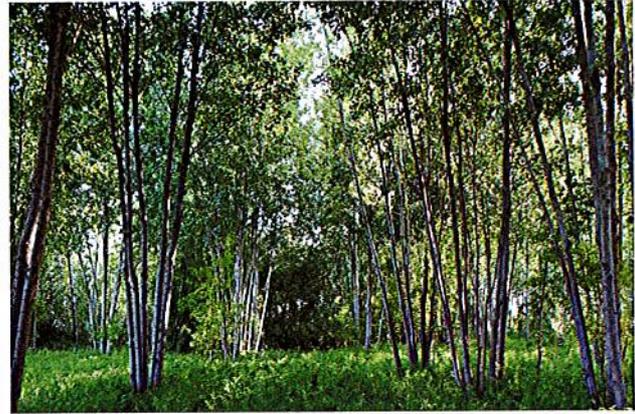


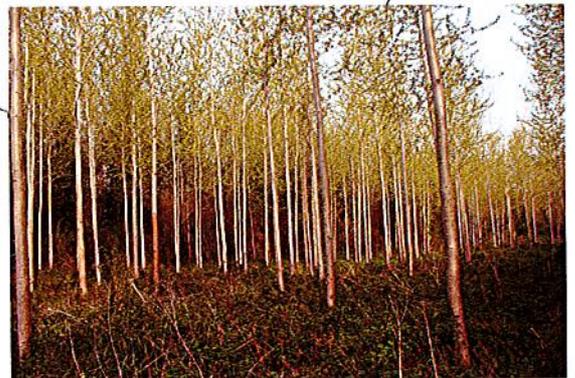


CENTRE RÉGIONAL de la PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE
BRETAGNE



La reconstitution de peupleraies productrices de bois d'œuvre à partir des repousses spontanées en Bretagne

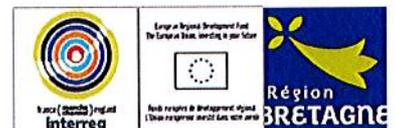
Etat des connaissances
et proposition d'itinéraires techniques



Marine BOUVIER
Michel COLOMBET

février 2014

Cette étude a été réalisée par le CRPF de Bretagne dans le cadre du projet européen ADAFOR.
Elle a reçu le soutien financier du FEDER et de la Région Bretagne.



SOMMAIRE

INTRODUCTION

I. ENQUETE AUPRES DES PROFESSIONNELS ET SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

- 1 - Enquête auprès des professionnels
- 2 - Etude bibliographique sur la production de rejets et drageons
- 3 - Conclusion

II. LA PLACE DU PEUPLIER EN BRETAGNE

III. L'ETUDE DE TERRAIN

- 1- Echantillonnage des peuplements étudiés
- 2- Résultats

IV. ENSEIGNEMENTS ET PROPOSITIONS D'ITINERAIRES SYLVICOLES

- 1 – Situations où la reconstitution par voie végétative est envisageable, voire recommandée
- 2 – Précautions préalables visant à favoriser l'émission de repousses
- 3 – Evaluation du potentiel d'avenir des repousses naturelles
- 4 – Proposition de scénarios sylvicoles

V. PERSPECTIVES

ANNEXE 1 : Analyse des retours de questionnaires

ANNEXE 2 : Fiche placette RFR CRPF 22027

INTRODUCTION

La reconstitution d'une futaie après sa récolte, quelle qu'en soit l'essence, constitue toujours une opération délicate pour le sylviculteur.

En premier lieu, c'est un investissement onéreux. Ensuite, les difficultés techniques sont nombreuses : choix du mode de renouvellement (régénération naturelle ou reboisement), adéquation essence – station, qualité des plants (en cas de reboisement), pression importante du gibier, lutte contre la végétation adventice, aléas climatiques, accidents sanitaires..... La réussite d'une reconstitution forestière n'est jamais garantie et le contexte actuel de changement climatique ne fait que renforcer les incertitudes.

Enfin, le renouvellement d'une futaie a un impact plus ou moins lourd sur le milieu naturel, selon les essences et les techniques employées. La prise en compte des aspects paysagers et des écosystèmes forestiers, la préservation des zones humides et de la ressource en eau génèrent de nouvelles contraintes pour les propriétaires.

Face à ces difficultés, certains propriétaires forestiers hésitent à engager les travaux nécessaires pour régénérer leur forêt, d'autant plus quand le cours des bois n'est pas attractif et n'incite pas à vendre. Ils ont alors tendance à retarder l'âge de récolte de leurs futaies ou à ne pas reconstituer en futaie productives les coupes rases les moins rémunératrices.

L'environnement économique et sylvicole difficile que nous traversons incite les organismes de développement forestier à rechercher des itinéraires techniques de reconstitution des futaies susceptibles d'optimiser les 3 axes suivants :

- coût
- efficacité (chances de réussite, croissance)
- faible impact environnemental

Pour être pleinement efficaces, les itinéraires de reconstitution proposés doivent être constamment adaptés pour être en phase avec les évolutions permanentes du contexte sylvicole (station, essences, gibier...).

L'apparition de repousses naturelles vigoureuses (rejets, drageons) après la récolte de certaines plantations productrices de bois d'œuvre (futaies), notamment de peupliers est une donnée nouvelle en Bretagne.

La gestion adaptée des repousses spontanées, lorsque celles-ci possèdent un potentiel reconnu pour la reconstitution de peuplements productifs en bois d'œuvre ouvre des perspectives sylvicoles nouvelles dans le cadre du régime de la futaie.

En effet, si la conversion des taillis en futaies s'appuie sur des itinéraires techniques éprouvés, la reconstitution des futaies par voie végétative reste un pan méconnu de la sylviculture.

En Bretagne, les principales essences réputées pour leur aptitude à rejeter et/ou drageonner vigoureusement après coupe sont les peupliers (tout au moins certaines espèces et cultivars), le châtaignier, le chêne rouge d'Amérique, le séquoia toujours vert, le robinier, l'eucalyptus.

Le CRPF de Bretagne a choisi, dans le cadre du projet européen ADAFOR, de s'intéresser à la régénération naturelle des futaies à partir des repousses naturelles (rejets, drageons) apparues après coupe rase. Le but, in fine, est de définir et de tester des techniques destinées à en tirer parti pour recréer un peuplement producteur de bois d'œuvre.

L'étude a été circonscrite aux futaies de peuplier (peupleraies), dont la pérennisation constitue un enjeu régional important.

En effet, l'enquête préliminaire présentée en 1^{ère} partie du rapport a montré que les exemples de reconstitution de futaies d'autres essences à partir des repousses naturelles étaient trop rares à l'échelle régionale pour envisager de les synthétiser de manière fiable.

Ensuite, la pérennisation de la filière populicole constitue un enjeu régional important. La Bretagne, grande consommatrice de bois de peuplier destiné à alimenter son industrie de l'emballage léger voit sa ressource s'épuiser par manque de reconstitution des surfaces exploitées. Le reboisement « classique » en peuplier est bridé par les contraintes environnementales (loi sur l'eau..), ainsi que par la multitude de petites peupleraies dont la surface est inférieure au seuil de reconstitution obligatoire après coupe rase.

L'idée maîtresse de cette démarche est de tirer parti de la vigueur des repousses naturelles, plutôt que de les combattre, de les éduquer pour édifier des arbres d'avenir aptes à produire du bois d'œuvre de qualité. Elle vise à déboucher sur la mise au point de techniques alternatives de reconstitution des peupleraies utilisant un recrû naturel apparu spontanément après coupe, dont l'impact environnemental serait faible et les coûts acceptables pour le propriétaire quand il n'effectue pas les travaux par lui-même.

Le présent rapport d'étude effectue une première évaluation de la faisabilité technique de cette méthode.

I. ENQUETE AUPRES DES PROFESSIONNELS ET SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

La première phase de l'étude s'est attachée à dresser un bilan des connaissances actuelles et des pratiques locales relatives à la reconstitution des futaies productrices de bois d'œuvre à partir des rejets/drageons.

La méthode a consisté à :

- mener une enquête auprès des acteurs de terrain de la gestion forestière en Bretagne afin de recenser leurs observations, leurs interrogations et leurs initiatives sur le sujet,
- réaliser une synthèse bibliographique pour inventorier sur les connaissances scientifiques en France et ailleurs.

1 - Enquête auprès des professionnels

Une enquête auprès d'un échantillon représentatif de professionnels de la gestion forestière en Bretagne a permis de dresser un premier tableau des connaissances et expériences de chacun sur la reconstitution des futaies productrices de bois d'œuvre à partir des rejets et/ou drageons.

Des praticiens de différent profil ont été interrogés :

- les techniciens du CRPF qui ont de nombreux contacts avec les professionnels et les propriétaires forestiers, et dont la proximité avec le terrain leur permet d'être tenus informés des activités sur leurs secteurs d'intervention. Ils ont, d'autre part, une connaissance fine des techniques sylvicoles.
- Les techniciens de Chambre d'agriculture (Finistère et Morbihan), qui suivent les dispositifs expérimentaux mis en place par les Centre d'Etude Technique et d'Expérimentation Forestière (CETEF) dont ils assurent l'animation.
- Les gestionnaires forestiers professionnels (2 experts, 1 technicien forestier) qui conseillent les propriétaires sur les opérations à effectuer et en assurent la maîtrise d'œuvre. Ils ont, tout comme les techniciens du CRPF, une très bonne connaissance des techniques sylvicoles.
- Les entreprises de travaux forestiers qui effectuent les opérations sylvicoles et peuvent également conseiller les propriétaires.

Cette enquête a été réalisée par entretiens semi directifs téléphoniques ou simplement par écrit, par retour du questionnaire transmis par mail. Le principe de l'entretien semi-directif est de mettre en place une liste de thèmes ou questions « guide » ouvertes (cf. ci-après). Le questionnaire peut être adapté à l'interlocuteur et fonction de ses réponses. L'enquêteur tente simplement de focaliser l'entretien sur les thèmes intéressants en laissant une certaine marge de manœuvre au discours de l'interlocuteur.

Questionnaire

1. Avez-vous recours à la régénération des peuplements producteurs de bois d'œuvre par voie végétative (rejets/drageons)?
2. Pourquoi? (demande du propriétaire, pression gibier importante...)
3. Si oui, pour quelles essences?
4. Pour chaque essence, sur quel type de station? Avec quel itinéraire sylvicole?
5. Les coûts de reconstitution des peuplements en sont-ils largement diminués?
6. La réussite d'une telle régénération est-elle globalement bonne? Avez-vous fréquemment recours à des compléments par plantations? Mises en place de plançons?
7. Y-a-il des difficultés spécifiques auxquelles vous avez du faire face (instabilité des rejets, mortalité de drageons...)
8. La qualité des bois attendue sera-t-elle équivalente à celle obtenue dans le cadre d'un itinéraire classique de reconstitution ?
9. Qu'est-ce qui semble, d'après vous, influencer l'apparition de rejets/drageons vigoureux?

L'analyse des retours de l'enquête est présentée en annexe 1.

Les essences les plus fréquemment citées comme propices à ce type de renouvellement par les opérateurs de terrain sont le peuplier (67% des réponses) et le châtaignier (56% des réponses).

La fréquence des retours sur le châtaignier s'explique par le fait que la conversion du taillis de châtaignier en futaie sur souche productrice de bois d'œuvre est une technique sylvicole bien maîtrisée par les gestionnaires. La question portant sur le renouvellement des futaies et non la conversion des taillis en futaie, nous avons décidé de ne pas prendre en compte ces réponses. D'autres essences ont été citées : le séquoia dans le Finistère, le robinier faux acacia et l'eucalyptus (un seul peuplement connu pour ces deux essences), le frêne dans le bocage et l'aulne en Ille et Vilaine. Néanmoins, les peuplements de ce type restent trop anecdotiques pour pouvoir être étudiés avec précision.

L'enquête a abouti à l'établissement d'une liste de peuplements composés de rejets et/ou de drageons apparus consécutivement à une coupe rase de futaie.

Celle-ci est constituée très majoritairement de peupleraies (une vingtaine), à l'exception :

- d'un taillis de châtaignier de 5 ans
- d'une futaie sur souche de châtaigniers de 37 ans issue du balivage des repousses apparues suite à la coupe rase d'une ancienne futaie.
- un taillis de séquoias composés de rejets de 23 ans suite à la coupe rase de la futaie précédente.

L'enquête a également permis d'avoir les retours d'expérience des opérateurs de terrain sur leurs observations quant aux facteurs influençant le développement de rejets et drageons chez le peuplier et les techniques sylvicoles mises en œuvre.

La consultation des opérateurs de terrain a également permis d'avoir leurs témoignages sur les techniques suivantes :

- le dépressage des drageons
- la sélection de rejets de souche selon la technique du balivage, adaptée au cas du peuplier
- l'utilisation des plançons issus de rejets ou de drageons pour effectuer des regarnis de plantation ou pour reboiser des petites parcelles.

Au vu des résultats de l'enquête, il a été décidé de concentrer exclusivement l'étude sur le cas du peuplier, seule essence dont l'échantillon de peuplements soit suffisant pour être analysé et permettre d'obtenir des résultats fiables. Cette décision se justifie d'autant plus que la ressource de peuplier est en diminution et qu'il s'agit d'une essence importante pour l'économie régionale (cf. partie II).

L'enquête a également permis d'établir une liste de site à étudier.

2 - Etude bibliographique sur la production de rejets et drageons

Elle a visé à faire le point sur les mécanismes physiologiques généraux et les facteurs influençant la production de rejets et/ou drageons après coupe.

1 – Les prospections

La première investigation bibliographique a été axée principalement sur la physiologie végétale à l'origine du développement des rejets et des drageons. Elle s'est poursuivie par des recherches complémentaires au cours de l'étude de terrain pour tenter d'expliquer certaines observations.

Il apparaît clairement que la littérature française est plus riche sur le sujet de la physiologie des rejets que sur celui des drageons. De plus, les sources semblent peu nombreuses sur la capacité endogène à rejeter

et/ou drageonner des différents cultivars de peuplier, essence que nous souhaitons étudier en priorité. Les cultivars de peuplier ont, en effet, été largement étudiés d'un point de vue production de bois d'œuvre à partir de plançons et production de bois énergie à partir des taillis à Courte ou Très Courte Révolution (TCR et TTCR).

Des contacts avec Eric Paillassa, expert sur le peuplier, et Christophe Drénou, spécialiste de la physiologie végétale à l'Institut pour le Développement Forestier (IDF) ont permis de confirmer les méconnaissances sur ce sujet.

Cette recherche bibliographique a permis de mettre en évidence le faible intérêt porté à la reconstitution de peuplement à partir de drageons dans les pays tempérés. En effet, en France particulièrement, les essences qui drageonnent sont souvent considérées comme des invasives qu'il faut maîtriser. A l'inverse, sur le continent africain, cette capacité de nombreuses espèces à investir le milieu a suscité beaucoup d'intérêt auprès des chercheurs. Ronald Bellefontaine, chercheur au CIRAD, a rédigé de nombreuses études sur le sujet. Il introduit dans ses publications la notion de « *régénération naturelle à faible coût* » à partir des drageons qu'il est essentiel de développer « *spécialement dans les régions semi-arides, où les populations sont encore plus dépourvues* » (Bellefontaine, 2005) dans le cadre d'une production locale de bois énergie. Une de ses publications en particulier (« Pour de nombreux ligneux, la reproduction sexuée n'est pas la seule voie : analyse de 875 cas », décembre 2005), recense l'ensemble des études réalisées à l'échelle internationale qui citent la capacité des espèces à drageonner. Il explique qu'en région tempérée les espèces les mieux étudiées sont les peupliers, *Ailanthus glandulosa*, *Prunus avium*, *Robinia pseudacacia* ou encore *Sorbus torminalis*. Néanmoins, ces études ne font que mentionner la capacité à rejeter/drageonner sans réellement la corrélérer à des facteurs extérieurs (ex : sol, climat...).

Synthèse réalisée à partir de l'étude de Ronald Bellefontaine

Genre, espèce	Références bibliographiques mentionnant la capacité à drageonner	Références bibliographiques mentionnant la capacité à drageonner abondamment et diverses autres informations
<i>Populus balsamifera</i> L. (ex. <i>P. tacamahaca</i> Mill.)	6 études	5 études
<i>Populus deltoïdes</i> Bartr.	5 études	1 étude
<i>Populus nigra</i>	4 études	
<i>Populus trichocarpa</i>	1 étude	

Nous n'avons relevé aucune étude traitant des techniques sylvicoles à mettre en œuvre dans le cadre d'un renouvellement de futaie productrice de bois d'œuvre à partir de drageons. Le renouvellement à partir des rejets de souche a été largement étudié dans le cadre de la conversion des taillis de châtaignier). Nous pourrions nous inspirer des techniques mises en œuvre en les transposant au cas du peuplier

2 - Les résultats

➤ Régénération, colonisation et survie des arbres

La reproduction végétative permet la production de clones naturels : les individus sont pourvus d'un même génome et, par voie de conséquence, d'un phénotype sensiblement identique à l'individu mère. Ils ont donc des caractéristiques morphologiques et physiologiques très proches (rectitude, sensibilité aux maladies ...). En conditions naturelles, cette multiplication est permise par différents processus, notamment le développement de drageons, marcottes, stolons...

Le drageonnement est considéré comme :

- une stratégie de multiplication si les drageons s'affranchissent du pied mère.

Ainsi, certaines espèces des forêts ripicoles par exemple, utilisent ce mode de reproduction en complément de la reproduction sexuée (Deiller et al., 2003). En effet, la germination de leurs graines est très irrégulière et fonction des inondations, qui peuvent entraîner leur pourrissement ou leur enfouissement. Il s'agit par exemple du cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) ou du cerisier à grappe (*Prunus padus*).

- une stratégie de colonisation du milieu par un même arbre si les drageons restent liés au pied mère par le système racinaire (Hallé, 1999).

Certains drageons se comportent ainsi comme une extension de la cime. En outre, le drageonnement, ainsi que le développement de rejets et de gourmands correspondent à un comportement de survie des arbres. Ils permettent à l'arbre de compenser et/ou restaurer l'amputation d'origine naturelle ou anthropique d'un houppier fonctionnel (Drénou, 2010). Le rejet correspond à un axe apparaissant à proximité d'une coupe ou d'une casse. L'apparition de rejets et/ou gourmands permet à l'arbre:

1. de réactiver la transpiration et donc le flux de sève
2. de rétablir l'appareil photosynthétique de l'arbre.

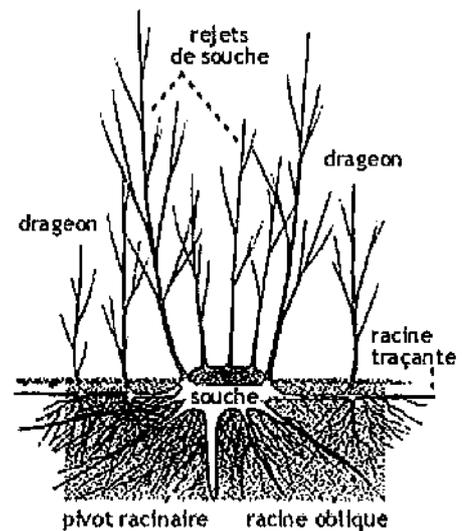
➤ A l'origine des rejets de souche et drageons, les bourgeons

A l'origine des rejets et drageons, on trouve des bourgeons adventifs et proventifs.

Les bourgeons adventifs se développent souvent en bouquet après une blessure, à partir des tissus périphériques du tronc ou des racines. Ils peuvent donc se former à un moment quelconque de la vie de l'arbre.

Ils s'opposent aux bourgeons proventifs qui se forment à l'aisselle du développement en axe d'un bourgeon préexistant. Ils sont reliés à la moelle de l'arbre. Leur localisation est directement liée à la phyllotaxie (Fontaine, 2002). Leur formation est donc dépendante des stratégies endogènes de développement propre à chaque espèce et est donc génétiquement programmée.

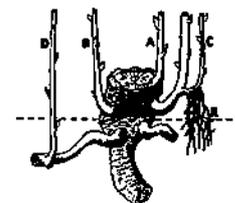
Dans le cas d'un arbre coupé à ras le sol, les bourgeons proventifs et adventifs se développent comme l'indique le tableau qui suit:



Source : Pierre Le Den, ENSP

Flancs de la zone du collet	Proventifs et adventifs
Section de la tige sur le cal cicatriciel	Adventifs
Base des brins néoformés	Proventifs
Prolongements racinaires	Adventifs
Racines	Adventifs

Les bourgeons proventifs peuvent entrer dans une période de latence sous l'écorce qui peut atteindre une quarantaine d'années (Bellefontaine et al. 2002) (le terme latence est employé si le bourgeon ne s'est pas développé au bout d'un an). Les bourgeons adventifs, quant à eux, ont une période de latence quasi nulle (Roussel, 1978).



Les différents types de rejets chez l'ailante (Bory et al., 1991) :

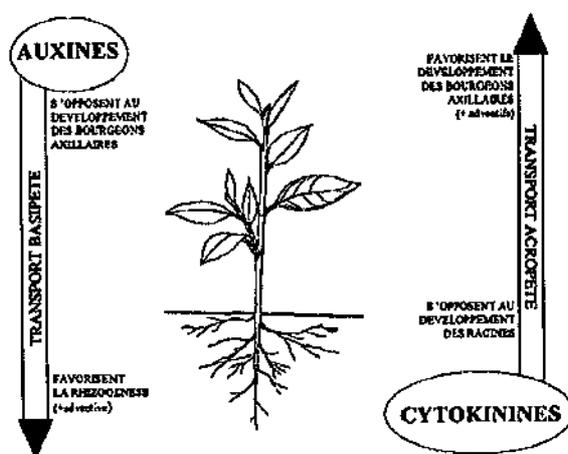
- B. Brins issus de bourgeons latents
- C. Brins issus de bourgeons adventifs
- D. Brins issus de brins néoformés
- E. Drageons

➤ Le rôle des hormones végétales

La cytokinine est synthétisée dans les racines et transportées dans le reste de la plante par le xylème. Elle fait partie, avec l'auxine, des hormones végétales ou phytohormones qui influencent la production des rejets et de drageons.

La production de cytokinine est activée, entre autres, par l'augmentation de la température. C'est pourquoi les drageons se développent à partir de bourgeons proventifs ou adventifs sur les racines superficielles situées à 5-15cm de profondeur dans le sol car celles-ci sont plus soumises aux variations de température que les racines profondes.

L'auxine est une hormone synthétisée aussi bien dans les parties aériennes que les racines. Elle inhibe le développement des bourgeons axillaires et induit donc la dominance apicale. Les bourgeons adventifs et proventifs ont besoin de lumière verticale pour se développer en rejets. Il en va de même pour les racines adventives. L'exposition à la lumière influe sur l'auxine oxydase qui régule la concentration de l'auxine.



Source : <http://www2.ulg.ac.be/cedevit/french/hormones.htm>

➤ Le rôle des réserves énergétiques

Le niveau de réserves, leur disponibilité et leur fluctuation traduisent l'état physiologique de la plante. Ces réserves se classent en deux grandes catégories :

- les composés glucidiques : dans le cas du peuplier, il s'agit du saccharose sous forme soluble. Il se situe au niveau des zones d'accumulations transitoires, c'est-à-dire qui permettent une restitution rapide aux organes consommateurs.
- les composés azotés : pour le peuplier, il s'agit de corps protéiques situés dans les rayons ligneux.

La concentration et la répartition des réserves varient suivant les saisons. De façon synthétique, on note une augmentation pré-printanière dans la plante puis une migration vers les bourgeons. En fin d'été, les réserves se rechargent jusqu'à la chute des feuilles. L'hiver correspond à la saison lors de laquelle la concentration en réserves est la plus importante.

Les facteurs environnementaux et méthodes culturales influent également sur la qualité, la quantité et la répartition des réserves dans la plante. Dans le cas du peuplier traité en taillis, le point d'attache des rejets d'un an se révèle être une zone d'accumulation en glucides (Bory, 1991).

Ces éléments de connaissance sur les réserves énergétiques doivent donc évidemment être pris en compte dans notre étude notamment en ce qui concerne la saison de coupe du peuplement initial et les opérations de balivage ou détournage ultérieures.

➤ Facteurs influençant le développement de rejets/drageons

La recherche bibliographique n'a permis d'identifier aucune étude portant spécifiquement sur les facteurs influençant la capacité à drageonner des peupliers. Il est donc difficile de conclure ici, d'autant que chaque cultivar détient des caractéristiques physiologiques qui lui sont propres. Cette capacité dépend :

- du stock de bourgeons proventifs latents
- de la capacité organogène de l'espèce à créer les bourgeons adventifs ou à les renouveler
- de la production des hormones végétales
- de la répartition des réserves énergétiques dans la plante ou dans l'adaptation de cette répartition.

Le développement en rameau des bourgeons adventifs et des bourgeons proventifs fait, généralement, suite à un traumatisme physiologique ou mécanique, naturel ou artificiel. Certains facteurs influencent l'apparition de bourgeons adventifs et le développement en brins des adventifs et proventifs. Ils sont nombreux :

- facteurs anthropiques (abattage, taille, blessure des racines lors de l'exploitation densité peuplement, gestion de la lumière, ...)

- facteurs naturels :

- facteurs biotiques (abroutissement, attaques parasitaires...)
- facteurs climatiques (sécheresse, froid, altitude, vent...)
- facteurs édaphiques (inondations, hydromorphie, richesse et texture du sol...)
- autres facteurs abiotiques (âge de la souche...)

Pour exemple, dans le cas du chêne liège, les incendies de forêt induisent le drageonnement.

La formation de drageon est régulée par la dominance apicale chez l'ailante ou le peuplier tremble. Lorsque l'arbre est vivant, la production de drageon est inhibée. La seule ablation du bourgeon terminal de la tige en croissance permet d'activer le développement des bourgeons racinaires.

La capacité à drageonner de certaines espèces peut être liée au climat (ex : *abies balsamea*), à l'âge du pied mère (quand il dégénère, à un âge avancé pour *Quercus ilex*, *Populus tremula* peut drageonner après la mort du pied (Lavertu, 1993)).

L'émergence des drageons peut se situer à quelques centimètres ou à des dizaines de mètres de l'arbre-mère suivant l'espèce (plus de 40 mètres chez *Populus alba*, plus de 80 mètres chez *Prunus avium* et *Sorbus torminalis*). Cette différence est certainement due à la variabilité des systèmes racinaires selon les espèces. Dans le cas du peuplier, on relève une grande diversité dans l'architecture des systèmes racinaires : certains sont pivotants, d'autres plutôt traçants, ce qui implique inévitablement des différences quant au stock de drageons produit.

3 - Conclusion

Les résultats de l'enquête auprès des acteurs locaux ont conduit à axer la suite du travail sur le peuplier et plus précisément sur la reconstitution de peupleraies productrices de bois d'œuvre.

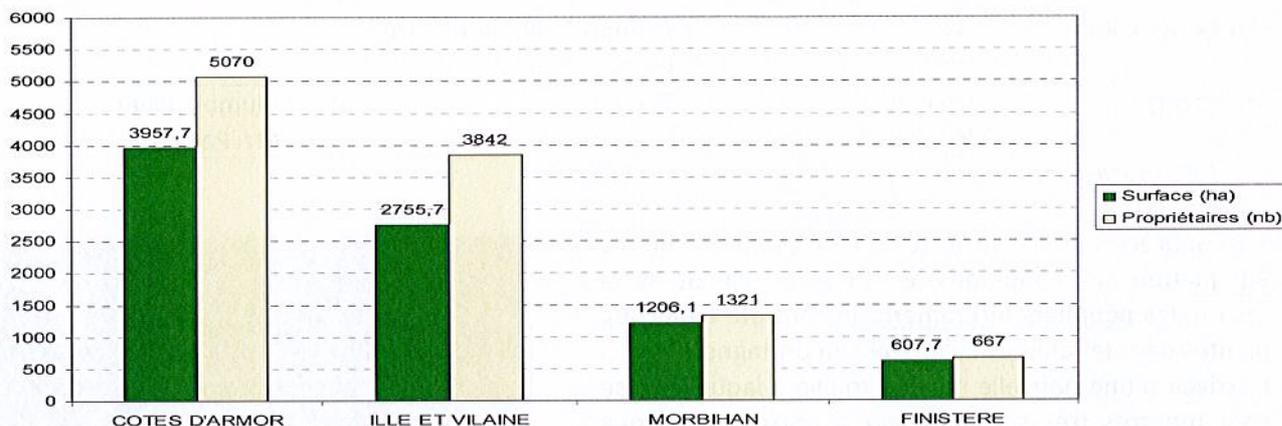
Compte tenu des faibles connaissances sur le sujet mis en exergue lors des recherches bibliographiques, une étude approfondie de terrain a semblé indispensable pour mieux cerner la réalité de la production des repousses spontanées de peupliers et de leur devenir. L'ensemble des peuplements mentionnés par les praticiens au cours de l'enquête a été visité. Les peuplements intéressants ont fait l'objet de mesures ou d'observations détaillées qui ont été transcrites dans des fiches de visite figurant en annexe 2 du présent rapport.

II. LA PLACE DU PEUPLIER EN BRETAGNE

➤ Surfaces plantées

En 2010, les peupliers de culture, tous cultivars confondus, couvraient 2% de la surface boisée privée soit près de 6 800 ha (source : IFN).

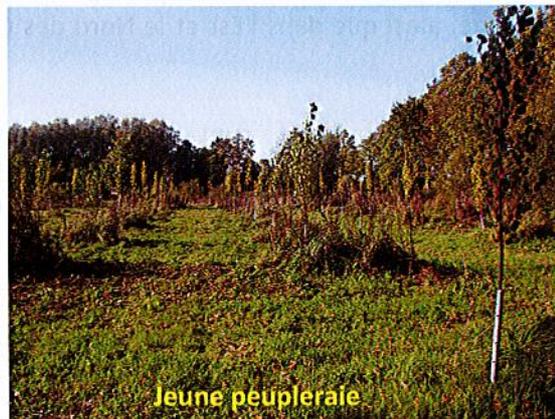
Les données cadastrales de 2009 indiquent une surface plus importante (8 527,2 ha pour 10 900 propriétaires), dont la répartition en fonction du département est indiquée dans le graphique ci-dessous.



A eux deux, les départements des Côtes d'Armor et de l'Ille et Vilaine détiennent près de 79% de la surface en peuplier. Avec une surface moyenne par propriété de 0,78 ha, les peupleraies bretonnes sont majoritairement des parcelles de petites surfaces, réparties de façon diffuse dans le paysage.

La différence de surface constatée entre l'IFN et le Cadastre s'explique principalement par le phénomène bien connu « d'inertie du cadastre ». En effet, les statistiques du Cadastre reflètent l'occupation du sol avec un retard de plusieurs années, car les propriétaires fonciers tardent souvent à effectuer les changements de nature de culture de leurs parcelles.

Cette différence de surface entre le Cadastre « 2009 » et l'IFN 2010 met en évidence la baisse des surfaces plantées en peupliers évoquée en fin de chapitre.



➤ Transformation et utilisations

4 entreprises de fabrication d'emballages légers (cagettes) sont implantées en Bretagne, sur la côte Nord. Elles consomment annuellement au total 130 000 m3 dont seulement 30% proviennent de la région.

➤ Les différents cultivars

En Bretagne comme ailleurs, il est difficile de définir précisément la surface représentée par chaque cultivar. De toute évidence, celle-ci est fortement corrélée aux aides financières accordées par les pouvoirs publics pour la plantation de peuplier. Le tableau ci-dessous en dresse un état à compter des années 80. On considère que les peupliers plantés auparavant ont tous été coupés.

Principaux cultivars subventionnés dans le cadre des aides publiques

Période / Groupe de peuplier	Depuis 2000	Années 1990-2000	Années 80-90
Euraméricains	A4A – Blanc du Poitou – Brenta – Dorskamp* - Flévo – Koster – I 214* - Mella – Polargo – Soligo – Taro – Triplo* - Vesten	Dorskamp – Robusta – Triplo – Blanc du Poitou – Flévo – I214 – Ghoy	I45 51 Robusta
Interaméricains	Unal Raspalje	Beaupré* - Boelare* - Donk* Raspalje – Unal	
Trichocarpa	Fritzi Pauley Trichobel	Trichobel	Columbia River Fritzi Pauley

* sous surveillance phytosanitaire

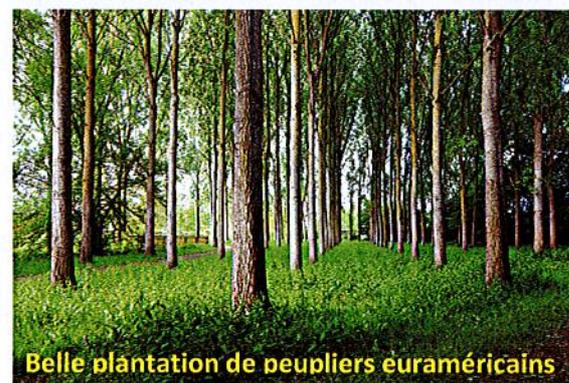
Très appréciés pour leur forte croissance et leur bonne adéquation aux conditions de sol et de climat de la région, les **peupliers interaméricains** ont été beaucoup plantés dans les années 1980-1990 en Bretagne. L'arrivée d'une nouvelle race de rouille à laquelle ils se sont montrés très sensibles leur a porté un brusque coup d'arrêt en termes d'introduction, mais ils restent encore aujourd'hui les plus représentés en Bretagne.

Les **peupliers euraméricains**, plus exigeants en matière de sol et de chaleur se concentrent principalement en Ille et Vilaine, ainsi que dans l'Est et le Nord des Côtes d'Armor.

Les **peupliers Trichocarpa** sont très rustiques et apprécient les climats frais et arrosés. Pour ces raisons, ils sont essentiellement localisés dans le Centre et l'Ouest de la Bretagne où ils poussent très bien, malgré une qualité de bois réputée moindre que celle des autres groupes de peupliers. Peu sensibles aux problèmes sanitaires actuels, ils sont très appréciés depuis quelques années et remplacent souvent les interaméricains en plantation.



Peupliers Beaupré atteints de rouille



Belle plantation de peupliers euraméricains

➤ Une baisse importante de surfaces replantées en peuplier

On note aujourd'hui en Bretagne une diminution de la ressource en peuplier. Les peupleraies plantées avec l'aide du Fonds Forestier National arrivent aujourd'hui à maturité et sont exploitées. Les parcelles inférieures à 1 hectare, très fréquentes dans le cas du peuplier, ne sont pas soumises à l'obligation réglementaire de reconstitution après coupe et de ce fait, sont rarement replantées.

Cette situation est problématique quant au renouvellement des peupleraies et à la pérennité de la ressource, fragilisant à l'avenir l'approvisionnement en bois de peuplier des industries transformatrices.

Après coupe, de nombreuses peupleraies évoluent naturellement vers des saulaies pures ou mêlées de chêne pédonculé, d'aulnes ou de frênes ou des friches ligneuses, faute de replantation.

Dans les cas les plus favorables, les peupliers rejettent de souche et/ou émettent des drageons. Une nouvelle peupleraie s'installe alors mais, en l'absence de soins cultureux, les brins n'auront pas les dimensions ou la qualité requise pour produire du bois d'œuvre.

III. L'ETUDE DE TERRAIN

1- Echantillonnage des peuplements étudiés

L'échantillon a été élaboré à partir des réponses à l'enquête réalisée auprès des professionnels. Il est constitué exclusivement de parcelles comportant des repousses spontanées. Cet échantillon est « orienté », et donc non représentatif de la réalité puisque les parcelles qui n'ont pas rejeté (ou drageonné), ou qui ont été replantées après coupe sont forcément exclues du champ des observations.

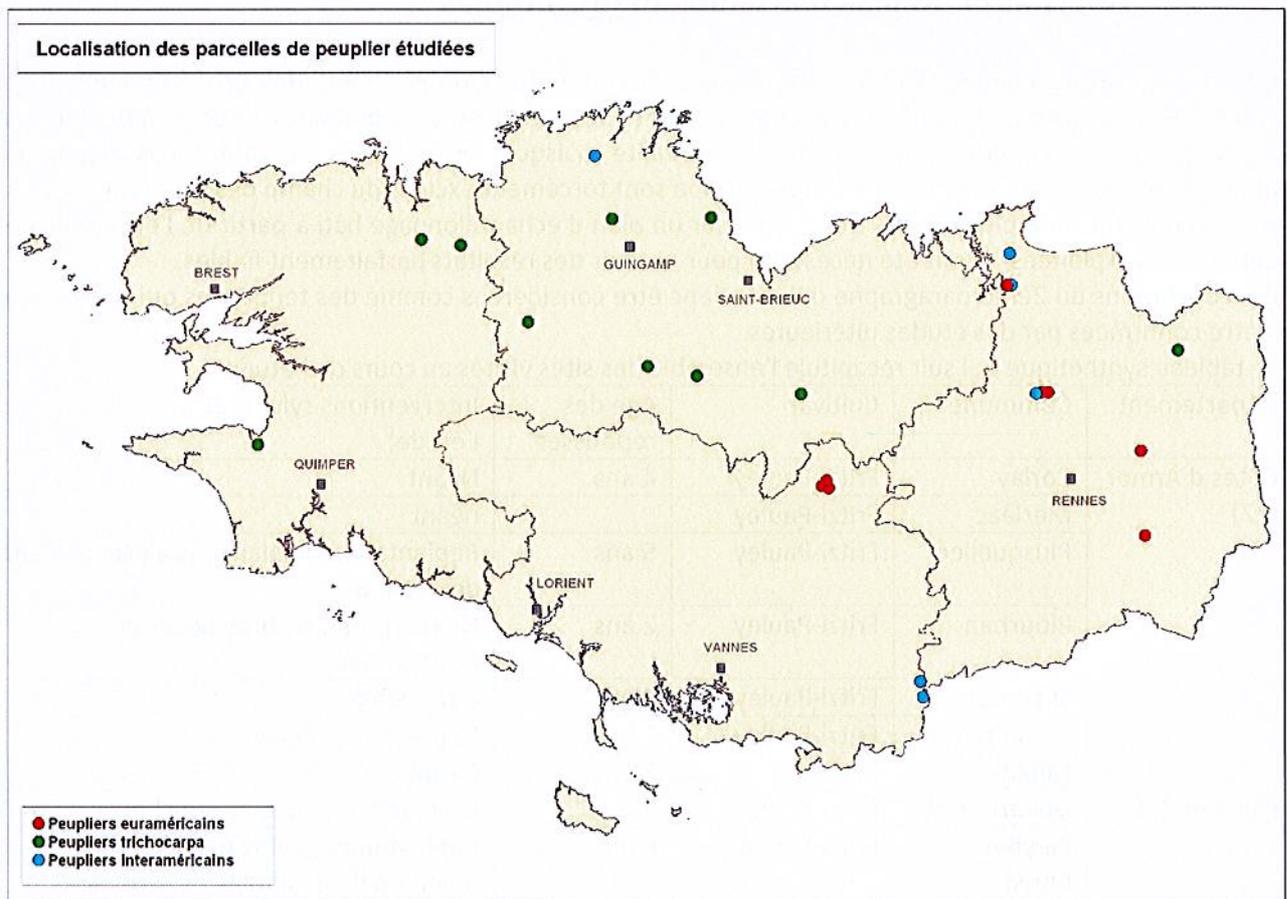
Une étude beaucoup plus lourde, s'appuyant sur un plan d'échantillonnage bâti à partir de l'ensemble des peupleraies exploitées, aurait été nécessaire pour obtenir des résultats parfaitement fiables.

Les conclusions du 2ème paragraphe doivent donc être considérées comme des tendances qui demandent à être confirmées par des études ultérieures.

Le tableau synthétique qui suit récapitule l'ensemble des sites visités au cours de l'étude

Département	Commune	Cultivar	Age des repousses	Interventions sylvicoles (au moment de l'étude)
Côtes d'Armor (22)	Corlay	Fritzi-Pauley	4 ans	Néant
	Merléac	Fritzi-Pauley		néant
	Plusquellec	Fritzi-Pauley	5 ans	Replantation de plançons à espacement de 8 par 8
	Plourhan	Fritzi-Pauley	2 ans	Néant (projet de broyage et de replantation)
	St Gouéno	Fritzi-Pauley	4 ans	Dépressage
	Kermorroc'h	Fritzi-Pauley	17 ans	Dépressage + éclaircie
	Langoat	Beaupré	2 ans	Néant
Finistère (29)	Douarnenez	Fritzi-Pauley		Sélection de rejets de souche
	Pleyber Christ	Fritzi-Pauley	6 ans	Replantation (cultivar Triplo) avec maintien d'un gainage de repousses autour des plançons
	Plouigneau	Fritzi-Pauley	5 ans	Dépressage
Ille et Vilaine (35)				
	Piré /Seiche	Robusta	9 ans	Balivage des rejets (conservation d'1 à 2 rejets par souche)
	St Etienne en Coglès	Fritzi-Pauley	7 ans	Dépressage sur une partie de parcelle, balivage sur le reste (conservation d'un rejet par souche)
	Hédé-Bazouges	Robusta, I 45-51, Beaupré	2 ans1/2	Néant
	La Bouexière	Robusta		Néant
	La Gouesnière	Unal	2 ans	Néant (repousses dépérissantes)
Morbihan (56)	St Jean la Poterie	Beaupré	18 ans	Balivage des rejets + éclaircie
	Rieux	Beaupré	18 ans	Balivage des rejets + éclaircie
	Mohon	I 45-51, Blanc du Poitou, I 214	5 ans	Néant
	Ménéac	Blanc du Poitou	2 ans	Replantation (broyage des rejets)

D'autres peuplements ayant fait l'objet d'observations partielles sur des cultivars moins fréquents (Trichobel, Blanc du Poitou notamment) ne figurent pas dans la liste.



La faible représentation des peuplements étudiés dans le Morbihan ne traduit pas une réalité, elle est à mettre sur le compte d'un faible taux de réponses de la part des professionnels de ce département.

2- Résultats

1 - Capacité de différents cultivars à produire des rejets ou des drageons après coupe

Les observations ont été réalisées dans des peupleraies exploitées à maturité, c'est-à-dire entre 20 et 30 ans, à l'exception de 2 peupleraies conduites en TCR et coupées à 7 ans. Les repousses étudiées sont âgées de 3 à 18 ans.

Le présent paragraphe essaye d'évaluer les potentialités intrinsèques d'émission de repousses naturelles de différents cultivars, indépendamment d'autres paramètres qui favorisent ou au contraire inhibent ce phénomène.

En effet, la présence constatée ainsi que la vigueur des rejets et drageons est très variable pour un même cultivar ; différents facteurs semblent intervenir tels que l'âge de la souche au moment de la coupe, l'état sanitaire des arbres, la présence d'engorgement, le tassement du sol, la saison de coupe...

Les peupliers euraméricains :

Les principaux cultivars sur lesquels ont été effectuées des observations sont Robusta, I 214, I 45-51, Blanc du Poitou c'est-à-dire des variétés utilisées de longue date.

Ils sont tous capables de produire des rejets, dont la vigueur et la conformation varient selon les cultivars, mais également au sein d'un même cultivar (voir point 2).



Tentative d'évaluation de l'aptitude à la production de repousses naturelles après coupe rase de quelques cultivars de peupliers euraméricains

Attention : il s'agit d'une appréciation réalisée sur un nombre réduit de dispositifs, celle-ci demande à être complétée et précisée par l'examen d'autres sites.

Cultivar	Aptitude à produire des rejets	Aptitude à drageonner	Vigueur des repousses	Conformation des repousses (rectitude, dominance)
Robusta	+++	++	+++	+++
I 214	++	+	+	+
I 45-51	+++	++	+++	++
Blanc du Poitou	++	+	++	++

0 - = nulle, + = faible (ou mauvaise), ++ = moyenne, +++ = bonne

Si la faculté à rejeter des peupliers euraméricains étudiés est assez bonne dans l'ensemble, leur aptitude à drageonner reste bien inférieure à celle des peupliers *Trichocarpa*. Les drageons produits sont localisés à proximité des souches, et émis à partir des racines superficielles. Seuls les cultivars I 45-51 et Robusta semblent capables d'émettre des drageons relativement loin de la souche mère (jusqu'à 3, voire 4 m) et être en mesure d'occuper rapidement tout l'espace disponible. Chez les autres cultivars étudiés, les repousses naturelles restent cantonnées plus près de la souche-mère, laissant alors une zone vide de brins de 3 à 5 mètres de large entre 2 souches.



Les peupliers *Trichocarpa* (Fritzi Pauley et Trichobel)

Comme il est quasiment impossible de distinguer ces 2 cultivars sur le terrain, des confusions ont pu avoir lieu en l'absence de document faisant foi (plan d'un essai, document du pépiniériste).

Plantés plus tardivement et moins fréquemment que Fritzi Pauley, les coupes rases de Trichobel sont plus rares. En conséquence, les observations sur ce cultivar sont plus fragmentaires.

Fritzi Pauley présente d'excellentes facultés à rejeter de souche et à drageonner abondamment et de manière extrêmement vigoureuse quand la station lui convient.

Il semble que Trichobel soit moins performant en termes d'émission de drageons mais cela mérite confirmation.

NB : Sur un ancien populetum coupé depuis plusieurs années, de puissants drageons du cultivar Columbia River ont été observés.



Les peupliers interaméricains (Beaupré, Unal, Boelare)

Les observations sont plus fragmentaires car les peupleraies arrivées à maturité et exploitées sont encore peu nombreuses et ont rarement émis des repousses viables. Les cultivars de peupliers interaméricains observés produisent souvent des rejets après la coupe mais ceux-ci sèchent au bout de 1 à 2 ans.

On constate en effet que les rejets se localisent très majoritairement sur la section de la souche entre l'écorce et le bois (voire photo). Cette situation les fragilise et réduit leurs possibilités d'affranchissement rapide de la souche-mère. Celle-ci sèche et perd rapidement sa capacité d'alimenter en sève les jeunes pousses, qui dépérissent faute d'avoir pu créer suffisamment vite un enracinement propre.

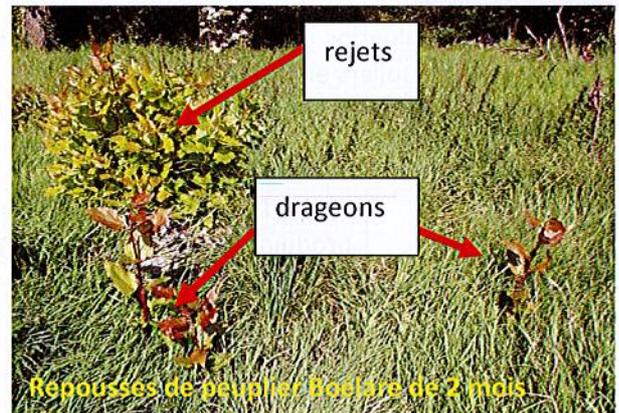
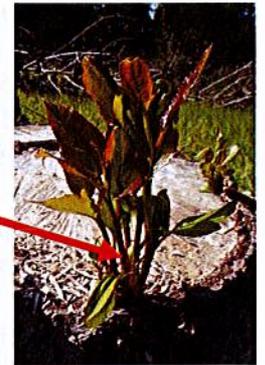
Les peupliers interaméricains présentent des aptitudes au drageonnement mais celles-ci sont sans commune mesure avec celle des peupliers *Trichocarpa*. Les drageons sont généralement épars, chétifs et ne recouvrent qu'une faible partie de la parcelle.

On observe fréquemment des dessèchements et des mortalités de drageons.

La faible capacité intrinsèque des peupliers interaméricains étudiés à émettre des repousses naturelles pérennes est très certainement amplifiée par le mauvais état physiologique des arbres au moment de la coupe, et des repousses par la suite (attaques de rouille), qui bien souvent dépérissent au bout de 2-3 ans.



Position des rejets sur la souche



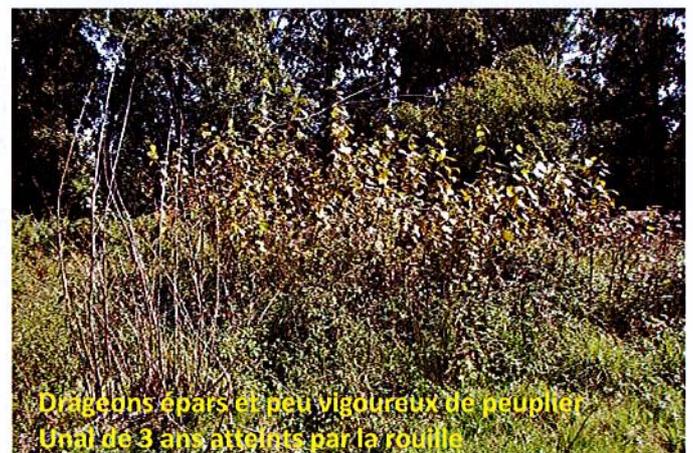
Repousses de peuplier *Beaupré* de 2 mois



Drageons vigoureux de *Beaupré* âgés de 2 ans apparus après coupe rase (un cas rare)



Rejets d'*Unal* morts



Drageons épars et peu vigoureux de peuplier *Unal* de 3 ans atteints par la rouille

2 – Facteurs influençant la production de repousses naturelles

- Période d'exploitation

La période à laquelle les arbres ont été coupés a sans doute une influence mais celle-ci n'a pas été évaluée faute de données suffisantes.

Rappelons que l'exploitation des peupliers a lieu toute l'année et il est courant qu'ils soient coupés au printemps ou en été alors qu'ils sont en feuilles.

Dans ce cas, la souche émet des repousses tardives qui manquent de temps pour pousser et s'aoûter correctement avant la venue de l'automne.

Dans le traitement en taillis, il est conseillé de recéper les feuillus en hiver pour produire des rejets vigoureux. A cette période, l'arbre a constitué des réserves nutritives dans ses racines qu'il pourra mobiliser au début du printemps pour produire des jeunes pousses vigoureuses.

Si l'on fait un parallèle avec cette pratique, l'hiver est vraisemblablement la période de coupe la plus favorable pour l'émission de repousses vigoureuses. Mais de nombreuses peupleraies sont inexploitable à cette saison car les terrains sont trop humides. Dans ce cas, le milieu de l'automne est la période la plus propice.

- Conditions stationnelles

Lorsque la peupleraie est située à la fois sur une station très hydromorphe et une station plus saine, les repousses naturelles sont beaucoup plus nombreuses et plus vigoureuses dans les zones où le sol est le mieux drainé. Dans les stations très engorgées, il n'est pas rare de constater une absence totale de repousses naturelles : la remontée du plan d'eau après la coupe a sans doute asphyxié les racines.

De la même façon, dans les zones tassées par le passage des engins d'exploitation, les repousses sont absentes ou très clairsemées et chétives.

De manière constante, les repousses plus drues se situent logiquement dans les stations les plus fertiles.

- Etat sanitaire

Il est difficile de tirer des conclusions définitives sur l'effet de ce facteur. Toutefois, il a été constaté que les peupleraies fortement attaquées par la rouille ne rejettent pratiquement pas (se reporter au point consacré aux peupliers interaméricains dans le paragraphe précédent). De même, les vieilles peupleraies éprouvent des difficultés à émettre de jeunes pousses vigoureuses après coupe. Dans ce dernier cas, la longévité du cultivar joue sans doute un rôle important, voire primordial.

- Broyage et travail superficiel du sol

Le broyage des souches après exploitation semble stimuler la production de drageons, au moins dans le cas du Fritzi Pauley. De la même manière, le broyage des repousses naturelles (dans le cadre de dégagements de plantation notamment) stimule l'émission de nouvelles repousses.

Il est probable qu'un travail superficiel du sol (cover crop, rotavator) produise un effet comparable en mutilant les racines superficielles, qui émettent des repousses d'origine traumatique.

Un passage de tracteur agricole léger favorise parfois la production de drageons (d'origine traumatique) qui se concentrent dans les petites ornières ainsi créées. Par contre le cheminement d'engins lourds d'exploitation est néfaste car il écrase et asphyxie les racines superficielles, incapables d'émettre des repousses dans ces conditions.

3 - Durée d'émission de drageons après une coupe rase

Le CRPF a installé en 2010 une placette destinée à étudier et à suivre dans le temps la colonisation par les drageons d'une peupleraie (cv Fritzi Pauley) passée en coupe rase (voir fiche RFR CRPF22027 en annexe n°2). Tous les drageons sans exception sont apparus au cours de la saison de végétation suivant la coupe.

La production de drageons est déclenchée par la coupe rase du peuplement. En l'absence de nouvelles stimulations, la production des nouveaux drageons s'arrête à l'issue de la première saison de végétation suivant la coupe.

Le stock de drageons étant installé dès la première année, la fermeture du couvert est ensuite sous la seule dépendance de la croissance des drageons déjà en place. Cette conclusion, confirmée par la suite par d'autres observations signifie que l'on peut diagnostiquer très rapidement après la coupe les zones exemptes de régénération qu'il faudra replanter.

Une nouvelle stimulation, telle que le broyage des drageons pour ouvrir des cloisonnements provoque l'apparition d'une multitude de nouvelles pousses de type brins néoformés (voir schéma en bas de la page 7).



L'émission des rejets de souche semble procéder d'un fonctionnement similaire. La souche produit une seule « génération » de rejets et consacre ensuite son énergie à les faire grossir.

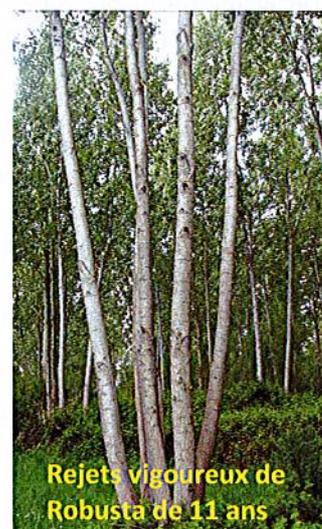
4 - Viabilité des repousses naturelles

La faculté de développer des repousses naturelles est une chose, encore faut-il que ces dernières puissent se maintenir durablement et avoir, sous réserve de bénéficier des interventions adéquates, la capacité de produire du bois d'œuvre.

Cas des rejets de souche

Sur les souches de petit diamètre coupées à ras du sol ; les rejets sont implantés très près du sol et peuvent facilement s'affranchir de la souche-mère : ils créent aisément un enracinement propre et une tige individualisée qui n'est pas reliée à la souche d'origine par un cal cicatriciel formé à partir de l'écorce.

Cette insertion favorable évite en outre une forte courbure basale et permet par la suite d'effectuer une sélection des meilleurs brins par balivage.



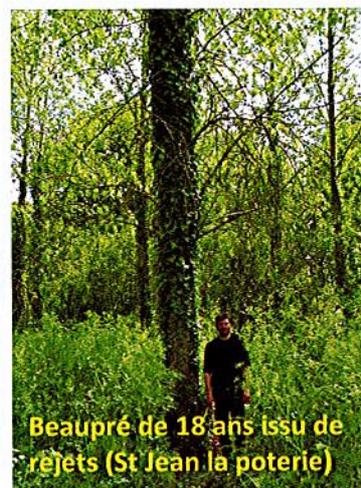
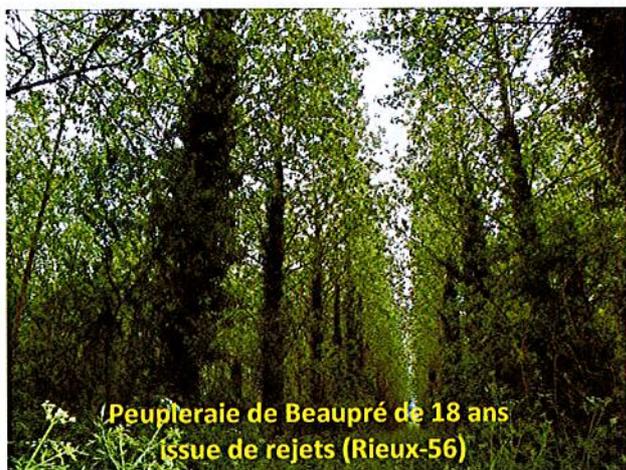
Les dispositifs expérimentaux installés en 1989 par l'INRA d'Orléans pour quantifier la production de biomasse d'un taillis à Courte Rotation (TCR) de peuplier à Saint Jean La Poterie et Rieux dans le Morbihan sont significatifs à cet égard.

Ils ont été implantés selon le même protocole, en utilisant des boutures de peuplier Beaupré de 40cm installées à 3,5m par 1,5m. La coupe a eu lieu début 1996, quand les souches étaient âgées de 7 ans.

Celles-ci ont rejeté vigoureusement. L'expérimentation ayant pris fin, les propriétaires ont décidé de faire évoluer le TCR vers une peupleraie productrice de bois d'œuvre.

Après deux saisons de végétation, une ligne de peupliers sur 2 a été supprimée et, sur la ligne restante, 3 arbres sur 4 ont été coupés afin d'obtenir un écartement de 7 m par 6, voisin de celui d'une peupleraie « classique ». Sur les arbres restants, un seul rejet par souche a été conservé deux ans plus tard.

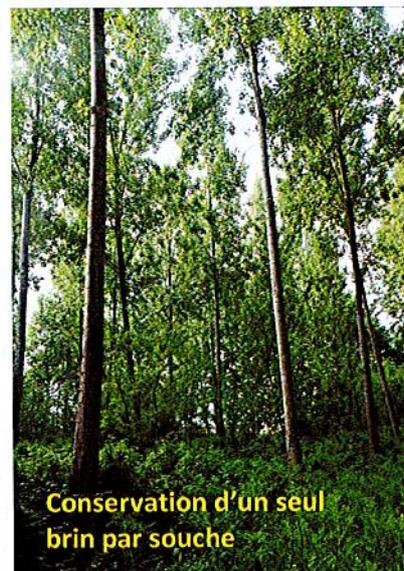
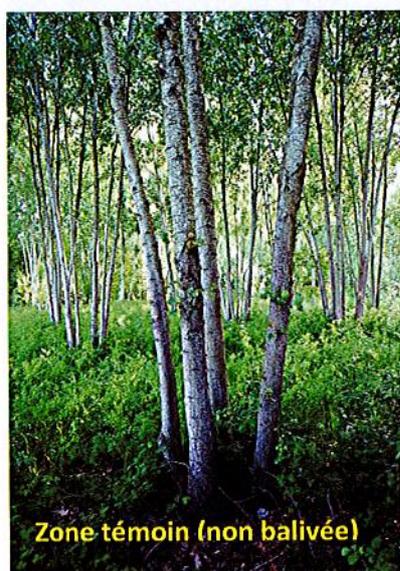
Dans les 2 parcelles, l'intervention a permis de constituer une peupleraie « sur souche » qu'il est quasiment impossible de distinguer d'une peupleraie de franc-pied (voir photos ci dessous).



A Piré/Seiche (35), sur une peupleraie de 28 ans de Robusta coupée à blanc, un balivage conservant 1 ou 2 brins par souche selon les cas a été entrepris sur des rejets de 9 ans.

Le balivage a été réalisé un peu tardivement, alors que la concurrence entre les rejets était déjà très forte. Il aurait été préférable d'intervenir 2-3 ans plus tôt quand les arbres atteignaient 11-12 m de haut.

Quoi qu'il en soit, l'évolution vers une futaie productrice de bois d'œuvre est bien engagée. Par contre, il existe une incertitude concernant la qualité effective du bois produit.



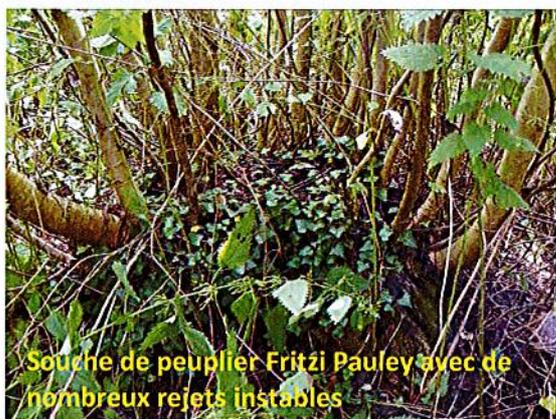
La modalité de balivage ne conservant qu'un seul brin par souche (photo de droite) est celle qui donne les meilleurs résultats. Les brins sont plus gros car ils sont seuls sur leur souche. Ils sont également plus droits dans l'ensemble car c'est le brin le mieux implanté qui a été sélectionné. Enfin, on constate qu'aucune tige n'a basculé suite au balivage.

L'option prudente (photo du milieu) qui a conduit à conserver 2 brins par céepe pour disposer d'une tige de substitution en cas de chablis donne de moins bons résultats. Les brins se concurrencent et présentent plus de déformations basales, réduisant ainsi les chances de produire du bois d'œuvre de qualité déroulage.

Les constats d'un Entrepreneur de Travaux forestiers qui a exploité des grumes de Robusta de 27 ans issues d'un balivage après coupe rase, apporte des éléments de réponse. Après coupe, les grumes ont dû être purgées sur une hauteur de 50 cm à 1 m en raison de divers défauts : courbure basale, pourritures...

Sur peuplier *Trichocarpa*, les souches sont en général de grande section avec des rejets implantés sur la périphérie de la souche. De ce fait, les possibilités d'affranchissement des brins sont limitées. En grandissant, les rejets offrent une prise accrue au vent avec des risques de basculement de plus en plus élevés.

Pour ces raisons, la sélection au stade juvénile (vers 3 ans) d'un seul rejet par souche est fortement déconseillée. Cette opération est pourtant tentante car, à ce stade, les rejets sont plus gros que les drageons.



On constate d'ailleurs que certains rejets très vigoureux mais mal implantés sur la souche-mère voient leur croissance en hauteur ralentir dès la 2^{ème} année. Ils sèchent ensuite, car la souche-mère n'arrive plus à satisfaire leurs besoins en eau et en substances nutritives.

Il existe toutefois de rares exemples où la sélection d'un seul rejet par souche a réussi dans le cas du Fritzi Pauley. Même si l'on observe quelques basculements qui se sont produits peu de temps après le balivage, la majorité des brins conservés affiche à présent une stabilité tout à fait correcte du fait de leur rectitude satisfaisante et de leur bon enracinement.



Cas des drageons

Aucun dépérissement de drageon vigoureux n'a été constaté. Les seules mortalités constatées concernent des drageons nettement dominés et sont liées à la surdensité.

D'une manière générale les drageons sont très résistants à la concurrence et seule une faible proportion d'entre eux finit par mourir naturellement.

Des dépérissements de drageons de peupliers interaméricains (Beaupré, Unal) atteints par la rouille ont été fréquemment observés.

Certains rejets, pris pour des drageons voient leur pousse terminale sécher puis meurent au bout de la 2^{ème} année. En réalité ce ne sont pas des drageons mais des repousses de branches couchées sur le sol et laissées sur place après l'exploitation. Celle-ci se sont enracinées et ont produit des pousses verticales qui s'apparentent alors à des drageons. Quand on secoue la tige, on se rend compte qu'elle n'est pas pourvue d'un enracinement propre mais qu'elle est rattachée à un tronc plus important.

Ces brins n'ont évidemment aucun avenir.

5- Densité et croissance des repousses naturelles (cas du Fritzi Pauley)

Ce paragraphe ne traite que le cas du Fritzi Pauley et se limite aux stations où sa croissance est très bonne. Dans ces stations favorables, les brins sont excessivement nombreux.

Densité

Dans la placette de Plourhan (22), après 2 ans de végétation on dénombre entre 30 et 40 000 brins par hectare de plus de 2m, dont environ 10 000 atteignent ou dépassent 3m de haut.

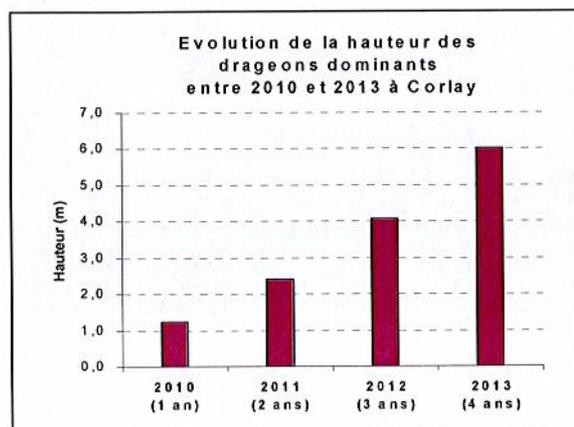
A Saint Etienne en Coglès (35), où les repousses sont âgées de 6,5 ans, le nombre de brins de plus de 15 cm de tour est estimé à 10 000/ha alors que le nombre total de brins vivants est proche de 100 000 /ha.

A Saint-Gouéno (22), un plateau de mesure implanté dans une zone « moyenne » donne une densité à 4 ans avant intervention en dépressage d'environ 42 000 brins/ha.

Croissance en hauteur

Dès la 2^{ème} année, la croissance en hauteur est très élevée, avec une pousse annuelle qui atteint fréquemment 2 m.

Par la suite, la croissance s'accélère encore avec des accroissements annuels de 2m50 voire plus dans les meilleures stations.



Dimensions de quelques peuplements étudiés

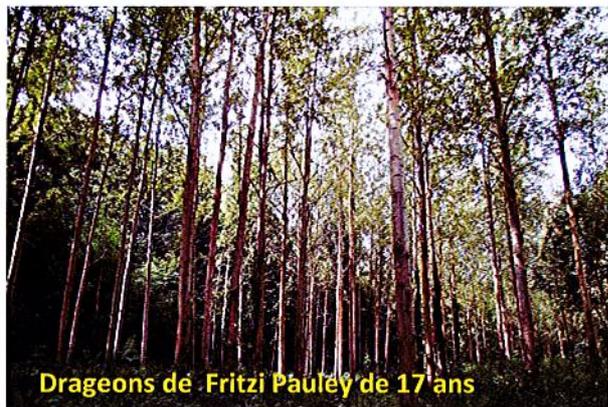
Lieu	Age des repousses	Hauteur totale moyenne des arbres dominants	Circonférence moyenne des arbres dominants	Observations
St Etienne en Coglès (35)	6 ans 1/2	17,8 m	52,2 cm (après dépressage)	Majorité de rejets dont la croissance initiale est + rapide que celle des drageons
St Etienne en Coglès (35)	6 ans 1/2	16,5 m	39,2 cm (après dépressage)	Sélection de drageons uniquement
Corlay (22)	4 ans	7,50 m	16,3 cm (avant dépressage)	Drageons
Douarnenez (29)	4 ans	7m00	19,3 cm (avant dépressage)	Drageons
Saint Gouéno (22)	4 ans	7m30	19.9 cm (après dépressage)	Sélection de drageons uniquement
Merléac (22)	2 ans	3 m90	Non mesurée	Drageons et rejets
Pleyber Christ (29)	5 ans	10m30	23,9 cm	
Plusquellec (22)	5 ans	9 m	25.1 cm (avant dépressage)	Majorité de drageons
Plourhan (22)	2 ans	3,1 m	6 cm (avant dépressage)	Majorité de drageons

Croissance en circonférence

La croissance semble ensuite équivalente à celle d'une peupleraie à densité classique à condition que les éclaircies soient correctement réalisées.

A titre d'exemple :

- des drageons de 17 ans à environ 300 tiges/ha en station très favorable atteignent 115 cm de circonférence moyenne pour 33 mètres de hauteur totale (photo ci dessous à gauche)
- des rejets de 8 ans à 350 tiges/ha sur très bonne station atteignent 70 cm de circonférence pour 19 m de hauteur totale (photo ci dessous à droite).



IV. ENSEIGNEMENTS ET PROPOSITIONS D'ITINERAIRES SYLVICOLES

1 – Situations où la reconstitution par voie végétative est envisageable, voire recommandée

Il est nécessaire de rappeler en premier lieu que le renouvellement artificiel des peupleraies par replantation reste la méthode préconisée en populiculture traditionnelle. Cependant, il existe des situations où la reconstitution d'une peupleraie productrice de bois d'œuvre à partir des repousses spontanées peut être préconisée :

- Comme solution de rattrapage pour les peupleraies ayant fourni des grumes de qualité, qui n'ont pas été reboisées à temps (reconstitution tardive) et ont eu le temps de produire des repousses « d'avenir »,
- Comme alternative au reboisement artificiel (« à l'identique » ou avec une autre essence), notamment dans le cas du Fritzi Pauley, dont la vigueur des repousses rend les dégagements difficiles et onéreux, avec des risques sérieux d'échec de la plantation,
- Comme technique de reconstitution douce de peupleraies situées dans des zones fragiles au plan environnemental ou sensibles au plan paysager, notamment en cas de forte pression de la part du chevreuil.

Dans tous les cas, la présence constatée ou attendue de repousses nombreuses, vigoureuses et viables à long terme est une nécessité pour s'engager dans cette voie.

Pour cela, lorsqu'on envisage de renouveler une peupleraie de cette manière, il est impératif de s'assurer que celle-ci n'a pas atteint son seuil de sénescence car la vigueur des repousses spontanées est fortement corrélée à l'état physiologique de l'arbre au moment de la coupe. La peupleraie doit également avoir fait la

preuve de sa bonne adaptation à la station, par un état sanitaire et une production d'un volume de bois d'œuvre satisfaisants.

Cette dernière condition est très importante dans le cas du peuplier car les drageons et rejets sont vigoureux et denses uniquement dans les stations réellement favorables à cette essence.

Les caractéristiques requises diffèrent selon les exigences propres de chaque cultivar, mais la station doit obligatoirement présenter une richesse minérale relativement élevée, un engorgement modéré, ainsi qu'une très bonne alimentation en eau. Les stations de bas de pente ou de talweg traversé par un ruisseau sont les plus favorables.

Dans les stations où les peupliers n'ont pas eu une croissance optimale, le renouvellement de la peupleraie par voie naturelle n'est pas envisageable.

2 – Précautions préalables visant à favoriser l'émission de repousses

Lorsqu'on décide de renouveler une peupleraie par voie végétative, l'exploitation du peuplement doit être réalisée de façon à maximiser les chances d'obtenir des repousses spontanées, en l'accompagnant au besoin de travaux adaptés.

Le respect des cloisonnements d'exploitation pour éviter le tassement des sols,

La densité de drageons est très dépendante du tassement du sol lié au passage des engins de débardage. La principale raison est l'asphyxie des racines consécutive au tassement du sol

Les stations hydromorphes sont les plus sensibles au tassement.

Par ailleurs, les endroits où le bois a été longuement stocké sont totalement exempts de repousses naturelles.

La hauteur de coupe :

Celle-ci doit être réalisée le plus ras de terre possible pour favoriser une implantation basse des rejets sur la souche et aider leur affranchissement.

La saison de coupe

L'idéal est de couper en fin d'automne ou au début de l'hiver et de débarder immédiatement les bois, à condition que l'état du terrain le permette. A défaut, il est préférable d'exploiter à la sortie de l'hiver et de sortir les bois au printemps ou au début de l'été, quand le sol est ressuyé.



Travaux complémentaires

Le broyage des souches après coupe ou un travail du sol superficiel semble stimuler la production de repousses par drageonnement qui ont l'avantage de présenter une bonne capacité à s'enraciner correctement.

3 – Evaluation du potentiel d'avenir des repousses naturelles

Il est nécessaire d'attendre quelques années pour déterminer le potentiel d'avenir de la génération de repousses apparues après la coupe, le cas échéant.

Ce potentiel repose sur 3 critères principaux :

- La densité de brins et leur répartition sur la parcelle
- Leur vigueur et leur rectitude
- Leur bonne implantation dans le sol

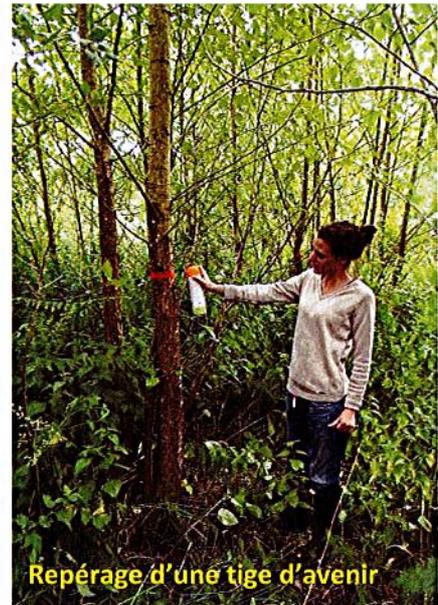
Au bout d'un an, l'ensemble des repousses est apparue. On connaît alors leur origine (drageons ou rejets), et leur répartition sur la parcelle.

Dans le cas favorable où les drageons dominent, le diagnostic de vigueur, la conformation et d'enracinement des brins peut être établi avec certitude dès 2-3 ans.

Le diagnostic s'applique aux brins dominants, c'est-à-dire aux 1000 à 1500 plus grosses repousses à l'hectare parmi lesquelles seront choisies les tiges d'avenir destinées à produire du bois d'œuvre.

La vigueur est appréciée par la hauteur atteinte par les drageons dominants à 2 et 3 ans ainsi que par l'évolution de leur accroissement annuel. Si celui-ci fléchit nettement, cela traduit des difficultés d'alimentation du brin à cause d'un enracinement défectueux, lui interdisant d'être retenu comme tige d'avenir.

En général, les drageons vigoureux sont bien implantés dans le sol ; on s'assure de leur bon enracinement en faisant osciller leur tige avec la main.



Lorsque les drageons sont rares ou absents, le diagnostic de vigueur et de stabilité des brins susceptibles de constituer des tiges d'avenir est plus compliqué et plus long car il concerne en priorité les rejets.

Il faut en général attendre au moins 5 ans pour être en mesure d'apprécier si les cépées comportent des rejets stables et vigoureux qui ont réussi à s'affranchir de la souche-mère en créant un enracinement propre et ne risquent pas par conséquent de basculer en grossissant.

Il convient d'être particulièrement strict dans les stations ventées car celles-ci présentent des risques élevés de basculement des rejets de souche après balivage, en s'abstenant de sélectionner des rejets implantés sur le flanc de la souche ou sur le cal cicatriciel.

4 – Proposition de scénarios sylvicoles

4 – 1 Cas des peupleraies de Fritz Pauley comportant une forte densité de drageons

↻ Dépressage manuel en plein à 4 m par 4

Nature de l'intervention :

- repérage d'environ 600 tiges d'avenir/ha bien réparties (espacées en moyenne de 4 m), issues très majoritairement de drageons,
- suppression de toutes les autres tiges à la débroussailleuse ou à la petite tronçonneuse

Option : ouverture de layons tous les 15 m à la débroussailleuse ou au gyrobroyeur pour faciliter l'accès dans la parcelle

Age d'intervention : La sélection des brins d'avenir (selon l'origine, la position par rapport à la souche, densité...) doit intervenir aux environs de la 4-5^{ème} année, pour ce qui est des critères sylvicoles (individualisation des tiges les + vigoureuses, début d'élagage naturel, niveau de concurrence supportable entre les tiges)

Opérations ultérieures : élagage à 6 m d'environ 250 tiges/ha 2-3 ans plus tard et suppression de toutes les autres tiges pour mise à densité finale

➤ Dépressage manuel en plein à 3 m par 3

Nature de l'intervention :

- repérage d'environ 1100 tiges d'avenir/ha bien réparties issues très majoritairement de drageons
- suppression de toutes les autres tiges

Age d'intervention : La sélection des brins d'avenir doit intervenir aux environs de la 4-5^{ème} année, pour ce qui est des critères sylvicoles (individualisation des tiges les + vigoureuses, début d'élagage naturel, niveau de concurrence supportable entre les tiges)

Opérations suivantes : élagage à 6 m d'environ 250 tiges/ha 2-3 ans plus tard puis 2 éclaircies à leur profit pour mise à densité finale

➤ Dépressage à 2 m par 2 avec cloisonnement sylvicole

Nature de l'intervention :

- ouverture de cloisonnements au broyeur (3m50 de large) s'appuyant de préférence sur les lignes de l'ancienne peupleraie (soit généralement tous les 7 m d'axe en axe)
- repérage dans la bande restante de brins d'avenir issus très majoritairement de drageons, avec un espacement moyen de 1m50 à 2 m en moyenne pour obtenir entre 1200 et 1700 brins d'avenir par hectare cadastral,
- suppression de toutes les autres tiges à la débroussailleuse

Age d'intervention : autour de 3 ans

Opérations suivantes : élagage à 6 m et 2 éclaircies très fortes (prélevant au moins 1 tige sur 2) à 4-5 ans d'intervalle pour atteindre la densité finale (250 tiges/ha)

➤ Détourage à 7m par 7 avec conservation d'un peuplement de bourrage

Nature de l'intervention :

- repérage d'environ 200 tiges d'avenir/ha bien réparties (espacées en moyenne de 7 m)
- suppression des tiges concurrentes sur un rayon de 2 m au sol

Age d'intervention : 6-8 ans (hauteur des tiges d'avenir comprise entre 10 et 14 m)

Opérations suivantes : élagage à 6 m des tiges désignées 1 à 2 ans plus tard puis élimination progressive du peuplement d'accompagnement (itinéraire à préciser ultérieurement).

4 – 2 Cas des peupleraies comportant une majorité de rejets de souche

S'assurer au préalable que chaque cépée comporte au moins un rejet stable, c'est-à-dire droit et bien implanté sur la souche-mère.

➤ Balivage des rejets

Nature de l'intervention :

- sélection du meilleur brin de chaque cépée, c'est-à-dire réalisant le meilleur compromis entre vigueur, rectitude et bon enracinement, soit environ 200 tiges par hectare (pour une peupleraie initialement plantée à 7 m par 7)
- suppression de tous les autres brins de la cépée

Age d'intervention : 5-8 ans (hauteur des tiges d'avenir comprise entre 10 et 15 m)

Opérations suivantes : élagage à 6 m l'année du balivage

V. PERSPECTIVES

La présente étude trouve sa suite logique dans la mise en place sur le terrain de dispositifs visant à tester les itinéraires techniques formalisés dans le chapitre précédent.

L'installation des essais de sylviculture a démarré fin 2013 et se poursuivra au cours de l'année 2014. Elle bénéficie des fonds du FEDER au titre du programme européen ADAFOR dont elle constitue le 2^{ème} volet.

Lorsque le projet ADAFOR sera terminé, le suivi dendrométrique ainsi que l'évaluation économique de ces dispositifs se poursuivra dans le cadre du RFR, jusqu'à ce qu'ils aient livré tous leurs résultats.

Pour disposer de données économiques fiables, les travaux sylvicoles seront réalisés par des entreprises de travaux forestiers. Le temps de marquage passé par les agents du CRPF, les coûts des interventions ainsi que les difficultés rencontrées seront soigneusement répertoriés de manière à ce que les conclusions des essais installés soient diffusables auprès des sylviculteurs et des gestionnaires forestiers.

Ce n'est qu'une fois que les sylviculteurs se seront appropriés cette nouvelle méthode que l'on pourra mesurer son réel impact sur les peupleraies bretonnes. Selon les résultats obtenus, elle restera marginale ou au contraire deviendra la norme pour reconstituer certains types de peupleraies.

ANNEXE N°1 : ANALYSE DES RETOURS DE QUESTIONNAIRES



Programme ADAFOR (ADAPtation de la gestion FORestière) Programme INTERREG IV A France - (Manche) - Angleterre



1^{ère} partie : Reconstitution de peuplement à partir de rejets/drageons d'essences aptes à fournir du bois d'œuvre

Avez-vous recours à la régénération des peuplements producteurs de bois d'œuvre par voie végétative (rejets/drageons)? Si oui, pour quelles essences?

Les essences les plus fréquemment citées sont le peuplier (67% des réponses) et le châtaignier (56% des réponses). Quelques essences anecdotiques viennent compléter cette liste : le séquoia dans le secteur du Finistère, le robinier faux acacia et l'eucalyptus (très peu présent en Bretagne, seul 1 peuplement connu pour ces deux essences), le frêne dans le bocage et l'aulne en Ille et Vilaine.

Aussi, l'analyse de cette enquête portera essentiellement sur les 2 premières essences citées.

Pourquoi? (demande du propriétaire, pression gibier importante...)

Les gestionnaires semblent principalement choisir ce mode de renouvellement des peuplements du fait du développement spontané des rejets/drageons sur la parcelle. A partir de là, reconstituer le peuplement par plantation peut s'avérer onéreux car il faudra, en plus du reste, prévoir de nombreuses opérations pour maîtriser les rejets/drageons. Le conseil des gestionnaires professionnels s'axe spontanément sur le travail de l'existant pour éviter de perdre du temps et de l'argent. Le propriétaire n'a généralement pas d'avis sur le sujet. La pression du gibier n'a été citée qu'une seule fois comme argument.

PARTIE PEUPLIER

Avez-vous remarqué des différences de capacité à rejeter et drageonner suivant le cultivar ?

Un seul retour ne mentionne aucune différence entre les différents cultivars uniquement par manque de connaissances sur le sujet.

Le technicien du CRPF de l'antenne des Côtes d'Armor est le plus apte à répondre à cette problématique. Il semble le plus pointu sur le sujet. D'après ses observations, les peupliers inter-américains rejettent et drageonnent très peu. On connaît pourtant deux sites d'essais dans le Morbihan mis en place par l'INRA en Beaupré pour tester le traitement en TCR. Les peupliers euraméricains, quant à eux, rejettent bien mais drageonnent peu. Le peuplier Robusta est cité par le technicien d'Ille et Vilaine qui a installé une placette d'observation sur un site pour tester les modalités d'intervention dans le cadre d'un renouvellement de peupleraie. Des sites d'essais en Blanc du Poitou, I214 et I45-51 sont connus dans le Morbihan par le technicien CETEF. Enfin, les peupliers baumiers trichocarpa sont ceux qui présentent la plus grande capacité à rejeter et drageonner. Le cultivar le plus connu en Bretagne est le Fritzi Pauley (50% des retours citent ce cultivar). Les cultivars Columbia River et Trichobel sont trop méconnus pour pouvoir faire l'objet d'observations fiables.

Pour chaque essence, sur quel type de station?

Trop peu d'expérience pour répondre à cette question.

Pour chaque essence, avec quel(s) itinéraire(s) sylvicole(s) conseillé(s)?

Les réponses sont assez divergentes : aucune ne se rejoint. Un expert fait confiance aux conseils du technicien de CRPF qui semble avoir une expérience plus importante sur le sujet. Les points de divergences sont :

- le moment de 1ère intervention (critère de détermination : âge ou dimensions des brins) : une réponse indique un âge de 3 ans, une autre réponse 4/5 ans, une autre réponse cite une dimension de 9 à 10m
- l'intensité d'intervention : mise à densité finale en une fois, mise à densité finale en 2 interventions ?

Cependant, quelques points semblent faire l'unanimité :

- il faut travailler au profit des drageons ou encore des rejets les plus à même de s'affranchir spontanément et rapidement
- Un élagage des brins conservés est indispensable et doit être réalisé lors de la mise à densité finale.

Les coûts de reconstitution des peuplements en sont-ils largement diminués?

50% des réponses indiquent que le coût de reconstitution n'est pas forcément diminué par rapport à une intervention classique de reboisement par la mise en place de plançons et broyages répétés des rejets/drageons.

- suppression du coût de fourniture et de mise en place des plançons et des protections
- mais augmentation du coût de dépressage, de sélection des brins d'avenir.

Pour réellement diminuer les coûts, la valorisation des bois issus de la coupe en bois énergie est indispensable.

La réussite d'une telle régénération est-elle globalement bonne? Avez-vous fréquemment recours à des compléments par plantations? Mises en place de plançons?

Le manque de recul de la majeure partie des gestionnaires sur cette technique de renouvellement de peuplement ne permet pas de répondre à cette question.

Y-a-il des difficultés spécifiques auxquelles vous avez dû faire face (instabilité des rejets, mortalité de drageons...)

Les difficultés citées sont :

- l'instabilité des rejets
- l'hétérogénéité de la régénération sur la parcelle
- la mortalité des drageons sur sols tassés et engorgés
- le travail de sélection des rejets/drageons

La qualité des bois sera-t-elle équivalente à celle obtenue dans le cadre d'un itinéraire classique de reconstitution

Le manque de recul de la majeure partie des gestionnaires sur cette technique de renouvellement de peuplement ne permet pas de répondre à cette question.

Qu'est ce qui semble, d'après vous, influencer l'apparition de rejets/drageons vigoureux?

Les facteurs influençant le développement des rejets/drageons sont :

- en premier lieu, la génétique du cultivar
- la qualité de l'exploitation: les sols tassés/engorgés sont défavorables aux rejets/drageons
- la station : les sols tassés/engorgés sont défavorables aux rejets/drageons
- l'âge de la souche : plus une souche est âgée, moins elle semble rejeter/drageonner
- l'état sanitaire du peuplement initial : des peupliers attaqués de façon récurrente par la rouille sont grandement affaiblis et semblent perdre leur capacité à rejeter et drageonner
- la saison de coupe : en période de végétation, la souche doit certainement plus vite s'épuiser.

Avez-vous d'autres remarques qui vous semblent intéressantes ?

Le technicien CRPF d'Ille et Vilaine insiste sur le fait qu'il faut privilégier ce mode de renouvellement dans les secteurs où le bois de chauffage est bien valorisable pour permettre une rentrée d'argent au propriétaire.

ANNEXE 2 : FICHE PLACETTE RFR CRPF22027



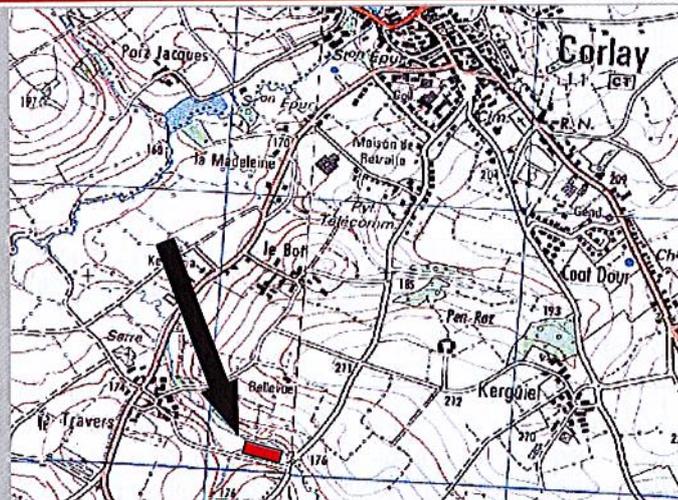
PLACETTE CRPF 22027

MAJ le 29/11/2013



PROPRIETAIRE - LOCALISATION

Nom et prénom	GF de Roz Bras (gérant Laurent LE MERCIER)
Adresse	Roz Avel BP 43 22110 - Rostrenen
Téléphone	02 96 29 39 29
Mail	lemercier-laurent@wanadoo.fr
Forêt ou lieu dit	Le travers
Communes	Corlay
Utilitaire réunion	



Organisme responsable	CRPF		
Type de placette	Démonstration plurimodale		
Thème	Dépressage, éclaircie, coupe d'amélioration		
Date d'installation	18/10/10	Surface (ares)	70
Essence principale	Peuplier F. Pauley		
Essences secondaires			



Description et objectifs de la placette

Placette de suivi d'une régénération naturelle de peuplier F. Pauley.
Etude de la colonisation naturelle de la parcelle par les repousses naturelles (rejets et surtout drageons), suivi de leur croissance jusqu'à la mise en place d'un essai compartif de dépressage selon 2 modalités sylvicoles :

- modalité n°1 : espacement moyen des tiges après dépressage de 4m par 4
- modalité n°2 : espacement moyen des tiges après dépressage de 3m par 3

A la demande du propriétaire, une modalité supplémentaire à 7m par 7 sera mise en place dans le prolongement de la placette .

densité initiale	inconnue
Nb de modalités	2
Nb de répétitions	0

CARACTERISTIQUES STATIONNELLES

Données climatiques	Précipitations annuelles moyennes (mm)		
	Température annuelle moyenne (°C)		
Roche mère	Schistes de Châteaulin	Altitude	170 m
Type de sol	Pseudogley superficiel	Exposition	Nord
Humus	Passé agricole	Position topographique	Vallon
Profondeur prospectable		Pente	< à 3%
Texture dominante	Limono-argileuse	Antécédent cultural	Peupleraie
Hydromorphie	5 à 20 cm	Type de stations (guide)	Guide de l'Argoat F1

Végétation

Arbres et arbustes	Espèces herbacées et muscinales	
	Saule roux, Noisetier, Ronce, Houlque molle, Reine des prés	Jonc, Renoncule rampante, Parelle

HISTORIQUE - INTERVENTIONS SYLVICOLES

Coupe rase de peuplier F. Pauley en novembre 2009. Prélèvement : 481 pieds pour un volume présumé de 611,1 m³ soit un volume de l'arbre moyen de 1,27 m³. L'espacement de la plantation avant coupe rase était de 6m x 6,5m. Dévitalisation partielle des souches de peuplier.

Installation du dispositif en octobre 2010 avec mise en place de 21 placeaux par modalité, de taille fixe : 4m² matérialisés par des piquets de robinier espacés de 16m entre les lignes et de 8m sur la ligne.

Les 2 modalités mesurées correspondent à l'intensité du dépressage qui sera réalisé lorsque les drageons auront un développement suffisant (espacement des tiges après dépressage 3m par 3 et 4 m par 4).

NATURE DU SUIVI - RESULTATS

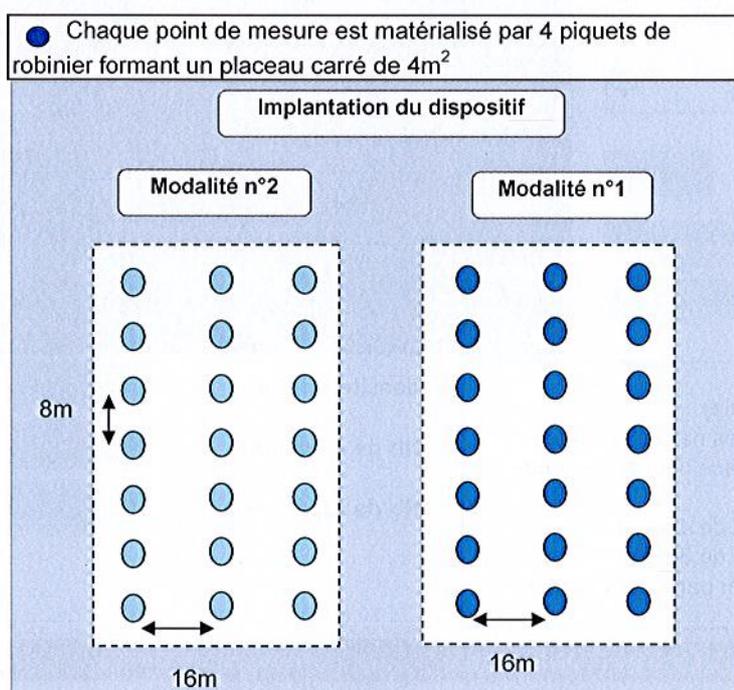
Critères observés ou mesurés

Relevé du coefficient d'abondance dominance par classe de hauteur des drageons jusqu'en décembre 2012.

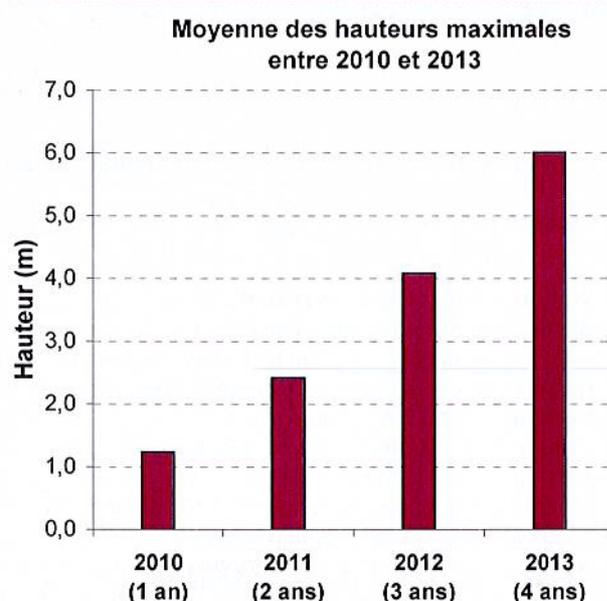
Mesure de la hauteur du drageon le plus haut en nov. 2010, déc. 2011, nov 2012 et nov. 2013. Mesure de la hauteur moyenne pour chaque placeau jusqu'en novembre 2012.

Les mesures effectuées depuis fin 2010 permettent de s'assurer que la croissance des 2 placeaux est comparable.

Principaux résultats



Résultats pour les 2 modalités confondues



Commentaire

Les comptages réalisés visent à étudier la colonisation de la parcelle par les drageons et leur vitesse de croissance avant la réalisation d'un dépressage. Les résultats en terme de recouvrement et de hauteur sont très proches entre les 2 modalités. On constate une disparité importante de production de drageons selon les endroits, à mettre en relation avec l'effet dépressif de la dévitalisation des souches, le tassement du sol dû au passage des engins de débardage et le niveau d'engorgement du sol. Aucun nouveau drageon n'est apparu depuis 2011. La fermeture du couvert est sous la seule dépendance de la croissance des drageons déjà en place. Si cette conclusion se confirme sur d'autres placettes, cela signifie que l'on peut diagnostiquer très rapidement après la coupe les zones exemptes de régénération qu'il faudra replanter.

En 2013, la croissance en hauteur des drageons a été proche de 2 mètres sur l'ensemble de la parcelle, même dans les zones où les drageons étaient jusqu'alors peu vigoureux. Le couvert des drageons est désormais à peu près complet, sauf dans les zones caractérisés par une absence totale de drageons.

Dans les zones tassées, les drageons sont absents ou clairsemés, et de plus faible dimension (4 mètres de haut) alors qu'ils mesurent entre 5 et 8 mètres de hauteur maximale ailleurs.

Les drageons ayant atteint une taille suffisante, l'intervention de dépressage selon plusieurs modalités pourra avoir lieu dès la fin du printemps 2014.