

Expertise des options identifiées par les groupes de travail
dans le cadre de l'expertise collective scientifique et technique
à visée prospective sur l'avenir du massif forestier landais

Critère RISQUE
Sous critère C5 Irréversibilité

Experts :

C Orazio, EFI Atlantic

G Chantre, S Cavaignac FCBA Institut Technologique

Février 2010

1- Introduction

Le présent travail correspond à une expertise point par point des options étudiées par les cinq groupes de travail dans le cadre de la mission d'expertise coordonnée par le GIP Ecofor sur l'avenir du massif forestier landais.

Les critères des risques sont particulièrement nombreux puisque les risques abiotiques (tempête, sécheresse et canicule, incendies) et les risques biotiques (insectes, champignons...) sont passés en revue. Le critère d'irréversibilité retenu par le groupe est relativement nouveau, et mérite d'être explicité.

L'irréversibilité peut être définie comme un déterminisme des conséquences des choix des acteurs qui se traduit par l'incapacité ou la difficulté (pour des raisons technique, biologique ou économique) à pouvoir réorienter ces choix vers des directions autres.

2- description de la méthode utilisée

La méthode utilisée a consisté à identifier qualitativement les conséquences des différentes options des groupes de travail sur l'avenir du massif. Si cette option permet à tout moment de s'orienter vers une autre option pour un coût garantissant la cohérence économique, cette option sera qualifiée de réversible et identifiée par le pictogramme ✓. A l'inverse, si cette option hypothèque les possibilités de choix futurs, elle sera alors qualifiée d'irréversible et identifiée par le pictogramme ✗. Les options neutres par rapport au critère d'irréversibilité seront identifiées par le pictogramme =.

La notion d'irréversibilité peut recouvrir des significations variées selon le critère étudié. Par exemple au plan sylvicole il peut s'agir de flexibilité ou de difficulté à revenir au mode de gestion précédent du peuplement (futaie, taillis etc.). C'est pourquoi nous indiquons autant que possible dans notre analyse le ou les critères précis sur lequel reposent l'expertise.

Enfin, il est important d'associer au critère de réversibilité une notion d'effort : certaines situations peuvent être théoriquement réversibles mais le coût des travaux serait trop important et il n'y aurait aucune pertinence économique. C'est pourquoi, dans la mesure du possible, nous avons ajouté une estimation de ce coût à l'aide des pictogramme allant de € à €€€. Un seul € correspond à un effort faible à modéré pour changer de cap, à un coût raisonnable ou à un engagement sur du court terme. A l'inverse €€€ correspondront à un effort lourd, qui peut se traduire par des dépenses importantes ou un engagement sur des durées longues.

3 - Etat des lieux (présent et futur) du massif des Landes de Gascogne par rapport au sous-critère « irréversibilité »

Les **acteurs économiques** de la filière sont les sylviculteurs, détenteurs et gestionnaires de la ressource, les exploitants forestiers –le plus souvent acquéreurs de cette ressource sur pied- faisant appel à des entrepreneurs (ETF) pour la mobiliser, des transporteurs, et enfin les

transformateurs industriels couvrant tous les métiers du bois, de la fibre, de la chimie. Depuis peu (appels d'offre CRE, Fonds Chaleur de l'ADEME...), se développent les métiers de l'énergie : production de granulés, exploitants de chaufferies bois et d'électricité verte. Le système ainsi organisé peut paraître plus ou moins adaptable en raison de la consommation par l'industrie de tout l'accroissement annuel de la ressource, avec une exportation généralement inférieure à 0,5 M m³. De sorte qu'une perte de production en amont risque d'avoir des conséquences assez irréversibles sur l'équilibre global du système.

Le volume exploité avant tempête était de l'ordre de 7,5 à 8 M m³, sous forme de bois d'œuvre aux deux tiers et de bois de trituration au tiers, alimentant une industrie du bois d'œuvre (1,8 M m³ sciage /an) dominée par l'emballage et la palette, suivie de l'industrie des bois décors (parquets lambris), et une industrie de la trituration dominée par la papeterie et les panneaux de process. 34 000 emplois seraient liés à la filière bois en Aquitaine (INSEE, 2006) dont l'écrasante majorité est concentrée sur le massif landais.

Les acteurs économiques sont regroupés et représentés au plan institutionnel par des syndicats ou des structures professionnelles comme :

- le Syndicat des sylviculteurs du sud ouest, les coopératives forestières, les experts forestiers (CEFSO), le CRPF et l'ONF pour les forêts soumises
- ETFA, syndicat régional des ETF
- La FIBA regroupant l'essentiel des exploitants, exploitants-scieurs et scieurs, industries de la trituration, industries de la seconde transformation.
- Les structures interprofessionnelles CIBA et CIPM.

En matière de **gestion des risques**, l'ARDFCI, dispose de structures départementales et régionales de gestion courante des infrastructures, d'observation des départs de feux et d'alerte, et le GIP ATGERI qui met à disposition de la profession et des pompiers les informations cartographiques nécessaires à la gestion des risques civils, notamment les pistes et pare-feux. Ce système existe au travers de taxes liées au foncier forestier, abondées par les collectivités territoriales. La propriété forestière contribue à dégager les ressources nécessaires à sa protection. Un abandon de la fonction de production (qui légitime et procure les moyens de l'entretien et de la surveillance de la forêt) concourrait ainsi à fragiliser sa pérennité, y compris celle des aménités non marchandes comme le tourisme. La rentabilité des opérations forestières permet en plus d'assurer l'accès au massif d'en assurer le drainage qui était sa vocation première, et qui est à l'origine du développement de la région.

En matière assurantielle, n'existe qu'un opérateur GROUPAMA MISSO, qui propose notamment une assurance responsabilité civile à un coût modique, mais une assurance des dégâts forestiers (assez peu répandue) ne pouvant couvrir que partiellement le coût des risques majeurs. Il n'existe pas de système mutualisé de protection contre les risques majeurs, à la différence des systèmes des calamités agricoles. L'équilibre du système sylvo-industriel paraît donc précaire si des solutions ne sont pas rapidement mises sur pied.

Au plan sylvicole, l'essence dominante du massif landais est de loin le pin maritime, avec une diversification limitée à quelques essences comme le robinier (Sauternais notamment) le pin taeda dans le péri-landais, le chêne pédonculé par endroits, 90% de la biodiversité étant concentrée le long des cours d'eau et dans les espaces interstitiels (fossés, pare-feu, ilots

feuillus, lisières feuillus ...). Les sols landais offrent peu de prise à la diversification spécifique, et nécessitent en général un drainage préalable et un travail du sol voire une fertilisation phosphorique pour assurer une croissance satisfaisante. La gestion des peuplements est quasi exclusivement en futaie régulière, pour des durées de révolution le plus souvent comprises entre 40 et 60 ans, nécessitant 4 ou 5 éclaircies et des entretiens réguliers dans le jeune âge. Une tendance au raccourcissement des révolutions s'est fait jour entre les deux tempêtes, notamment chez divers gestionnaires institutionnels, afin de diversifier les objectifs de production en coupe rase et réduire l'exposition aux risques biotiques et abiotiques. Depuis Martin, la régénération est réalisée à 80-90% par plantation avec des variétés améliorées sur la forme et la vigueur. Les schémas actuels n'offrent qu'une flexibilité limitée, mais la culture de la forêt des Landes s'est montrée adaptable aux contextes économiques qui se sont succédé au XX^e siècle.

La continuité du couvert forestier est garantie sur la majeure partie du massif landais, en dépit de la pratique des coupes rases. Toutefois la **fragmentation de cet espace** n'est pas rare avec, entre autres exemples, l'extension des surfaces agricoles des grandes cultures (maïs, carottes...), la percée des autoroutes et des voies ferrées, l'industrialisation et l'urbanisation notamment le long de certains axes privilégiés comme Bordeaux-Arcachon. Cette évolution tendancielle inquiète la filière, d'autant que son irréversibilité ne fait aucun doute.

Des **espèces invasives** se sont largement répandues dans le massif depuis quelques dizaines d'années, notamment d'origine nord-américaine (écrevisse, vison, grenouille taureau, prunus serotina, etc). Leur progression paraît difficile à enrayer, du fait de leur caractère opportuniste, et les tentatives de chasser les espèces animales introduites se sont révélées infructueuses. Un certain nombre d'espèces végétales adventices se répandent également à la faveur des activités agricoles, à l'image du Phytolacca, mais les espèces forestières introduites se régénèrent naturellement assez mal, comme le pin taeda ou l'eucalyptus, en raison notamment d'une faible floraison, et ne s'hybrident pas avec les espèces autochtones. Ces espèces forestières ne présentent donc pas de caractère envahissant et leur introduction ne semble pas revêtir de caractère irréversible.

De nouveaux **problèmes sanitaires**, tels que l'attaque exceptionnelle de processionnaire en 2009, les risques d'ips liés aux chablis, ou l'expansion du fomes, viennent s'ajouter aux menaces qui pèsent sur le massif et qui peuvent avoir des conséquences irréversibles d'ici quelques dizaines d'années. Par exemple, l'expansion du nématode en Espagne est fatale pour les pins européens. Si l'on considère l'exemple japonais, ce phénomène est assez irréversible. Pour ce qui est du changement, climatique, les nouvelles conditions météorologiques à échéance de 50 ou 100 ans risquent aussi d'imposer des changements irréversibles.

Le massif landais fait incontestablement partie du **patrimoine régional et culturel** depuis les grands reboisement du Second Empire, avec un savoir faire et un attachement dont témoignent une présence continue en forêt non seulement des sylviculteurs, exploitants et entrepreneurs mais aussi des chasseurs, promeneurs et touristes profitant des aménités d'un massif parfaitement entretenu, le plus grand d'Europe occidentale d'un seul tenant.

4 - Evaluation de chaque option identifiée par rapport au critère « irréversibilité »

I. STRATÉGIE DE SORTIE DE CRISE ET ANTICIPATION DES RISQUES

I.1. Organisation des acteurs face aux crises

x

Un manque d'organisation des acteurs face aux risques tempête fait peser de toute évidence un risque de dégradation irréversible de l'activité de la filière bois régionale, car de l'efficacité et de la cohérence d'une réponse coordonnée des acteurs professionnels et institutionnels dépend la capacité de sauver le système dans son ensemble. La capacité à formuler une stratégie interprofessionnelle est déterminante, au même titre que la capacité des pouvoirs publics à proposer une réponse adaptée à la hauteur des risques encourus au plan territorial.

I.1. Système d'assurance

x

Dans le même ordre d'idée, la présence d'un système assurantiel combinant marché de l'assurance et intervention d'Etat (*a priori*) est essentiel pour inciter les sylviculteurs à réinvestir en forêt, le risque du découragement étant patent.

Un désengagement forestier pèserait lourd sur l'avenir du bassin d'emploi l'aménagement du territoire et la pérennité du tissu industriel (sans compter la gestion des risques civils) en raison de l'équilibre tendu entre l'offre et la demande accentué par la précédente tempête.

II. ITINÉRAIRES SYLVICOLES

II.1. Nettoyage

II.1.a. Broyage lourd

II.1.b. Broyage moyen

II.1.c. Déchiquetage

Ces trois options sont parfois nécessaires pour reconstituer le peuplement. Elles entraînent toutefois une perte irréversible de bois potentiellement utilisable en trituration ou énergie.

II.1.d. Mise en cordons

II.1.e. Extraction et stockage

II.1.f. Andainage

L'extraction et le stockage (sur coupe sous forme d'andains ou mieux, bord de route) permettent d'envisager de récupérer une partie de cette biomasse pour alimenter les chaudières qui se sont développées récemment.

II.1.g. Enfouissement

L'enfouissement est une technique à proscrire pour des raisons sanitaires (fomes), qui risque à défaut de provoquer des pertes de production et / ou un coût d'éradication trop lourd pour inciter le propriétaire à réinvestir en forêt.

	Réversibilité liée à la disponibilité du bois de souches	Réversibilité liée à la limitation du risque de dégradation sanitaire
Broyage lourd	✗	=
Broyage moyen	✗	=
Déchetage	✗	=
Mise en cordons	=	✓
Extraction et stockage	✓	✓
Andainage	✓	✓
Enfouissement	✗	✗

II.2. Choix des essences de production

II.2.a. Pin maritime (variétés Landes ✓€€, Landes x Corse ✓€€ et « vigueur » ✓€)

II.2.b. Pin taeda

Les deux espèces ne présentent pas de risques invasifs, et concourent à restaurer le potentiel de production. Le pin taeda présente une remarquable résistance au vent, et un potentiel de production supérieur sur les bonnes stations. Le choix de ces deux espèces ne provoque pas de conséquences irréversibles pour le producteur ni pour la filière dans la mesure où, pour un usage donné, pin taeda et pin maritime sont substituables l'un à l'autre (Abraham et al. 2003, AFOCEL 2004, Moreau et al. 2003).

II.2.c. Robinier ✗ (suppression définitive) ou ✓€€ (mise en concurrence)

II.2.d. Eucalyptus ✓

II.2.e. Autres résineux éventuels (pins pignon ✓€€, sylvestre ✓€, laricio ✓€€, cèdre de l'Atlas ✓€€, séquoia sempervirens ✗, cryptomeria japonica ✓€€, sapin de Céphalonie ✓€€, cyprès chauve ✓€€)

Le choix d'une espèce induit souvent une durée de révolution. C'est pour cette raison que l'on peut considérer l'effort de changement moins important pour les espèces qui peuvent se gérer en des durées de révolution courtes, limitant ainsi le sacrifice d'exploitabilité en cas d'abandon. Le robinier est réputé, comme le séquoia sempervirens, pour être relativement difficile à substituer, une fois installé. Ce qui n'est pas le cas des autres espèces citées. Le développement trop important de ces essences aux dépens du pin maritime risque d'engendrer pour l'industrie du pin maritime une perte de production (potentielle) irréversible sur une longue période. Il convient donc d'en contenir l'extension dans des proportions bien contrôlées, sauf bien sûr s'il s'agit d'une extension hors massif pour répondre à des besoins de production supplémentaires (énergie notamment).

II.3. Choix des essences d'accompagnement

II.3.a. Feuillus indigènes ✓ (chêne pédonculé, chêne tauzin, bouleau verruqueux, aulne glutineux, saules roux et marsault, châtaignier, chêne liège, tremble, chêne vert, poirier, pommier, cormier, frêne...)

II.3.b. Feuillus exotiques éventuellement intéressants ✓ (robinier, chêne rouge...)

II.3.c. Feuillus exotiques potentiellement gênants (cerisier tardif, ailanthe, érable négundo, catalpa...) ✗

	Réversibilité liée à la disponibilité de la ressource (aspect quantitatif).	Réversibilité liée aux utilisations possible de la ressource <i>et notamment aux débouchés traditionnels du pin maritime</i> (aspect qualitatif)	Réversibilité liée à la possibilité de modification d'essence (caractère invasif)
Pin maritime	✓	✓	✓
Pin taeda	✓	✓	✓
Robinier, séquoïa	✓	✗	✗
Eucalyptus	✓	✗	=
Autres résineux	=	✓	✓
Accompagnement feuillus indigènes	=	=	✓
Accompagnement feuillus exotiques de production	=	=	✗
Accompagnement feuillus exotiques	=	=	✗

II.4. Stratégie sylvicole pour le pin maritime

1- Identification empirique des seuils de réversibilité de déclenchement des éclaircies

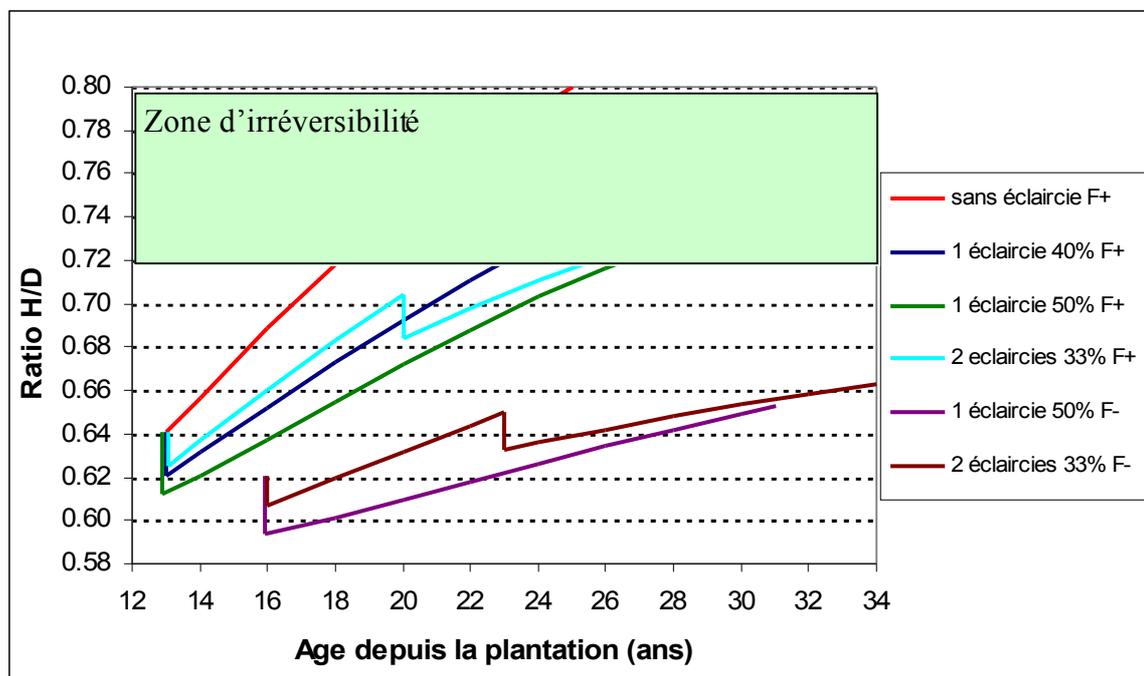
Grace au travail réalisé par D. Copeaux (2003) dans son étude sur l'évaluation technico-économique de différents scénarios sylvicoles du pin maritime, il a été possible d'approcher empiriquement les seuils de réversibilité : sur 39 peuplements landais approchant la première éclaircie, les observations visuelles de plusieurs opérateurs expérimentés ont permis de juger de l'urgence de passer en éclaircie.

D'après ces observations, l'expertise (partagée par FCBA, CRPF et CPFA en 2003) permet de proposer des seuils de surface terrière (G) et de rapport hauteur sur diamètre (H/D) en éclaircie sélective (ES) et en éclaircie sélective cloisonnée (ESC), au-delà desquels la croissance du peuplement risque d'être pénalisée de façon irréversible. Pour l'ensemble des combinaisons de modalités testées (fertilité, densité et type d'éclaircie) le rapport H/D maximal est de 0,72. La surface terrière maximale du peuplement est de 33m² pour une ESC et 31m² pour une SC sur les stations les plus fertiles. La surface terrière maximale du peuplement est de 29m² pour une ESC et 27m² pour une SC sur les stations les moins fertiles. Une fois ces seuils dépassés, le peuplement perd irrémédiablement en production et en stabilité.

2- Application au suivi des plantations à densité initiale conventionnelle (1250 tiges /ha)

Le schéma suivant issu de la Fiche Information Forêt n°748 (Chantre et Najar, 2007) indique que La réversibilité de la gestion ne semble compromise que pour des âges assez avancés, 18 ans sur les meilleures stations, dans le cas de figure le moins favorable. Techniquement, les scénarios proposés (1 à 5) sont donc plutôt « réversibles », mais à des conditions et des coûts d'interventions assez variables (taux d'éclaircie d'autant plus modéré que l'on s'approche de H/D élevés).

L'évolution du H/D des itinéraires illustrés ci-dessous (correspondant à 0, 1 ou 2 éclaircies et différents taux d'éclaircie) indique que ce paramètre est le facteur limitant, surtout à fertilité élevée, et non la surface terrière.



Evolution du ratio H/D (ou facteur d'élanement) du pin maritime en fonction de l'âge pour différents scénarios à 1 ou 2 éclaircies de différentes intensités, et pour deux niveaux de fertilité (faible F-, ou forte F+). Lorsque H/D > 0,72, on considère que le peuplement ne peut plus être éclairci, sans risque fort de déstabilisation.

3- Densités non conventionnelles (> 2000 tiges/ha) : itinéraires biomasse

Sur des densités de plantation très élevées, nous manquons de données et de recul, les itinéraires étant en phase d'expérimentation dans le cadre du projet régional CLIMAQ (2009-2011).

Le coefficient d'élanement devient dans ce cas très rapidement supérieur à 0,7 mais la signification du paramètre n'est pas la même pour de très jeunes peuplements.

L'effet d'un prélèvement de la moitié des tiges vers 10 ans risque toutefois d'augmenter l'instabilité du peuplement, et de pénaliser un peu la croissance ultérieure. Le supplément de durée de rotation pour atteindre l'objectif de production standard (1,2 m³ environ, circonférence 120 cm) peut être estimé à 4 ou 5 ans. Si l'on dépasse une dizaine d'années à forte densité, la réversibilité paraît, à dire d'expert, déjà compromise.

3- Evaluation de la réversibilité des différents itinéraires proposés

L'itinéraire haute qualité en 45 à 60 ans (HQ60) peut être transformé en anticipant la coupe rase en itinéraire de qualité standard à 35 à 45 ans (QS45) voire courte révolution à 35 ans (CR35). En fonction des éclaircies déjà réalisées, de la densité initiale et du type de lande, le passage à un scénario courte révolution 25 ans (CR25) peut ne pas être pertinent d'un point de vue économique. La transformation en itinéraire semi-dédié serait quant à elle beaucoup moins rentable dans la mesure où l'utilisation d'une ligne sur deux pour la biomasse diminuerait trop la densité. De la même manière, du fait d'une densité trop faible, l'utilisation de la parcelle comme source de biomasse à 12 ans n'aurait pas de sens économique.

Le scénario courte révolution à 35 ans pour des volumes unitaires objectifs 0,6 à 0,8m³ deviennent peu réversibles dès que l'éclaircie est trop retardée. Les risques et les coûts d'éclaircies douces et fréquentes ne sont alors plus compatibles avec la production de pins destinés à la production de bois d'œuvre de volume unitaire supérieur à 1m³. Un raccourcissement au scénario CR25 est possible car les objectifs sont similaires. Il faut une fois encore veiller à la pertinence de cette transformation en fonction du type de lande et de la densité. Comme précédemment la transformation en SD35 ou D12 n'est pas pertinente d'un point de vue économique.

Le scénario courte révolution à 25 ans (CR25) conduit à dépasser le rapport H/D de 0,72 au-delà de 18-20 ans. De ce fait la stabilité du peuplement est fortement compromise si l'on ouvre le peuplement trop tardivement, surtout sur les bonnes stations. De la même manière que précédemment, les densités initiales de plantation ne sont pas non plus adaptées à des itinéraires dédiés (D12) ou semi dédiés (SD35).

L'itinéraire semi dédié à 35 ans est *a priori* réversible, puisqu'il est mixte. Cette transformation devrait entraîner un léger retard dans la croissance (€€). Grâce à cette forte densité initiale, il est tout à fait envisageable de transformer une plantation semi dédiée en plantation dédiée biomasse. Les densités initiales des itinéraires biomasse ne sont pas compatibles avec une production de pins de fort volume unitaire sauf à faire une forte éclaircie dans le plus jeune âge ce qui est en contradiction avec le choix de cet itinéraire. Qui plus est, les variétés choisies pour cet itinéraire ne seraient pas nécessairement adaptées à la production de bois d'œuvre. Un prélèvement partiel à 12 ans rapprocherait cet itinéraire du semi dédié (SD35).

Le tableau suivant résume la réversibilité des itinéraires à travers une matrice de passage d'un itinéraire à l'autre.

A	De	HQ60	QS45	CR35	CR25	SD35	D12
	HQ60		✓€	✓€€€	✓€€€	✓€€	✗
	QS45	✓€		✓€€	✓€€€	✓€€	✗
	CR35	✓€	✓€		✓€€	✓€€	✗
	CR25	✓€€	✓€€	✓€		✓€€	✓€€€
	SD35	✓€€€	✓€€	✓€€	✓€€		✓€€€
	D12	✓€€€	✓€€€	✓€€€	✓€€€	✓€	

II.5. Mode de régénération du pin maritime

	Réversibilité technique de l'itinéraire
II.5.a. Régénération naturelle	✓€ à ✓€€€ en fonction de la densité ✗ perte du bénéfice de l'amélioration génétique
II.5.b. Régénération artificielle par plantation	✓€ à ✓€€€ en fonction de la densité
II.5.c. Régénération artificielle par semis	✓€ à ✓€€€ en fonction de la densité ✗ perte du bénéfice de l'amélioration génétique

II.6. Assainissement

	Réversibilité technique de l'itinéraire
II.6.a. Réseau de drainage fonctionnel	✓ (attention, un sur-drainage peut être irréversible)
II.6.b. Réseau de drainage non fonctionnel	✓€€€

II.7. Débroussaillage

	Réversibilité technique de l'itinéraire
II.7.a. Débroussaillage mécanique (rouleau débroussailleur)	✓ ✗ si endommagement des racines lors des travaux
II.7.b. Débroussaillage chimique (glyphosate sur molinie)	✓ limité à l'installation du peuplement, (De Bazelaire, 1997)

La notion d'irréversibilité du débroussaillage peut s'interpréter de deux manières :

- après l'action, on peut revenir rapidement à l'état d'embroussaillage initial : possible dans la lande sèche et mésophile après le rouleau landais, possible également dans la molinie, avec des réserves sur les inversions de flore ;
- les conséquences de l'action : le traitement mécanique peu d'impact, la rémanence de produit chimique : plus irréversible, mais mal documenté.

II.8. Fertilisation

En analysant les différents travaux ayant permis d'évaluer les conséquences de la fertilisation sur la production du pin maritime (Chaperon 1980, Maugé 1987), nous pouvons compléter le tableau suivant :

	Réversibilité technique de l'itinéraire
II.8.a. Pas de fertilisation	= perte de production irréversible sur la période non fertilisée
II.8.b. Fertilisation modérée (40 à 80 unités de phosphore à l'hectare)	✓

II.9. Travail du sol

	Réversibilité technique de l'itinéraire
II.9.a. Labour en plein y compris opérations associées comme l'émiettage	✓ ✗ risque de destruction de certains biotopes
II.9.b. Labour en bandes, y compris opérations associées comme l'émiettage et le travail complémentaire du sol de l'interligne	✓ à ✗ en fonction de la largeur de l'interligne
II.9.c. Autres techniques comprenant le décapage décompactage, le fraissage, le sous-solage, le travail localisé, le travail à la planteuse de type tchèque, les travaux superficiels.	✗ : options déterminantes pour le motif du peuplement futur

III. FILIÈRE : PÉRENNITÉ DE LA RESSOURCE FORESTIÈRE EN REGARD DES BESOINS

III.1. Destination des bois endommagés

	Réversibilité technico-économique
III.1.a. Utilisation des bois différée dans l'espace (c'est-à-dire exportation en dehors du massif pour un usage immédiat)	✗ Une fois exportée, il n'est plus possible de valoriser cette ressource. Perte de bois localement accusant le trou de production à court terme perte de bois compensée à long terme par le nettoyage et le reboisement
III.1.b. Utilisation des bois différée dans le temps (c'est-à-dire stockage dans le massif pour une utilisation locale ultérieure)	✓ préservation quantitative et qualitative de la ressource, il est facile de changer d'avis et de la remobiliser.
III.1.c. Abandon des bois en forêt	✗ perte irréversible, qualitative puis quantitative. Plus le temps passe plus il sera difficile de valoriser cette ressource.

III.2. Bois ayant dépassé l'âge d'exploitabilité

	Réversibilité technique	Réversibilité économique pour la filière
I.1.a Déstockage des gros bois (ayant dépassé l'âge d'exploitabilité)	<p style="text-align: center;">✓€€€</p> réduction peu réversible des stocks de gros bois sans nœud Il faut beaucoup de temps pour reconstituer ce stock (80ans)	<p style="text-align: center;">✓€</p> contribution efficace à la réduction du trou de production, et donc prévention d'une perte irréversible du tissu industriel
I.1.b Maintien des gros bois	<p style="text-align: center;">✓</p> Il est facile de changer d'avis et de décider de la mobilisation de cette ressource. Conservation des stocks de gros bois sans nœud Risque de perte irréversible de la qualité en cas de maintien prolongé (échauffement...)	<p style="text-align: center;">✗</p> Surexploitation des autres catégories d'âge pour répondre à la demande

III.3. Âge d'exploitabilité des peuplements

	Réversibilité technico-économique
III.3.a. Raccourcissement de l'âge d'exploitabilité	<p style="text-align: center;">✓€€</p> retourner à des âges d'exploitabilité supérieurs après avoir fait une gestion pour des révolutions courtes ne pose pas trop de problèmes techniques mais peut avoir un coût sous forme de travaux supplémentaires. Il faudra toutefois veiller à la compatibilité entre les nouveaux objectifs d'exploitabilité plus tardive avec les éclaircies déjà réalisées.
III.3.b. Maintien de l'âge d'exploitabilité	<p style="text-align: center;">✓</p> A tout moment, sans surcoût si ce n'est un sacrifice sur la valeur d'avenir ou sur les avantages fiscaux, on peut faire une coupe rase. Attention toutefois aux conséquences sur l'équilibre offre/demande du massif

III.4. Bois fragilisés par la tempête

	Réversibilité technico-économique
III.4.a. Réalisation des coupes de régularisation	=
III.4.b. Limitation des coupes de régularisation	=

III.5. Importation de bois vers le massif landais

	Réversibilité technico-économique
III.5.a. Développement de filières d'importation	✓ A tout moment les importateurs peuvent décider d'arrêter les achats à l'étranger s'il y a encore de la ressource produite sur place;
III.5.b. Pas d'effort particulier pour développer des filières d'importation	✓ idem ci-dessus

III.6. Accroissement de l'utilisation des produits de recyclage

	Réversibilité technico-économique
III.6.a. Mesures visant à accroître l'utilisation des produits de recyclage	✓ l'accroissement de l'usage des produits recyclés permet l'augmentation de capacité industrielle si l'approvisionnement en bois est limitant, cela n'a pas forcément d'impact irréversible sur la consommation de bois
III.6.b. Pas d'effort particulier pour accroître l'utilisation des produits de recyclage	=

III.7. Maîtrise de la demande énergétique quant à ses répercussions sur la filière-bois locale

	Réversibilité technico-économique
III.7.a. Régulation de la demande de bois	✓
III.7.b. Pas de régulation particulière de la demande de bois	✗ dégradation du tissu industriel lié à un déséquilibre brutal entre offre et demande

IV. TERRITOIRE, EAU, BIODIVERSITÉ

IV.1. Restauration du couvert forestier à l'échelle du territoire

	Réversibilité / protection des habitats
IV.1.a. Restauration du couvert forestier à l'échelle du territoire	✓

IV.1.b. Pas d'effort particulier pour restaurer le couvert forestier	<p style="text-align: center;">✓€€€</p> <p>Ne pas restaurer engendrera petit à petit un comblement des drains, une remontée de la nappe puis la mort des nombreux arbres et des difficultés de régénération naturelle. Stopper ce processus demanderait un effort important.</p>
--	--

IV.2. Diversité des types de couverts forestiers

	Réversibilité / protection des habitats
IV.2.a. Diversification des types de couverts forestiers	✓ selon choix des essences toutefois
IV.2.b. Pas d'effort particulier de diversification des types de couverts forestiers	✓€€€

IV.3. Diversité des sources de matériel génétique

	Réversibilité / protection des ressources
IV.3.a. Maintien de la diversité	✓
IV.3.b. Pas d'effort particulier de maintien de la diversité des sources de matériel génétique	✓€€€ mesures conservatoires et gestion des espaces de production

IV.4. Moyens de surveillance et de détection

	Réversibilité / protection des ressources
IV.4.a. Renforcement des moyens de surveillance et de détection	✓
IV.4.b. Pas de renforcement particulier des moyens pour la surveillance et la détection	✓€€€

IV.5. Diversité des habitats

	Réversibilité / protection des habitats
IV.5.a. Augmentation ou conservation de la diversité des habitats	✓
IV.5.b. Pas d'effort particulier en faveur de la diversité des habitats	✓€€€

IV.6. Fragmentation des habitats d'intérêt

	Réversibilité / protection des habitats, des ressources et du tissu économique
IV.6.a. Réduction de la fragmentation	✓
IV.6.b. Pas d'effort particulier pour réduire la fragmentation	✓€€€ sur de longues périodes

--	--

IV.7. Introduction d'espèces envahissantes

	Réversibilité / protection des écosystèmes
IV.7.a. Limitation de l'introduction d'espèces envahissantes	✓
IV.7.b. Pas d'effort particulier pour limiter l'introduction d'espèces envahissantes	✓€€€

IV.8. Etat du système hydraulique

	Réversibilité / protection des écosystèmes
IV.8.a. Restauration du système hydraulique	✓
IV.8.b. Pas d'effort particulier pour restaurer le système hydraulique	✓€€€

IV.9. Habitats interstitiels aquatiques

	Réversibilité / protection des écosystèmes
IV.9.a. Restauration des habitats interstitiels aquatiques	✓
IV.9.b. Pas d'effort particulier pour restaurer les habitats interstitiels aquatiques	✓€€€

V. PATRIMOINE ET SOCIÉTÉ

V.1. Organisation de la fréquentation du public

	Réversibilité / protection des écosystèmes et des ressources
V.1.a. Mieux organiser la fréquentation du public	✓
V.1.b. Pas d'effort particulier sur l'organisation de la fréquentation du public	✓€€€ risques de dégradations

V.2. Financement de la fonction sociale

	Réversibilité / protection des écosystèmes, des ressources et du tissu économique
V.2.a. Mise en place d'un système équilibré de financement de la fonction sociale	✓
V.2.b. Pas d'effort particulier pour mettre en place un système équilibré de la fonction sociale	✓€€€

V.3. Equilibre sylvo-cynégétique

	Réversibilité / protection des ressources
V.3.a. Maintien de l'équilibre sylvo-cynégétique	✓
V.3.b. Pas d'effort particulier pour maintenir l'équilibre sylvo-cynégétique	✓€€€

5 – Références citées

Abraham G., Chantre G., Fraysse J.Y., Liarçou J.R., 2003. Le pin taeda : un potentiel de production prometteur sur les bonnes stations en Aquitaine. Fiche information Forêt n°672, AFOCEL, 6p.

AFOCEL, 2004. Schémas sylvicoles pour le pin taeda en Aquitaine, 99p.

AFOCEL (1994) Manuel pratique de sylviculture 145p.

De Bazelaire, J.G.(1997) Influence de l'utilisation des herbicides en culture du pin maritime. Mémoire d'Ingénieur ENITA. Tomes 1 et 2. 75 p. + 109 p.

Chantre G, Copeaux D, Alazard P, Najar M, Morogues (de) F, Merzeau D, Coincy (de) X (2003) « plantation de pin maritime : comment satisfaire les attentes des acteurs économiques » Colloque ARBORA, dec 2003, 17p.

Chantre G, Najar M, (2007) Diversifier la production de pin maritime dans les Landes de Gascogne FIF n°748, N°2-2007

Chaperon H. (1980) Fertilisation initiale du pin maritime dans les landes de gasgogne. FIF AFOCEL n°2.

Copeaux D. (2003) Simulation technico-économique de différents itinéraires sylvicoles pour des plantations de pin maritime dans les Landes de Gascogne. Rapport de stage FIF-ENGREF 3è année, 81 p + annexes

Maugé J.P. (1987) Le pin maritime : premier résineux de France. IDF, 192p.

Moreau J., Doirat G.,Chantre G., 2003. Le pin taeda en Aqutaine : un premier aperçu de la qualité du bois. Fiche information Forêt n°678, AFOCEL, 6p.