 50%, des bois sur le terrain (petits et moyens bois surtout) pour les résineux, un peu moins pour les feuillus. Les avis sur la reconstitution se partagent entre broyage et andainage (suivis d'un reboisement en plein) et plantation d'enrichissement ou régénération naturelle assistée. Les avis sont réservés sur les solutions « brûlage » et « laisser faire la nature ».

La dimension de trouée minimale justifiant un reboisement semble se situer entre 10 et 50 ares selon les essences.

Le nombre minimum de semenciers suffisant pour assurer une régénération naturelle est estimé à 50/ha (ou semenciers présents sur une parcelle voisine à moins de 20 à 50 m).

Si l'on recherche la régénération naturelle, un temps d'attente de 3 à 5 ans est jugé raisonnable, mais un fort encombrement au sol et une station pauvre retarderont cette régénération.

Dans la quasi-totalité des cas, la régénération semble devoir être assistée (par compléments de plantation ou dégagements le long de cloisonnements).

En cas de plantation d'enrichissement, celle-ci sera plutôt faite le long de cloisonnements ouverts à la pelle mécanique ou au broyeur lourd.

En cas de plantation en plein, le nettoyage sera fait plutôt à la pelle mécanique, au broyeur lourd ou au râteau andaineur (ce dernier matériel étant déconseillé si les chantiers n'ont pas été exploités) ; la pelle est préférée s'il y a de nombreuses souches renversées.

Pour les résineux, le chêne et le hêtre, les densités de plantation conseillées se situent entre 800 et 1 500/ha. Elles sont inférieures à 800/ha pour les autres feuillus.

Trois quarts des personnes interrogées conseilleront des mélanges d'essences (feuillus-résineux ou feuillus-feuillus), de plusieurs essences principales ou d'une essence principale et d'essences d'accompagnement.

La demande de plants aux pépiniéristes semble devoir connaître une augmentation moyenne à forte, surtout en 2001-2002 et 2002-2003. Les grands plants seront sans doute les plus recherchés, mais il y a un risque d'utilisation de matériel végétal non sélectionné.

Les protections contre le gibier seront presque toujours nécessaires. Les entretiens seront menés plus extensivement dans les plantations d'enrichissement que dans les plantations en plein.

Dans le cas de chantiers avec gros rémanents ou tiges non exploitées, le coût du reboisement évoluera entre 15 000 et plus de 20 000 F/ha (2 286,73 € et 3 048,99 €)

En ce qui concerne le besoin d'aides de l'État pour la reconstitution, l'avis des personnes sondées se partage entre 70%, 90% et 100% du coût total.

80% des personnes sondées pensent qu'il faut descendre la surface minimale éligible aux aides à 1 ha, en favorisant les regroupements de dossiers et les personnes adhérant à une structure v