

Battonnet Flavien
Charmettan Adrien
Chevalier Sebastien

Le Taillis à Courte Révolution



1 Introduction

1.1 Définitions

Après des recherches on a pu constater qu'il y a deux interprétations du terme de Taillis à Courte Révolution (TCR), cependant celles-ci ont des points communs:

- Définition sylvicole:

C'est une culture intensive avec comme régime le taillis donc les individus sont issus de rejets de souches. Ce mode de culture a été imaginé à la suite des 1^{er} chocs pétroliers, en vue de produire le maximum de biomasse à des fins énergétiques, en une révolution minimale (7ans) avec des essences très productives (peupliers, trembles, saules, châtaigniers, eucalyptus...) sur des sols fertiles et cultivés. Les TCR sont restés au stade de lancement d'expérimentation destinés à établir leur rentabilité.

(Vade-mecum 2002)

- Définition agricole :

Le taillis à très courte révolution est une nouvelle culture agricole utilisée pour la production d'énergie renouvelable, chaleur et/ou électricité. C'est une production agricole à part entière, pouvant remplacer les productions alimentaires et contribuer à réduire les excédents. Il s'agit de cultures d'espèces ligneuses à forte densité de plantation, dont les rejets de taillis sont récoltés tous les trois ans. Diverses variétés capables de produire des rejets, telles que le saule, le peuplier, le robinier et l'eucalyptus, ainsi que des plantes ligno-cellulosiques, telles que le miscanthus et l'alpiste roseau, peuvent être utilisées.

(Laboratoire d'Écologie des Prairies et des Grandes Cultures).

1.2 Objectifs

Le taillis à courte révolution a trois objectifs:

- produire beaucoup : soit environ 10 tonnes de MS/ha/an (MS= matière sèche)
- produire un matériau homogène
- produit à bon marché ; C'est à dire qu'il ne faut pas que la parcelle de production de TCR soit trop loin du lieu de transformation (pas à plus de 140 km). Car le coût du transport serait trop élevé.

Le TCR est différent du taillis classique: arbre à croissance rapide à l'état juvénile, faible coût de récolte.

2 Historique

Le taillis est le régime sylvicole le plus ancien. Au début les sylviculteurs

Ce n'est qu'au XIX^{ème} siècle que le taillis est devenu un peuplement issu de souche.

Encore avant la conception de taillis était utilisée pour nommer le bois de chauffage.

Le 18 mai 1543, François 1^{er} annonce dans une déclaration (de ST Germain) aux établissements industriels de planter des essences dites "blanches" (peupliers, saules...). Ces plantations pourront donc par la suite permettre un bon approvisionnement en bois de chauffe.

A cette époque on parlait de "taillis revenant". Ces peuplements étaient exploités systématiquement tous les 6-8 voire 10 ans. Ce type de taillis ressemblait au niveau de la rotation au TCR. Le terme de TCR est devenu plus courant vers le XVII^{ème} siècle.

Depuis 1960 la forêt française produit de plus en plus par rapport à ses capacités de transformation industrielle et utilisation énergétique. C'est donc à partir de différentes analyses et d'expérimentations que l'idée de produire une "culture d'arbre" est apparue car elle permet de produire à moindre coût et en quantité importante, on parle alors de sylviculture intensive.

C'est en 1960 que des zones de recherches sur les TCR ont été mises en place par le CEMAGREF* et par l'A.FO.CEL*.

En 1983, l'A.FO.CEL* met en place des essais des plantations ligneuses à croissances rapide.

Puis d'autres recherches ont été effectuées par l'INRA* pour justifier les résultats obtenus.

L'A.FO.CEL* a commence des recherches sur les TCR en 1968, donc c'est une notion assez récente.

Le TCR à une rotation de 7/10 ans tandis que le TTCR une rotation de 2 à 4 ans. Il y a un cas particulier, c'est pour les peupliers, car la rotation est de 20 ans.

3 Culture du TCR

3.1 *Choix de la station*

3.1.1 Le sol

Les besoins physiologiques sont très important pour la détermination de la station. La consommation en eau varie selon les essences. On peut citer par exemple que pour élaborer 1g de Matière sèche le peuplier a besoin d'1 L d'eau.

Il est donc important d'avoir un sol bien alimenté en eau pour favoriser une meilleure croissance des peuplements. La texture du sol est, elle aussi importante car chaque essence n'a pas la même capacité à s'adapter et à supporter telle ou telle texture. On peut encore prendre l'exemple du peuplier qui ne peut pas supporter un taux d'argile supérieur à 50%. La structure représente la capacité de drainage et d'aération d'un sol.

3.1.2 Le climat

Il est important que l'eau de précipitation soit en assez grande quantité quand les nappes phréatiques sont faibles. L'intensité du soleil élevé est importante pour favoriser le développement des différentes essences.

3.1.3 Les inondations

Lorsque le taillis est installé, il est insensible aux inondations. Mais pour les plantations les inondations sont indésirables, car les boutures non-enracinés, noyés finissent par pourrir, donc il faut éviter au maximum de travailler dans une station inondable.

3.2 *Préparation du terrain*

Les conditions de préparation sont déterminantes pour la réussite de la plantation et sa productivité.

3.2.1 L'aménagement

La mise en place du TCR a été favorisée sur les terrains agricoles. Ils sont souvent installés sur d'anciennes prairies. Les travaux de défrichage sont donc faibles. Il faut toutefois enlever les vieux arbres qui sont porteurs de maladies et d'insectes xylophages. Sur d'anciens peuplements forestiers, l'uniformisation des souches doit être bien faite lors de l'exploitation.

3.2.2 Les herbicides de destruction totale

Il est important de faciliter l'implantation des TCR en détruisant les plantes vivaces grâce à des pesticides et des herbicides totaux ou systématique. En général on utilise du Glyphosate.

3.2.3 La fertilisation

Il est important de fertiliser les sols pour permettre le bon développement des cultures. Généralement, le sol contient assez d'azote pour permettre aux plants de se développer. Car cette culture a des besoins nutritifs peu élevés et donc un faible apport d'engrais suffira pour assurer une production durable. Mais il peut être nécessaire d'apporter un peu de potassium (K_2O) et d'acide phosphorique (P_2O_5) avant le labour.

3.2.4 Le travail du sol

Le travail du sol va permettre d'améliorer ses capacités physiologiques et chimiques. Sur un sol profond, il est préférable de réaliser un labour, cela va permettre de remonter les horizons pauvres en humus en surface donc de retarder l'apparition d'herbes.

Sur les sols superficiels le labour ne serait pas efficace alors il faut juste pratiquer un léger travail en surface avec des outils disque du genre pulvériseur "cover-crop"

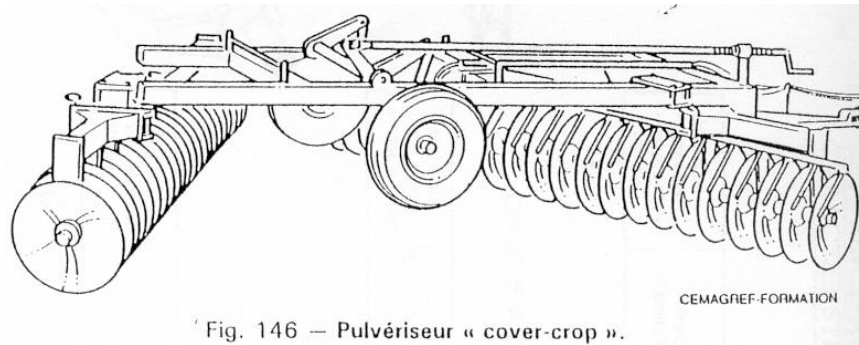


Fig. 146 — Pulvériseur « cover-crop ».

3.3 Végétaux à mettre en place

3.3.1 Choix des clones

L'Association forêt cellulose a mis en place en 1985 une sélection de clones, puis à partir de celle-ci une liste de six clones a donc été choisie et répartie géographiquement pour la France:

Dans le nord de la France on distingue : le beaupré, raspalje, et boelare.

Et dans le sud : Unal, Raspalje, Boelare, Hunnegem et Dorskamp.

3.3.2 Types de plants

Le clone est issu de la multiplication végétative d'un individu original et il possède le même capital génétique, cependant la qualité de la bouture à planter peut-être très variable. Les boutures qui sont prélevé sur des "pieds-mères" bien cultivés et doivent être produit en pépinière commerciale surveillée. L'avantage du clonage et qu'il va permettre de transmettre la qualité des rejets issus de la souche mère (si des défauts sont présents alors les boutures ne seront pas utilisées.

3.3.3 Le choix des essences

3.3.3.1 Expérimentation d'essences

Pour obtenir une production de $25\text{m}^3/\text{ha}/\text{an}$ de matière sèche avec un coût minimum en culture intensive, il est préférable, sous notre climat d'avoir un matériel végétal de ce que la forêt et les conditions génétiques donnent aux horticulteurs. Des expériences de L'A.FO.CEL montrent que les feuillus, en terme de résistance au froids et de croissance, ont une limite, c'est à dire que si le froid atteint un certain seuil alors les arbres dépériront. Cependant il sera possible d'implanter des arbres après avoir fait une certaine sélection génétique.

3.3.3.2 Les essences les plus utilisés en France pour le TCR

- L'Eucalyptus Delegatenis est le plus résistant et il est tout de même assez sensible au froid, c'est une essence originaire de Tasmanie.

- Le Séquoia sempervirens se présente comme la principale essence apte à produire une biomasse très importante mais lui aussi a des problèmes de résistance au froid donc il n'est pas adaptable dans la partie Est de la France qui subit quelques chutes de température extra saisonnières.

-le peuplier est une des essences les plus utilisés pour le TCR en France. Elle résiste mieux au froids que d'autres essences.

-le saule est sûrement l'essence la plus utilisé pour le TCR. Le TCR de saule constitue une ressource en bois énergie. Le TCR de saule est un filtre végétal : il est déjà utilisé en Suède comme épurateur biologique des eaux usées et des boues de station d'épuration. Le TCR de saule peut également être implanté sur des zones sensibles à la pollution de l'eau (les zones de captage...), pour lutter contre le ruissellement. De plus, il présente l'intérêt de nécessiter peu d'entretien.

- le platane

- le châtaignier : c'est le plus important des taillis à vocation commerciale.

3.3.3.3 L'utilisation du TCR

Les produits obtenus par le taillis à courte rotation sont destinés à la trituration (pâte à papier, panneaux de particules et industries chimiques...). Le taillis produit des "chips" de bois qui peuvent être brûlés pour produire de la chaleur et/ou de l'électricité. Les techniques sont maintenant maîtrisées et différentes applications sont envisagées par des industries et par des organismes (chauffage individuel ou collectif, chaleur et électricité).

Le bois est une énergie renouvelable en pleine effervescence. L'Union européenne veut doubler les énergies renouvelables entre 1997 et 2010. Les distributeurs d'électricité auront certains quotas obligatoires à fournir.

Par contre, le bois de châtaignier a une utilisation un peu plus particulière. Celle-ci varie en fonction de la durée de la rotation. Si elle est de 3 à 5 ans alors le bois est utilisé pour les produits de la vannerie et si elle est de 6 à 10 ans le bois va être utilisé pour la fabrication de piquets de vignes et de cultures maraîchères car le bois de châtaignier est imputrescible*. Puis si la rotation est comprise entre 11 et 15 ans, alors le bois aura une utilisation de gros piquets, de bois de sciage et aussi pour la tonnellerie.

Aussi la mise en place de TCR de saule aura une fonction de filtre végétal (voir 3.3.3.2)

3.4 *La plantation*

Pour la partie Nord de la France, il est préférable de planter entre le 1^{er} mars et le 15 avril. Pour la partie sud de la France, les plantations pourront commencer dès le mois de février surtout si une période de sécheresse printanière est à prévoir.

3.4.1 Densité et espacement

La densité est en fonction du produit à commercialiser. Pour les pâtes à papiers et le panneau aggloméré classique, la densité ne doit pas dépasser 2000 boutures/ha soit 1500 à 1700 souches productives en deuxième et troisième rotation.

La qualité du produit fini exige des tiges de volume compris entre 0.1 et 0.15m³.

Le TTCR est plus destinée à des usines de transformation plus récentes comme l'énergie et le compost.

En TTCR, la densité peut atteindre 20 000 boutures/ha. L'espacement entre les individus varie selon l'utilisation prévue. Il est préférable d'avoir un espacement de 3.5m pour faciliter le passage des engins d'exploitation. Les écartements sont donc de 3.5m x 1.43m.

3.4.2 Mise en place

La plantation consiste à enfoncer la bouture presque totalement dans le sol en laissant apparaître le bourgeon du sommet intact. La plantation est effectuée soit à la main soit mécaniquement avec une planteuse. Au niveau herbacée, il faut prolonger la suppression des plantes vivaces pour cela on va utiliser un herbicide pré-levé.

3.5 *Entretien*

En général, il y a très peu de travaux effectués et lorsqu'il y en a, ils sont légers.

3.5.1 La première année

Il faut au minimiser les risque de dégâts sur les jeunes boutures. Les limaces et les coléoptères peuvent provoquer des dommages considérables au sein de la plantation. Cependant peu de dégâts peuvent êtres provoqués pars le gel. Pour empêcher certains dommages une clôtüre peut s'avérer utile pour la protection contre les lièvres. Il faut continuer de lutter contre les herbacées et surtout le liseron. Pour lutter contre cette plante il faut éviter de placer les boutures, en particulier pour le peuplier, à l'ombre. Entre les lignes, il peut être important de pratiquer un sarclage*.

3.5.2 La seconde année

Les opérations varient en fonction de l'état de croissance des pousses. Si celles-ci ont une hauteur faible (c'est-à-dire inférieur à 1m), alors c'est que les boutures ont eu un problème assez important et donc il convient mieux de refaire la plantation. Si les pousses ont une hauteur comprise entre 1 et 2 m alors on peut refaire un traitement à l'herbicide sur les lignes de plantation. Par contre si les pousses sont vraiment avancées c'est à dire d'une

hauteur supérieure à 2 mètres alors le désherbage n'est pas forcément nécessaire car les pousses ne seront plus gênées par une végétation herbacée éventuellement présente.

3.5.3 Après la coupe

Pour les coupes ayant lieu tous les 7-8 ans, on aura deux "receptions" des souches. Cela peut donc entraîner une arrivée rapide d'insectes xylophages* et de champignons. Par prudence, on traitera la souche avec un mélange de fongicide et d'insecticide.

L'apport de fumure de fond est souhaitable. Pour des rotations de 7-8ans, on apportera au moins 100 unités de P₂O₅ et 100 unités de K₂O.

3.6 La récolte

Le coût de la récolte est d'environ deux fois plus important que pour la culture. Pour les TCR la récolte s'effectue tous les 7-8 ans et pour le TTCR elle peut s'effectuer tous les 3 ans en moyenne, cela dépend du stade de développement de la culture. La récolte doit s'effectuer en générale lorsque les arbres ont perdu leurs feuilles (donc entre le mois de novembre et le mois de mars). Et il est important de ne pas couper après le mois de mars, car la récolte pourrait entraîner la disparition d'un grand nombre des souches. Il est possible de récolter des tiges entières qui sont entreposées pour bénéficier d'un séchage naturel et ensuite les broyer. Cette méthode est toutefois plus coûteuse que la coupe avec broyage direct, effectuée grâce à des machines adaptables sur tracteur ou par une ensileuse à maïs équipée d'une tête de coupe spécifique. La coupe peut aussi se faire manuellement mais elle demande beaucoup plus de temps. Lors du débardage le tassement devra être limiter, car encore une fois le risque de perte de souches est important. Le rendement du TTCR varie de 6 à 12 tonnes de matière sèche/ha/an. Cependant celui-ci varie en fonction de l'âge de la plantation, la fertilité du sol, la conduite de la culture et le climat.

Il est possible de revenir à une culture ordinaire après celle du taillis sans dépense exagérée par un broyage des souches au rotavator.



Récolte du TCR grâce à une ensileuse, les plaquettes sont envoyés dans la remorque

4 L'exploitation

4.1 Conditions générales pour l'exploitation

4.1.1 Terrain

Il faut choisir le terrain au moment de l'implantation des peuplements et les contraintes d'exploitabilités sont importantes pour le choix du terrain.

Les travaux peuvent s'effectuer avec certaines condition par exemple il ne faut pas que la dénivellation du terrain soit supérieure 25%. Il faut des parcelles suffisamment vastes pour permettre la mécanisation de la plantation et de l'exploitation.

4.1.2 Peuplements

La production des tiges est de 100dm³ en moyenne et la récolte est supérieur à 200t/ha soit 2 à 3 fois plus que le taillis dit "naturel".

4.1.3 Conséquences pour l'exploitation

Il est inconcevable d'exploiter de façon traditionnelle une culture intensive comme le TCR, et c'est donc pour cela qu'elle est mécanisée. La hauteur de la coupe de devra être légèrement au-dessus du niveau de la coupe précédente. La première coupe (celle de franc pied) devra donc être très basse.

Il existe deux grand type d'exploitation, soit la production de plaquettes et de billons entièrement mécanisés ou semi-mécanisés, soit une production unique de production.

4.1.3.1 Production de plaquettes et de billon

4.1.3.1.1 Méthode semi-mécanisée

L'abattage se fait soit à la tronçonneuse et les perches sont groupées. Les billons sont soit débardés pour en faire du bois de trituration ou les cimes et les billons sont broyés sur place ou emmené à l'aide d'un porteur pour être broyés à l'aide d'un gros déchiqueteur pour en faire des panneaux ou du bois énergie.

4.1.3.1.2 Méthode entièrement mécanisée.

C'est le même procédé que précédemment sauf que l'abattage et la mise en javelle se fait mécaniquement.

4.1.3.2 Production de plaquettes.

4.1.3.2.1 Méthode entièrement mécanisé

L'abattage et la mise en javelle sont mécanisés. On peut soit débarder les javelles avec une débusqueuse ou transformer les produits en plaquette sur place grâce à une coupeuse de moyenne capacité montée sur un porteur équipé d'un conteneur.

4.1.3.2.2 Méthode entièrement mécanisée pour le TTCR

Elle consiste à utiliser un système de broyage des tiges qui est adapté sur une ensileuse.

C'est une technique plus rapide et plus pratique que d'autres car elle permet de broyer les tiges sans couper les sujets. Ensuite les plaquettes issues du broyage sont amenées dans une remorque tirée par un tracteur qui suit l'ensileuse.

5 Les problèmes sanitaires et leur solution.

5.1 Les problèmes sanitaires

Il n'est pas possible d'assurer à 100% la réussite d'un peuplement de TCR, car comme tout type de culture il existe des risques et pour le TCR ceux-ci diffèrent de la sylviculture traditionnelle.

Il existe trois types de risques:

- ✓ Les risques physiologiques qui sont liés au climat et à l'utilisation de produits chimiques:
 - Le froid a une grande impacte sur certains types de clones. Il est d'ailleurs la principale cause de la gélivure* qui laissera donc place aux champignons sporophytes.
 - Le vent peut causer des dégâts en cas de tempête. Il peut avoir un impact sur la forme des jeunes semis.
 - Les produits chimiques: en général le problème vient des boues urbaines qui viennent trop près des pieds des tiges et qui va donc ensuite "brûler" l'écorce.

✓ Les exportations minérales risquent de causer un appauvrissement du sol et donc pour pratiquer la "culture intensive" des arbres il faut limiter ces exportations pour garder un maximum d'éléments fertilisants dans le sol. Il faut donc éviter au maximum que le peuplement soit en manque d'azote par exemple car ce manque entraînerait une baisse de la production de biomasse.

✓ Les risques phytosanitaires: le TCR est un type de culture très sensible aux attaques des insectes et des différents ravageurs car la densité de souche est importante et relativement dense. De plus si le TCR est monoclonale alors les risques sont encore plus grand car la diversité génétique étant faible alors les maladies se déplacent plus rapidement.

Il y a aussi des problèmes liés aux larves de coléoptères et de d'autres types d'insectes. Ceux-ci peuvent entraîner des maladies importantes notamment au niveau foliaire. Des problèmes peuvent aussi être rencontrés au niveau racinaire mais ils restent peu nombreux on peut citer comme exemple la "mosaïque" qui peut être présent lors de la multiplication des boutures.

5.2 *La lutte chimique.*

Il y a différents types de lutte:

- une lutte plutôt d'implantation
- une lutte chimique.
- une lutte biologique
- une lutte de défense du peuplement.

Pour répondre à ces différents types de lutte il faudra tout d'abord choisir la station très minutieusement, c'est-à-dire en tenant compte des aléas climatiques et de la végétation avoisinante, car celle-ci pourrait être le lieu idéal pour le développement des maladies. Aussi, il faut que la station choisie soit suffisamment riche en minéraux pour accueillir le peuplement de TCR. Les techniques culturales à utiliser devront être judicieusement choisies, car elles peuvent avoir une influence sur l'arrivée (mais aussi le départ) de certaines maladies. Elles doivent aussi prendre en compte les problèmes en eau du peuplement, c'est-à-dire que si celui-ci à un déficit hydrique trop important alors une irrigation devra être effectuée afin de garantir un approvisionnement en biomasse assez important. Enfin, ces techniques doivent être capables de répondre aux besoins de la culture en fertilisant.

Une lutte contre les différents insectes et champignons peut aussi être effectuée et, d'après nos recherches, elle est très recommandée. Aussi, on pourra appliquer un traitement sur les souches après la récolte pour éviter des maladies ou encore une pourriture due à la stagnation de l'eau sur les souches.

On peut aussi constater que le coût de ces techniques n'est pas négligeable et que donc elles doivent être minimisées. Aussi l'apport de fertilisant peut avoir un effet néfaste sur l'environnement et donc les doses appliquées devront être en quantité limitée.

CONCLUSION

Le TCR répond à des lois bien précises. C'est un mode de culture assez particulier et récent. Il permet de produire de la biomasse. Le taillis à courte rotation est une production agricole à part entière, qui peut remplacer les productions alimentaires. Il s'agit de cultures d'espèces ligneuses à forte densité de plantation, dont les rejets de taillis sont récoltés tous les trois ans. Plusieurs essences sont capables de produire des rejets. Étant donné que cette technique est récente, elle reste donc au niveau de l'expérimentation et de la recherche.

La culture du TCR peut se faire qu'avec certaines essences qui sont capables de rejeter et qui ont une croissance rapide. Elle peut être mise en place que sur certaines stations. Les techniques à utiliser sont très spécifiques et donc vraiment différentes de la sylviculture classique. D'ailleurs, les techniques utilisées sont très proches de celle de l'agriculture, c'est donc pour cela que l'on considère que l'on considère le TCR comme une nouvelle technique agricole.

EXPLICITATION DES SIGLES

A.FO.CEL : Association Forêt Cellulose.

C.E.M.A.G.R.E.F : Centre (National) d'études et du Machinisme Agricole du Génie Rural et des Eaux et Forêts.

I.N.R.A : Institut National de la Recherche Agronomique.

Définitions:

Clone : Individu qui provient de la multiplication végétative d'un individu original.

Imputrescible : qui ne peut pourrir.

Rotation : délai séparant deux passages successifs d'une coupe de même nature sur la même unité de gestion.

Sarclage : opération qui consiste à arracher les mauvaises herbes.

Xylophages : qui se nourrit de bois (xylème) vivant ou mort.

Sources Bibliographiques:

- Dubois H. , *Petit dictionnaire d'un forestier*, Ed. de la Forêt, 2001.
- Dubourdiou J. , *Manuel d'aménagement forestier*, Ed. Lavoisier, 1997.

Sources Internet :

- Site de l'Association d'Initiatives Locales pour l'Energie et l'Environnement:
<http://perso.wanadoo.fr/aile/html/ttcr/ttcr.html>
- Site de l'Unité d'Ecologie des Prairies et des Grandes Cultures:
<http://www.ecoz.ucl.ac.be/eco2/recherche/projets/biomasse/ttcr/>