

Étude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Bretagne à l'horizon 2035

Tome 1 : méthode et résultats

Version finale du 6 juin 2017

Équipe projet :

Marion Simon (IGN, ingénieure d'études)
Antoine Colin (IGN, chef du projet)

Gildas Prévost (ABIBOIS, coordinateur de l'étude entre les différents acteurs)
Michel Pédron (ADEME)
Michel Colombet (CNPFF, délégation Bretagne-Pays de la Loire)

IGN
Institut national de l'information géographique et forestière
Direction Interrégionale Nord-Est
1 rue des blanches terres
54 250 Champigneulle

PRÉAMBULE

Cette étude a été réalisée par l'IGN sous l'égide du centre régional de la propriété forestière (CRPF) de Bretagne et de l'interprofession bretonne ABIBOIS. Elle bénéficie du soutien financier de l'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) et du conseil régional de Bretagne.

Elle a été menée par le pôle national de l'IGN sur les ressources forestières, en étroite collaboration avec les partenaires de la filière forêt-bois de Bretagne. L'interprofession ABIBOIS a notamment assuré la coordination entre l'équipe projet, les membres du comité de pilotage de l'étude et les professionnels régionaux.

L'étude avait pour but d'effectuer sur la région :

- l'analyse de l'état actuel de la ressource forestière et de son évolution passée ;
- l'évaluation des disponibilités en bois à moyen terme (période 2016 à 2035).

Par souci de clarté, le rapport d'étude est scindé en deux tomes :

- Tome 1 : Principaux résultats régionaux sur la ressource et les disponibilités futures en bois ;
- Tome 2 : Résultats détaillés par domaine d'étude : caractérisation de la ressource, scénarios de gestion et résultats sur les disponibilités en bois

Les **disponibilités technico-économiques en volumes** sont présentées dans ce document selon leurs usages potentiels, en distinguant les usages bois d'œuvre-potential (BO-P) et bois industrie - bois énergie (BIBE) dans la tige et dans les grosses branches. Les volumes de menus bois (diamètre fin bout inférieur à 7 cm) sont également indiqués.

Le **stock de bois sur pied** est exprimé en m³ IFN, c'est-à-dire des volumes dans les tiges principales jusqu'à une découpe fin bout de 7 cm, dite « bois fort ».

Résumé

La forêt bretonne est une forêt qui continue de s'étendre, du fait de la déprise agricole et, dans une moindre mesure, des boisements récents.

La ressource feuillue y est encore jeune, issue d'anciens taillis, de taillis sous-futaie, mais aussi d'accrus naturels. Les peuplements feuillus sont souvent sous-exploités, faute de débouchés commerciaux pour les essences de bois blancs ou de l'absence de sylviculture dans les chênaies. Cela entraîne une augmentation soutenue du volume de bois sur pied des essences feuillues.

La ressource résineuse est, quant à elle, plus mûre. Les plantations d'Épicéas de Sitka font actuellement l'objet de coupes finales et la question de l'approvisionnement futur des scieries résineuses régionales, à partir de cette essence, se pose.

La ressource actuelle dans les forêts de Bretagne est connue au travers des deux enquêtes d'inventaire complémentaires suivantes :

- l'inventaire des peuplements résineux bretons réalisé en 2015 par le CRPF et l'IGN
- l'inventaire forestier national de l'IGN sur le reste de la forêt bretonne, c'est-à-dire hors points relevés dans l'inventaire breton.

Les forêts prises en compte dans l'étude sont les forêts dites « disponibles pour la production de bois », c'est-à-dire où aucune fonction n'empêche la production potentielle de bois. Les bosquets sont également inclus, mais les terrains militaires et les peupleraies sont exclus.

La méthode consiste d'abord à définir des types de peuplements homogènes (appelés domaines d'étude), puis à définir pour chacun d'eux des scénarios sylvicoles en concertation avec les gestionnaires régionaux et enfin à simuler, par le biais d'un simulateur calibré avec les données d'inventaire de l'IGN, les conséquences de leur mise en œuvre sur la ressource (stock de bois sur pied) et les disponibilités en bois (prélèvements potentiels de bois) d'ici à 2035. Ces volumes sont finalement qualifiés suivant les usages potentiels des bois, lesquels sont également définis en concertation avec les professionnels régionaux.

Ces opérations ont été réalisées en collaboration étroite avec les partenaires forêt-bois régionaux, tant publics que privés (CRPF, experts, scieurs, ONF, ADEME, exploitants forestiers, interprofession, DRAAF, Région). Deux types de scénarios sylvicoles ont été définis et implémentés à l'horizon 2035 :

- un scénario de base simulant un maintien des pratiques actuelles de gestion pendant les 20 années à venir : c'est le **scénario tendanciel** ;
- un scénario visant à gérer la forêt plus dynamiquement pour accroître les prélèvements de bois sur la période considérée : c'est le **scénario optimal**.

Les résultats de l'étude montrent que :

Les disponibilités techniques feuillues (BO-P + BIBE), pourraient plus que doubler dans le cas d'une dynamisation de la gestion entre 2005-2015 (337 400 m³/an) et 2031-2036 (847 400 m³/an) soit 500 000 m³/an en plus. Les plus fortes hausses concerneront les châtaigniers et les chênes. En effet, 40% de la disponibilité supplémentaire totale attendue entre 2010 et 2035 en feuillus concernent les chênes et 33% les châtaigniers.

Les disponibilités résineuses progresseront également fortement, sauf pour l'Épicéa de Sitka où elles se contracteront pour passer, dans le cas d'une dynamisation de la gestion, de 323 000 000 m³/an en 2005-2015 à 117 300 m³/an en 2031-2035. A contrario, le volume de Pin maritime doublerait avec le scénario optimal.

Si l'on applique le scénario optimal à toute la Bretagne, les volumes récoltables de feuillus en BO-P augmenteront surtout entre 2010 et 2035 pour le chêne et les châtaigniers (+ 32 000 m³/an, respectivement + 34 000 m³/an). Pour les résineux, les volumes de BO-P qui vont le plus augmenter entre 2010 et 2035, concernent le Pin maritime (+ 147 000 m³/an) et le Douglas (+ 76 000 m³/an).

Dans le cadre d'une dynamisation de la gestion en Bretagne, les disponibilités supplémentaires en volume entre 2010 et 2035 se trouvent majoritairement dans les forêts privées sans PSG (84% de la disponibilité supplémentaire totale). On remarque également que 10% de la disponibilité supplémentaire totale se trouvent dans les forêts privées avec PSG.

On constate aussi que, dans le cadre d'une gestion dynamisée (scénario optimal), 44% de la disponibilité supplémentaire totale en volumes concernent les forêts où il n'y a pas de plan d'animation prévu ou mis en place. Cependant, 29% de la disponibilité supplémentaire totale se trouve dans les zones où il y a une animation AMI Dynamic bois.

D'un point de vue de l'exploitabilité forestière, 89 % de la disponibilité supplémentaire se trouve dans des zones à très facile, facile ou moyenne exploitabilité. Il y a donc du bois à mobiliser dans ces zones.

Un des freins à la mobilisation des bois est le morcellement de la propriété forestière privée. Les dispositifs d'animation (stratégies locales de développement forestier et animations Dynamic Bois) visent à créer une dynamique locale en accompagnant les propriétaires dans leurs démarches de gestion et en les incitant à réaliser des actions groupées. Les aides apportées visent à activer les investissements forestiers et certains travaux d'exploitation.

Le principal levier pour mobiliser davantage de bois consiste à développer les marchés auprès des porteurs de projets, à la fois pour la construction bois (tous types de bâtiments, d'aménagements intérieur/extérieur etc.) et pour l'énergie (chaufferies, réseaux de chaleur etc.), en incitant à privilégier un approvisionnement local. La disponibilité supplémentaire se

trouve en grande partie dans des peuplements de qualité secondaire dont la valorisation du bois énergie est la condition de réalisation des chantiers.

Le développement des marchés bois est la condition nécessaire pour mobiliser davantage de bois en Bretagne et tendre vers le scénario optimal.

Les tableaux ci-dessous regroupent les disponibilités supplémentaires détaillées entre 2010 et 2035, par essences et usages des bois.

BO-P	Disponibilités supplémentaires entre 2010 et 2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal
Chêne	9 860	32 400
Hêtre	520	3 360
Châtaignier	10 660	33 780
Autres feuillus	- 5 100	- 1 020
TOTAL FEUILLUS	15 940	68 520
Pin maritime	32 340	146 640
Pin sylvestre	9 000	21 740
Épicéa de Sitka	- 142 460	- 138 320
Douglas	46 340	75 600
Autres résineux	25 960	50 860
TOTAL RESINEUX	- 28 820	156 520
TOTAL BRETAGNE	- 12 880	225 040

BIBE	Disponibilités supplémentaires entre 2010 et 2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal
Chêne	85 840	188 760
Hêtre	- 22 760	3 200
Châtaignier	28 960	149 220
Autres feuillus	70 420	100 300
TOTAL FEUILLUS	204 360	483 380
Pin maritime	- 27 880	44 200
Pin sylvestre	- 5 900	12 280
Épicéa de Sitka	- 77 860	- 67 760
Douglas	24 700	42 750
Autres résineux	8 480	58 660
TOTAL RESINEUX	- 78 460	90 130
TOTAL BRETAGNE	125 900	573 510

MB	Disponibilités supplémentaires entre 2010 et 2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal
Chêne	12 300	22 360
Hêtre	-4800	-2240
Châtaignier	-240	16 620
Autres feuillus	22 120	28 500
TOTAL FEUILLUS	29 380	65 240
Pin maritime	-8440	2 020
Pin sylvestre	-1980	600
Épicéa de Sitka	-16680	-15380
Douglas	1 460	6 600
Autres résineux	-520	5 860
TOTAL RESINEUX	-26160	-300
TOTAL BRETAGNE	3 220	64 940

SOMMAIRE

PRÉAMBULE.....	2
Résumé.....	3
1. Introduction et contexte général de l'étude	8
2. Données et méthode de calcul des disponibilités futures en bois.....	11
2.1. Données sur la ressource forestière en Bretagne.....	11
2.2. Périmètre de l'étude.....	11
2.3. Méthode de calcul des disponibilités en bois	12
2.3.1. Un travail de modélisation sous hypothèses.....	12
2.3.2. Les domaines d'étude.....	14
2.3.3. Les scénarios de gestion sylvicole.....	15
2.3.4. Les hypothèses définies avec les professionnels bretons	16
3. Analyse de l'évolution de la ressource forestière entre 1980 et 2014	21
3.1. Évolution de la superficie forestière.....	21
3.2. Évolution du volume de bois sur pied	22
3.3. Principaux enseignements sur l'évolution récente de la ressource forestière en Bretagne ...	24
4. Étude des formations boisées de production en 2015.....	25
4.1. Propriétés forestières	25
4.2. Essences.....	26
4.3. Analyse des peuplements réguliers par classe d'âge.....	27
4.4. Dimension et qualité des bois.....	30
4.5. Exploitabilité physique.....	34
4.6. Les zonages de conservation et de protection	34
4.7. Les zonages d'animation pour dynamiser la gestion et la mobilisation des bois	34
5. Estimation des prélèvements de bois actuels.....	35
5.1 Définition et méthodes de calculs.....	35
5.2 Prélèvements de bois actuels : discussion et décision	35
5.3 Prélèvements des bois actuels en Bretagne pendant la période 2005-2015 par essence	37
6. Estimation des disponibilités en bois de 2016 à 2035	41
6.1 Résultats généraux à l'échelle régionale	41
6.1.1 Disponibilités techniques en bois à l'horizon 2035.....	42
6.1.2 Stock de bois sur pied à l'horizon 2035 en Bretagne	47

6.2 Résultats par essence	49
6.2.1 Chênes (rouvre et pédonculé).....	49
6.2.2 Hêtre	53
6.2.3 Châtaignier	58
6.2.4 Autres feuillus	62
6.2.5 Pin maritime	67
6.2.6 Pin sylvestre	72
6.2.7 Epicéa de Sitka	77
6.2.8 Douglas.....	83
6.2.9 Autres résineux.....	89
6.3 Résultats selon les catégories de propriété forestière	95
6.4 Résultats selon l'exploitabilité physique	96
6.5 Résultats selon les zonages de protection et de conservation.....	97
6.6 Résultats selon les zonages d'animation	98
CONCLUSION	99
BIBLIOGRAPHIE	100
ANNEXES	101

1. Introduction et contexte général de l'étude

Une première étude en 2003 pour estimer les disponibilités en bois entre 2003 et 2017

L'étude de disponibilité de la ressource menée par l'IGN et le CRPF en 2003 mettait en œuvre les données d'inventaire de l'IFN mesurées entre 1995 et 1998 selon les départements, soit une année moyenne 1996 pour l'ensemble de la région Bretagne.

L'application de scénarios de gestion élaborés en étroite collaboration avec les partenaires de la filière forêt-bois de Bretagne avait permis d'estimer de façon détaillée les disponibilités en bois entre 2003 et 2017.

A l'époque les disponibilités en bois étaient estimées pour l'année 2017 entre 1,3 à 1,4 millions de m³. Cette évolution était liée à la forte progression de la disponibilité en bois d'œuvre résineux qui correspondait au doublement des surfaces résineuses à régénérer en 15 ans. La situation était contrastée selon les essences : progression spectaculaire pour l'Épicéa de Sitka (triplement du bois d'œuvre et doublement du bois d'industrie), soutenue pour le Douglas, plus faible pour le Pin maritime et le Pin sylvestre. La simulation à long terme a par ailleurs montré que cette progression pourrait se poursuivre jusqu'en 2020. Quant à la disponibilité en bois d'œuvre feuillus, son niveau très supérieur à la récolte commercialisée actuelle a confirmé le problème des débouchés des bois de qualité secondaire en Bretagne, essentiellement en chêne. D'autre part, l'étude a permis de mettre en évidence qu'une gestion plus dynamique pourrait dégager 40 à 50 000 m³ par an supplémentaires de résineux (dont 30 à 35 000 m³ de bois d'œuvre) et 20 à 25 000 m³ par an supplémentaires de bois d'œuvre feuillus.

La progression spectaculaire des disponibilités en Épicéa de Sitka confirme l'intérêt des efforts engagés pour la valorisation de cette essence. Sans doute faudra-t-il cependant évaluer avec précision les risques phytosanitaires pour appliquer éventuellement une réfaction aux disponibilités calculées. L'évolution des disponibilités en Douglas, dont la part de bois d'œuvre devrait atteindre 70 % d'ici 2018, pose également la question de sa valorisation. Quant au Pin maritime, dont la disponibilité progresse mais plus faiblement, le suivi du dépérissement observé dans le Morbihan permettra d'ajuster les résultats, notamment concernant la répartition entre bois d'œuvre et bois d'industrie. Enfin, le niveau élevé des disponibilités en bois d'œuvre de chêne confirme que la diminution constante de la récolte commercialisée observée depuis les années 80 est bien liée à un problème de débouchés et non de ressource.

L'analyse détaillée des disponibilités par domaine d'étude a pu permettre aux acteurs de la région de cibler les actions à entreprendre tant en ce qui concerne l'amont (choix sylvicoles, motivations des propriétaires) que l'aval (adaptation des scieries à la ressource).

En 2003 l'étude de la ressource avec des projections sur la disponibilité avait été faite selon les hypothèses de l'époque. L'évolution de la ressource était estimée en fonction de l'état initial des surfaces et des classes d'âges, et de scénarios définis par des experts se basant sur les règles de bonne gestion et sur les habitudes observées.

Depuis 2003, la demande en bois a évolué et a modifié, de ce fait, les scénarios de gestion. Par ailleurs, des événements météorologiques et sanitaires ont modifié ponctuellement l'offre de bois et la gestion associée.

1. Ces dernières années, les industries de la première transformation ont réalisé des investissements importants dans de nouveaux outils de sciage, augmentant sensiblement leur capacité de production.
2. Les marchés du bois se développent fortement, notamment le bois construction et le bois énergie
3. La demande de bois pour l'exportation vers la Chine (phénomène conjoncturel) s'est accélérée.
4. Des coupes sanitaires liées essentiellement au dendroctone se sont multipliées.
5. Des chablis dus aux tempêtes ont été constatés.

Des études sur les ressources résineuses en 2012

En décembre 2012, à la demande de la DRAAF, l'IGN a rendu une évaluation de la ressource en Pin maritime et en Épicéa de Sitka en Bretagne, issue d'une compilation et d'une analyse approfondie des données recueillies annuellement sur le terrain par cet organisme.

Cette étude a débouché sur une évaluation précise des volumes sur pied de ces deux essences.

L'analyse de la ressource en Pin maritime et en Épicéa de Sitka, basée sur les données d'inventaire 2005 à 2012, a mis en évidence un déficit de renouvellement, exprimé par le manque de surfaces portant de jeunes arbres. Ce déficit apparaissait plus marqué pour l'Épicéa de Sitka que pour le Pin maritime. L'augmentation de la récolte en Épicéa de Sitka et une forte récolte de Pin maritime risquent de créer un déficit de production dans les années à venir, principalement du fait d'un manque de renouvellement des dernières décennies et des maladies qui ont entraîné des coupes sanitaires anticipées.

Mais, pour avoir une idée de l'évolution des disponibilités de bois dans les années à venir, il était nécessaire de bien connaître la répartition des peuplements par surface et par classe d'âges.

Un essai d'analyse des surfaces des futaies régulières par classe d'âges s'est soldé par des diagrammes non significatifs en raison d'un intervalle de confiance statistique allant de 30 % à 73 %. Il faut dire qu'à cette date le nombre de points d'inventaires disponibles « en essence principale » était de 127 pour le Pin maritime et de 77 pour l'Épicéa de Sitka. Ce nombre de points était satisfaisant d'après l'IGN pour réaliser des études statistiques mais insuffisant pour d'autres analyses comme celle dont pouvait avoir besoin la DRAAF.

La DRAAF a commandé à l'IGN une étude complémentaire pour analyser la ressource des « autres résineux » : Douglas, Pin sylvestre, Pin laricio, etc. Les premiers résultats n'ont pas donné de résultats plus précis que ceux obtenus avec l'étude précédente. La seule conclusion opérationnelle s'est résumée à ceci : lorsque les Épicéas de Sitka seront en volume insuffisant en Bretagne, les autres résineux, dont l'exploitation actuelle est modérée, pourraient compenser le trou de production et approvisionner les industries bretonnes.

Par ailleurs la consommation de bois énergie sera amenée à évoluer fortement dans les années à venir en raison de la forte demande pour l'approvisionnement des chaufferies automatiques à bois déchiqueté à moyenne puissance, ainsi que des projets de granulation. Ces demandes conduisent à tendre le marché ce qui inquiète les porteurs de petits projets de

chaufferies. Une étude approfondie du gisement permettrait de les rassurer pour que de nouveaux projets de chaufferies émergent.

Inventaire ad hoc des peuplements résineux en 2015

Pour sortir de ce déficit de connaissances, qui ne satisfait pas la profession, il a été important d'engager une nouvelle étude de ressource sur d'autres bases.

Les données actuelles de l'inventaire forestier national de l'IGN, qui comprennent des mesures très précises sur un nombre limité de points d'inventaire, ne sont pas adaptées à l'attente du CRPF. Il n'était pas envisageable, pour des raisons de coût et de délai, de demander à l'IGN de multiplier ses points d'inventaire selon la méthode traditionnelle. En revanche, il était possible de relever « en régie », selon un protocole allégé de l'IGN, un nombre de données limitées et faciles à mesurer sur un grand nombre de points.

En 2015 un inventaire spécifique des peuplements résineux a été conçu par l'IGN et réalisé par le CRPF. 950 placettes spécifiques ont été inventoriées, ce qui a permis de fournir une photographie précise de la ressource résineuse (IGN, 2016)

Ces données détaillées servent de base au calcul des disponibilités futures en bois, à l'horizon 2035.

Objectifs de l'étude des disponibilités en bois en Bretagne à l'horizon 2035

Dans le double contexte de forte demande en Épicéa de Sitka, alors que cette essence souffre d'un manque de jeunes peuplements, et de développement du bois-énergie, les travaux de modélisation confiés à l'IGN visent à évaluer les volumes disponibles pour le matériau, l'industrie et l'énergie à l'horizon 2035.

2. Données et méthode de calcul des disponibilités futures en bois

2.1. Données sur la ressource forestière en Bretagne

La ressource actuelle dans les forêts de Bretagne est connue au travers des deux enquêtes d'inventaire complémentaires suivantes :

- l'inventaire des peuplements résineux bretons réalisé en 2015 par le CRPF et l'IGN. L'inventaire, réalisé sur une commande régionale, avait pour but de décrire la ressource résineuse avec une meilleure précision statistique que l'IFN standard. Le périmètre des peuplements inventoriés est décrit dans le rapport rédigé par l'IGN Nord-Ouest (IGN, 2016).
Dans cette étude, les résultats issus de l'inventaire régional des résineux sont qualifiés de « **strate résineuse ou SR** ».
- l'inventaire forestier national de l'IGN sur le reste de la forêt bretonne, c'est-à-dire hors strate résineuse SR. Les points des campagnes d'inventaire IFN de 2006 à 2013 (moyenne régionale 2009) ont été pris en compte, car la donnée sur la structure forestière (taillis, futaie, mélange) n'est plus mesurée sur le terrain depuis la campagne 2014, faute d'une robustesse suffisante.
Dans cette étude les résultats de l'inventaire national pour les peuplements feuillus sont qualifiés de « **strate feuillue ou SF** ».

2.2. Périmètre de l'étude

Les forêts prises en compte dans l'étude sont les forêts disponibles pour la production de bois, conformément à la définition internationale de la forêt (FAO 2005). Les bosquets sont également inclus. Ce sont des formations boisées de superficie comprise entre 0,05 et 0,5 hectares.

Les forêts dites « disponibles pour la production de bois » sont celles où une production de bois est possible, sans qu'une autre utilisation du sol ou les conditions physiques ne viennent en empêcher l'exploitation, comme les fonctions d'accueil du public, de protection des sols et des eaux, ou encore de la biodiversité, etc. Dans la pratique, les forêts exclues de cette définition correspondent le plus souvent à des forêts physiquement inaccessibles (falaises, îlots), des réserves intégrales d'accès interdit, des enclos à gibier, etc.

Les forêts protégées (réserves biologiques, réserves naturelles, sites Natura 2000, etc.) sont incluses dans l'étude.

Les ressources qui ne sont pas évaluées dans l'étude concernent :

- Les forêts qui ne sont pas disponibles pour la production de bois ;
- Les peupleraies ;
- Les arbres hors forêts dans les milieux ruraux et urbains, les haies bocagères et les alignements d'arbres (bord de routes, canaux, etc.) ;
- Les terrains militaires où l'objectif n'est pas la production de bois.

2.3. Méthode de calcul des disponibilités en bois

La disponibilité en bois est le potentiel de récolte permis par la ressource forestière d'un territoire à une date donnée, compte tenu de son stade de développement et en application de règles raisonnables de gestion définies en concertation avec les professionnels régionaux.

Les règles "raisonnables de gestion" doivent être entendues aujourd'hui comme aptes à assurer la gestion durable des forêts de la région. Elles doivent ainsi intégrer les différents objectifs de production, d'accueil du public et de protection générale des milieux et paysages ainsi que les contraintes liées à la structure actuelle des peuplements et à la structure foncière de la forêt privée. Il s'agit donc d'une approche "gestionnaires" des disponibilités en bois : seule une étude de marché, qui ne relève pas de la compétence de l'IGN, pourra définir la part de ces disponibilités qui peut effectivement être mise en marché, compte tenu du contexte économique local (évolution des spécifications, coûts d'exploitation / débardage / transport, etc.).

La méthode consiste d'abord à définir des types de peuplements homogènes (appelés domaines d'étude), puis à définir des scénarios sylvicoles et enfin à simuler, par le biais d'un simulateur, les conséquences de leur mise en œuvre en terme de disponibilités en bois jusqu'en 2035. Ces volumes sont finalement qualifiés suivant les usages potentiels des bois, lesquels sont également définis en concertation avec les professionnels régionaux.

Ces opérations ont été réalisées en collaboration étroite avec les partenaires des secteurs forêt-bois bretons, tant publics que privés : CRPF, experts, scieurs, ONF, ADEME, exploitants forestiers, interprofession, DRAAF, Région.

2.3.1. Un travail de modélisation sous hypothèses

La méthode d'évaluation de la disponibilité en bois consiste à simuler sur un pas de temps donné la dynamique de la ressource forestière d'un territoire, c'est-à-dire évaluer la croissance des arbres, la mortalité naturelle, et la sylviculture, pour finalement calculer les prélèvements périodiques de bois qui y sont associés.

Le calcul de la disponibilité s'appuie sur une analyse détaillée de l'état de la ressource forestière, qui est connue au travers des données statistiques d'inventaire. Cette analyse permet d'abord de distinguer des domaines d'étude, qui sont des ensembles de peuplements de caractéristiques suffisamment semblables (essences, croissance, gestion) pour que leur évolution soit simulée de la même manière. Au sein de chaque domaine d'étude, la ressource est ensuite décrite en fonction de son stade de développement en diamètre.

On simule ensuite la croissance des arbres au cours du temps et l'action des gestionnaires forestiers d'un territoire :

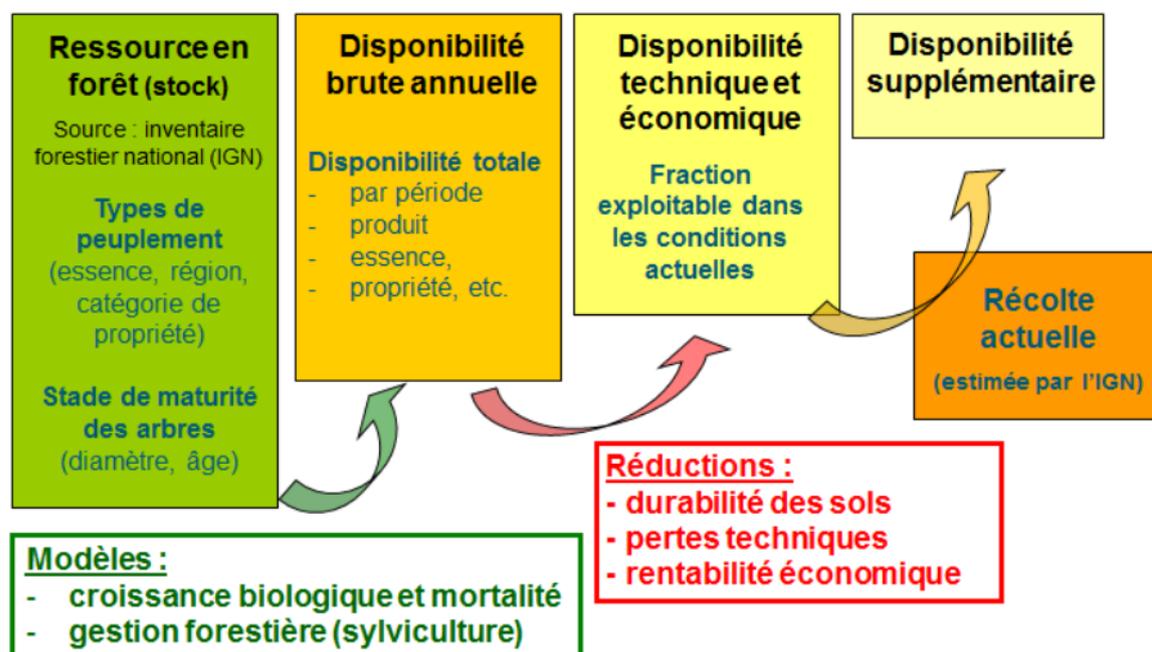
- Des règles de gestion (ou de prélèvements) sont appliquées à la ressource, en fonction de son stade de développement en diamètre ;
- Des hypothèses précisent le devenir des surfaces coupées et fixent les surfaces de nouveaux boisements

Le volume de disponibilité dépend donc étroitement du stade de développement des peuplements (distribution des classes de diamètres) et de la sylviculture appliquée aux essences en fonction du contexte économique et pédoclimatique local.

Le calcul de la **disponibilité exploitable** s'effectue ensuite par réfections successives, comme le montre le schéma de la figure ci-dessous (Thivolle-Cazat et Le Net, 2014). En effet, la disponibilité brute n'est pas entièrement exploitable et il faut lui retrancher les pertes fatales d'exploitation (dans l'état actuel des techniques de récolte).

Enfin, le volume des **disponibilités supplémentaires** est défini comme le volume exploitable en plus des prélèvements actuels, lesquels sont estimés à partir des inventaires forestiers régionaux pour la strate résineuse et IFN pour la strate feuillue.

Le modèle de calcul de la disponibilité brute est dynamique et récursif, c'est-à-dire que l'état de la ressource au début de l'année N+1 est le résultat de la ressource à l'année N moins le bilan des flux survenus la même année (croissance – mortalité – prélèvements).



Les disponibilités en bois sont calculées avec un simulateur décrivant l'évolution de la ressource forestière française (Colin, 2014).

Le simulateur comprend un modèle démographique qui simule la croissance, la mortalité et la sylviculture à l'échelle des domaines d'étude. Il permet ainsi d'estimer l'état futur de la ressource selon des pas de temps de 5 ans et de simuler les prélèvements futurs en bois, ou disponibilités brutes.

La description de la ressource et la calibration des dynamiques de croissance et de mortalité naturelle sont réalisées exclusivement avec les mesures faites sur des placettes d'inventaire.

Le modèle est générique, c'est-à-dire qu'il est paramétrable et applicable quel que soit le type de peuplement (à l'inverse des modèles spécifiques qui ne peuvent être utilisés que pour une seule situation donnée et, le plus souvent, que pour une seule essence).

Le modèle de dynamique de la ressource, utilisé dans cette étude, simule l'évolution de la ressource et des prélèvements par **classe de diamètres** (voir annexe 17).

La description de la ressource par classe de diamètres est adaptée dans le cas de peuplements hétérogènes en âges, en diamètres ou en essences, ou quand l'âge n'est pas disponible. Le modèle est également applicable dans les peuplements équiennes (peuplements où tous les arbres ont le même âge). Cette approche présente l'avantage de modéliser directement le diamètre qui est le paramètre conditionnant l'exploitation forestière, en plus d'être une des variables clé de la croissance des arbres (avec la hauteur).

Dans l'étude, la ressource forestière est décrite par un effectif d'arbres par classe de diamètres (amplitude de 5 cm, jusqu'à la classe 85 cm et plus), et un volume moyen correspondant. Les dynamiques forestières sont représentées pour chaque classe de diamètres par un taux de passage des arbres dans la classe de diamètre suivante (croissance), un taux de mortalité, un taux de prélèvements en effectif et un taux de recrutement dans la première classe de diamètres (Wernsdörfer et al. 2013).

2.3.2. Les domaines d'étude

Un domaine d'étude est un ensemble de peuplements susceptibles d'être soumis à un même scénario de gestion (Chevrou et al. 1988). Il doit comporter au moins 40-50 points d'inventaire pour être bien représenté par les données IFN.

Les critères utilisés pour la définition des domaines d'étude en Bretagne ont été définis en concertation avec les partenaires de la région. Il s'agit de :

- la catégorie de propriété forestière (privée / publique) ;
- les essences forestières ;
- les départements ;
- éventuellement, la richesse de la réserve dans les mélanges futaies-taillis.

Cette analyse nous a conduits à définir **15 domaines d'étude** (voir page 3 du Tome 2). Les principales essences des domaines d'étude sont les suivantes :

Feuillus	Résineux
Chênes rouvre et pédonculé	Pin maritime
Hêtre	Pin sylvestre
Châtaignier	Épicéa de Sitka
Feuillus précieux	Douglas
Autres feuillus	Autres résineux

Le tome 2 du rapport comprend des fiches détaillées sur les domaines d'étude : ressource actuelle, conditions d'exploitation, scénarios sylvicoles, hypothèses sur les usages de bois.

2.3.3. Les scénarios de gestion sylvicole

Deux types de scénarios d'offre de bois ont été définis et implémentés à l'horizon 2035 :

- un scénario de base simulant un maintien des pratiques actuelles de gestion pendant les 20 années à venir : c'est le **scénario tendanciel**.
- un scénario visant à gérer la forêt plus dynamiquement pour accroître les prélèvements de bois sur la période considérée : c'est le **scénario optimal**.

Lorsque la gestion actuelle est considérée comme optimale ou non améliorable dans les 20 prochaines années, ces deux scénarios sont identiques.

Chaque scénario de gestion est résumé en rattachant chaque intervention sylvicole à deux grands types de coupes selon que le diamètre de l'arbre est inférieur ou supérieur au diamètre d'exploitabilité :

- *coupes de régénération* : il s'agit des coupes de régénération / transformation et des coupes rases de taillis simple. Les hypothèses sylvicoles à définir sont le **diamètre d'exploitabilité**, ou la **surface à régénérer** dans les 20 prochaines années.

- *coupes d'amélioration* : il s'agit des coupes d'amélioration et des éclaircies dans les peuplements traités en futaie régulière et en conversion et des coupes de balivage dans les taillis et les taillis-sous-futaie. Les hypothèses sylvicoles sont liées à l'**âge** de la première éclaircie, la **rotation** des coupes et le **taux de prélèvement** de chaque éclaircie, exprimé soit en m³/ha. Une hypothèse supplémentaire a été introduite afin de tenir compte des peuplements gérés de façon extensive : il s'agit du **taux de réalisation des coupes**, qui exprime le rapport entre les coupes effectivement réalisées et la totalité des coupes qui devraient l'être, compte tenu du scénario proposé. Ce taux a été déterminé pour chaque catégorie de coupes (amélioration / régénération).

Les scénarios intègrent par ailleurs des hypothèses quant à la reconstitution des peuplements rasés (taux de reboisement dans la même essence, conversion vers d'autres essences) et sur le boisement de terres agricoles.

Les scénarios de gestion adoptés pour chaque domaine d'étude figurent dans le Tome 2. Ils ont été élaborés en collaboration étroite avec les partenaires forestiers privés et publics. Ils s'appuient donc essentiellement sur une **connaissance pratique** de la gestion sylvicole appliquée ou susceptible d'être appliquée en Bretagne.

Épicéa de Sitka : un scénario dit « modéré » a été défini pour cette essence. Elle fait aujourd'hui l'objet d'une gestion très dynamique. L'objectif de ce scénario est de simuler une gestion plus patrimoniale de cette ressource qui est actuellement mûre et dont les disponibilités vont décroître à court terme. Ainsi, pour l'Épicéa de Sitka, les deux scénarios de gestion simulés sont le scénario tendanciel (qui est déjà considéré comme étant dynamique) et le scénario modéré.

Douglas : deux scénarios optimaux ont été définis pour cette essence, appliqués chacun sur la moitié de la surface du domaine dans les tableaux bilans en annexes (car les deux types de gestion coexistent d'après les professionnels bretons).

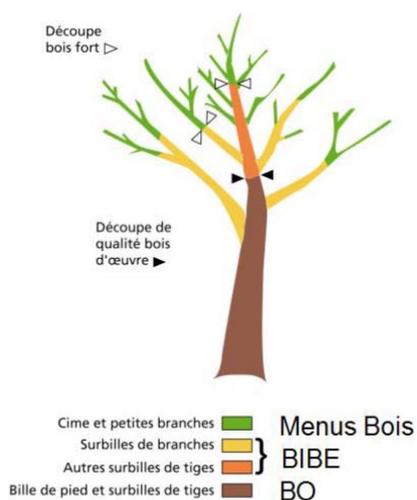
2.3.4. Les hypothèses définies avec les professionnels bretons

Plusieurs réunions de travail avec les professionnels bretons ont permis de fixer les hypothèses concernant les usages potentiels des bois, les taux de volumes perdus lors de l'exploitation, les catégories de dimension des bois, les catégories de propriété forestière, l'exploitabilité physique, les zonages où s'exercent des enjeux de protection ou de conservation, les zonages de dynamisation de l'activité forêt-bois.

- **Les usages potentiels des bois**

Les qualités en BO étant surestimées avec les données IFN, les professionnels ont défini, pour chaque essence caractéristique des domaines d'étude, les taux de BO potentiel dans le volume des arbres lorsqu'ils atteignent leur diamètre d'exploitabilité (une synthèse est donnée dans l'Annexe 3 du tome 2). Le volume restant dans la tige (découpe fin bout 7 cm) est affectée à l'usage potentiel BIBE.

Par exemple pour le domaine FF_1_35 (chênaies publiques en Ille-et-Vilaine) le taux de BO potentiel a été fixé pour les chênes. Cependant les domaines d'étude ne sont jamais purs et ils comprennent toujours d'autres feuillus et/ou d'autres résineux. Pour les autres essences feuillues du domaine d'étude FF_1_35 (comme par exemple les charmes), c'est le taux de BO des bois blancs du domaine FF6 qui a été appliqué, soit 0%. Pour les essences résineuses du domaine d'étude FF_1_35, c'est le taux de BO des résineux du domaine FM1 (futaie mixte avec du Pin sylvestre) qui a été appliqué, soit 75%.



Dans les houppiers, les grosses branches peuvent être valorisées en BIBE sous la forme de rondins, de bûches ou de plaquettes. Les menus bois peuvent être transformés en plaquettes forestières, mais ils sont le plus souvent laissés sur site pour des raisons économiques ou pour préserver la durabilité des sols (i.e. éviter le tassement lors du passage des engins ou éviter une perte de fertilité chimique).

Pour certaines essences résineuses, 3 à 10 % (selon les essences) du volume de menus bois sont valorisés en BIBE (Annexe 1).

- **Les pertes d'exploitation**

Les pertes d'exploitation sont des pertes inhérentes à l'exploitation forestière (souches, égobelage, traits de scie, rebus et pertes diverses). Le taux de pertes adopté varie selon le compartiment dans l'arbre et le type d'usage des bois. Les coefficients suivants sont repris de

l'étude nationale sur les disponibilités en bois en 2035 réalisée par l'IGN et le FCBA pour l'ADEME (Colin et Thivolle-Cazat, 2016). Ils sont issus de l'expertise du FCBA :

- 8 % pour le BO-P ;
- 15 % pour le BIBE ;
- 50 % pour les menus bois. Il s'agit d'une moyenne compte tenu du manque d'information sur les pratiques actuelles. Les menus bois peuvent être intégralement récoltés lorsque la récolte se réalise par arbre entier, ou intégralement non récoltés dans d'autres cas, ou récoltés en partie.

- **Les catégories de dimension des bois**

Les volumes de disponibilité sont présentés par catégories de dimension des bois, définies par les professionnels :

Classes de dimension définies par les professionnels bretons	Classes de diamètres équivalentes	Équivalents en centimètres
PB (petits bois)	10, 15, 20	[7,5 ; 22,5 [
BM (bois moyens)	25, 30, 35, 40, 45	[22,5 ; 47,5 [
GB (gros bois)	50, 55, 60, 65	[47,5 ; 67,5 [
TGB (très gros bois)	70 et +	> 67,5

- **Les forêts privées dotées d'un document de gestion durable**

Dans le cadre de l'étude, le CRPF Bretagne a mis à disposition de l'IGN les cartes numériques des forêts privées dotées d'un plan simple de gestion (PSG) et d'un code de bonnes pratiques sylvicoles (CBPS).

L'IGN a ainsi pu, en croisant ces cartes et les points d'inventaire, obtenir l'information sur la présence / absence d'un document de gestion durable pour l'ensemble de la forêt bretonne.

Cette information permet d'apprécier la disponibilité future selon la présence ou l'absence d'un document de gestion. Dans certains cas elle a été utilisée pour moduler de manière réaliste le niveau de dynamisation de la gestion, en considérant que les propriétaires concernés par un document de gestion durable pouvaient être plus enclin à gérer plus intensivement leurs forêts.

- **L'exploitabilité physique**

Les informations relatives à l'exploitabilité des forêts en Bretagne ont été définies par les professionnels bretons.

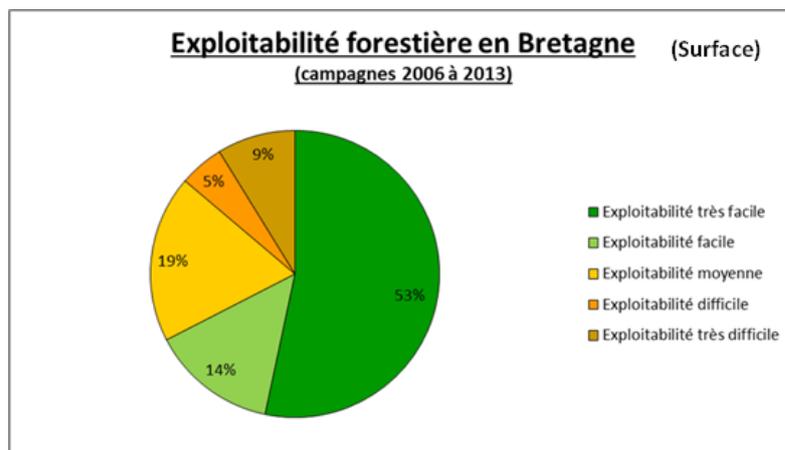
L'exploitabilité physique des peuplements forestiers est évaluée directement sur le terrain par les équipes de l'inventaire forestier de l'IGN. Cinq données indépendantes sont collectées en forêt :

- La présence d'un **itinéraire de débardage**, la **distance de débardage** et la plus forte **pente** le long du tracé supposé de débardage. Ce sont des paramètres essentiels pour apprécier la difficulté d'exploitation, qui peut ensuite être traduite en coût d'exploitation.
- La **portance du sol** et les **aspérités** présentes sur la zone sont aussi prises en compte dans l'évaluation de l'exploitabilité physique.

Cinq classes de difficulté d'exploitation ont été définies en combinant ces cinq données. La matrice ci-dessous présente la surface boisée inventoriée dans chaque situation, et le graphique suivant donne la synthèse à l'échelle de la région Bretagne.

Part de la surface boisée (campagnes 2016 à 2013) à l'échelle de la Bretagne selon les critères d'exploitabilité définis par les professionnels bretons

Itinéraire de débardage	Aspérité et portance du terrain		Praticable (non accidenté et portant au			Impraticable (accidenté ou non portant)			TOTAL
	Pente	Distance de débardage	0 à 15 %	15 à 30 %	> 30%	0 à 15 %	15 à 30 %	> 30%	
Non nécessaire ou existant	< 200 m		53%	9%	4%	2%	2%	2%	71%
	200-500 m		14%	2%	0%	0%	0%	1%	19%
	> 500m		1%	0,1%	0%	0%	0%	0%	1%
Piste à créer	< 200 m		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	200-500 m		4%	1%	1%	1%	0%	0%	9%
	> 500m		0%	0,1%	0%	0%	0%	0%	0%
Inaccessible	sans objet		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL			73%	12%	6%	3%	2%	4%	100%



• **Les forêts concernées par des enjeux de protection ou de conservation**

De nombreux massifs forestiers sont soumis à des réglementations diverses, de nature environnementale, paysagère, sociale, etc. Ces réglementations ont différents effets sur la gestion et la mobilisation des bois et donc sur les volumes effectivement exploitables. Selon les situations elles peuvent conduire à exclure la fonction de production de bois (cas des réserves biologiques), à adapter les objectifs de gestion sylvicole, ou à modifier les modalités de réalisation des travaux (ex : date et types des interventions dans les espaces Natura 2000). Ces zonages ont été pris en compte dans l'étude afin de ne pas surestimer les disponibilités réellement exploitables.

La première tâche a consisté à identifier tous les types de zonages réglementaires, contractuels ou d'inventaire, ayant potentiellement un impact sur la gestion forestière et la mobilisation des bois. Un filtre a ensuite permis de retenir ceux qui ont un impact réel et qui

existent sous la forme de cartes accessibles à l'échelle régionale. Les types de zonages qui n'ont pas été retenus, faute de données exhaustives ou faute d'impacts jugés suffisamment importants, sont les suivants : espaces boisés classés (EBC), espaces naturels sensibles (ENS) et zones d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF).

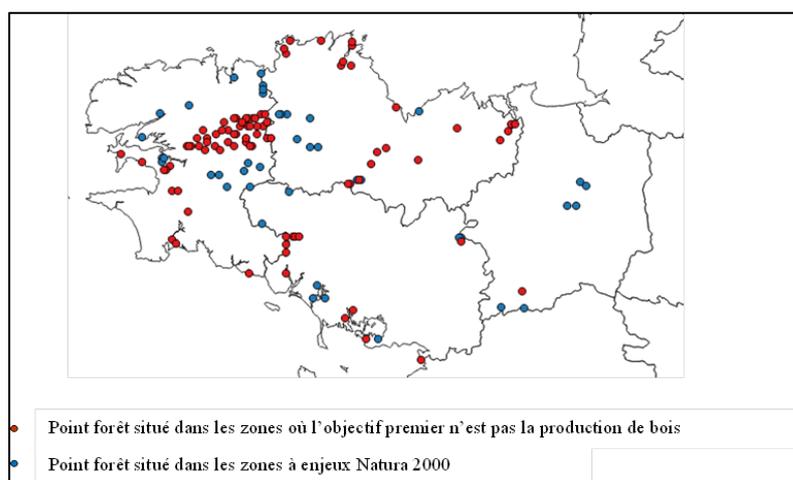
Une typologie des grands enjeux de gestion a été établie avec les professionnels bretons. Étant donné qu'une même forêt peut être concernée par plusieurs zonages et enjeux à la fois, il a été nécessaire de hiérarchiser les enjeux en fonction de l'importance supposée de leurs impacts. **Deux types d'enjeux ont été établis**, suivant leur impact décroissant sur la mobilisation des bois. Cela a permis aux professionnels forestiers bretons d'ajuster les taux de mise en œuvre lors de l'élaboration des scénarios sylvicoles afin qu'ils soient plus proches de la réalité. Les zonages concernés sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau des enjeux de protection ou de conservation pouvant concerner les forêts bretonnes

Forêts concernées par des enjeux de protection ou de conservation	
Enjeu zone 1 : zones sans enjeu de production de bois	Enjeu zone 2 : zones de protection et conservation des espèces et des habitats (Natura 2000)
Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB)	Zones de Protection Spéciale (ZPS) de la Directive Oiseaux
Réserves Naturelles (nationales et régionales)	Zones Spéciales de Conservation (ZSC) de la Directive Habitat
Sites inscrits et sites classés	
Parcs naturels régionaux	
Conservatoire littoral de Bretagne	
Réserves Biologiques Intégrales et Dirigées	

Les zones à enjeu n°1 sont des zones à enjeux forts de conservation de l'environnement (terrains à vocation autre que la production...). Les forêts concernées peuvent produire du bois, sans que ce soit l'objectif principal.

La carte suivante illustre la distribution des points de l'inventaire selon les 2 types d'enjeux énoncés ci-dessus :

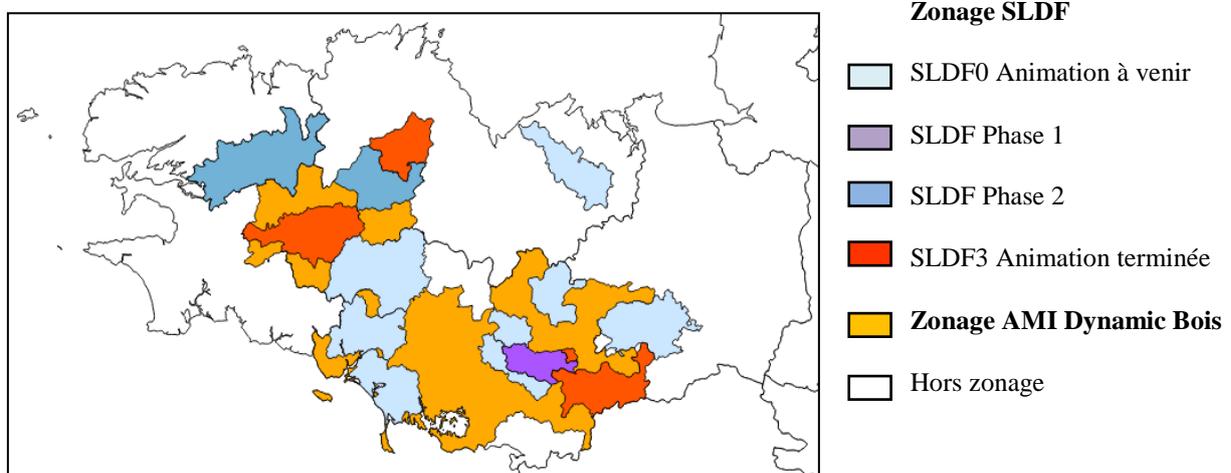


Localisation des points forêts situés dans des zones à enjeux de protection ou de conservation

- **Les forêts concernées par des démarches de dynamisation de l'activité forêt-bois**

Les massifs forestiers inclus dans des démarches d'animation visant à accroître la gestion et la mobilisation des bois ont été identifiés avec les professionnels de la région. On peut, a priori, considérer que les disponibilités calculées dans ces zonages seront de plus en plus facilement mobilisables compte tenu des efforts d'animation. La typologie suivante a été établie en concertation avec les partenaires régionaux :

- AMI : deux zonages d'animation AMI Dynamic Bois
- SLDF : stratégie locale de développement forestier (PDM, CFT, PAT...) :
 - SLDF0 (animation à venir)
 - SLDF1-2 (phases d'animation en cours)
 - SLDF3 (animation terminée)
- HZANIM : hors zonage d'animation



Localisation des zones concernées par une animation forestière en Bretagne

Les forêts situées à la fois dans un périmètre AMI et dans un périmètre SLDF ont été classées en AMI car les actions d'animation prévues dans les AMI devraient être plus soutenues à court et moyen terme.

3. Analyse de l'évolution de la ressource forestière entre 1980 et 2014

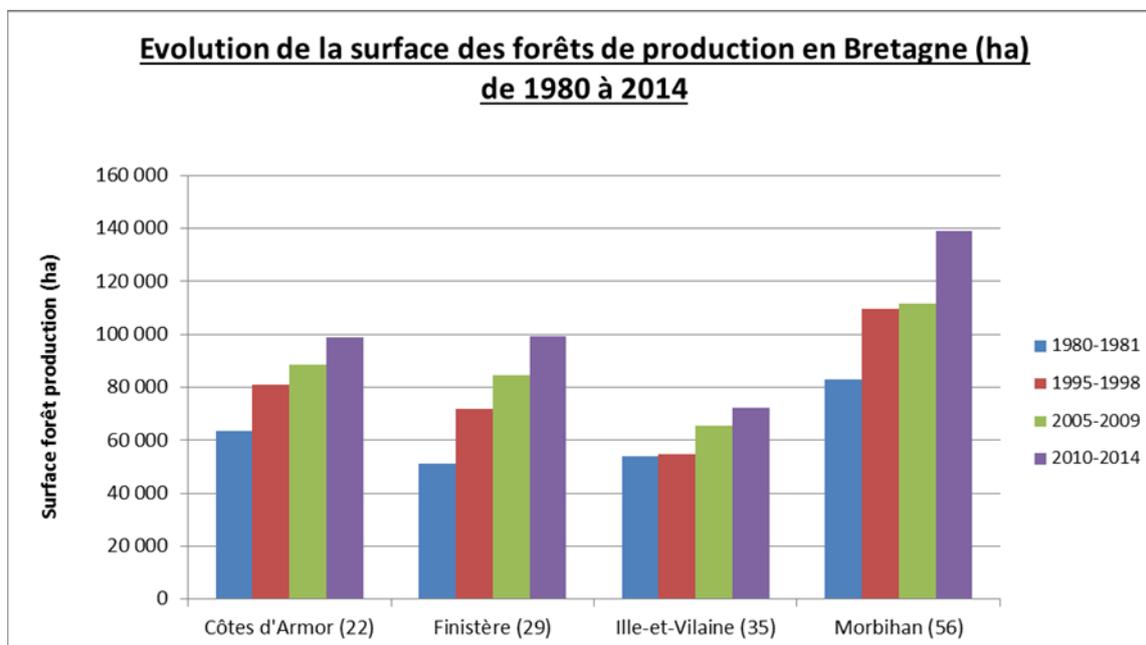
Les quatre départements bretons ont été inventoriés en 1980-1981 puis en 1995-1998. Depuis 2005, l'inventaire forestier national est réalisé chaque année sur l'ensemble du territoire métropolitain. En 2016, 10 campagnes annuelles d'inventaire étaient disponibles en Bretagne, ce qui permet de décrire la ressource sur les périodes consécutives 2005-2009 (pour une année moyenne 2007) et 2010-2014 (pour une année moyenne 2012).

Le rapprochement de toutes ces informations fournit une image unique sur l'évolution de la forêt bretonne sur 34 ans, entre 1980 et 2014.

3.1. Évolution de la superficie forestière

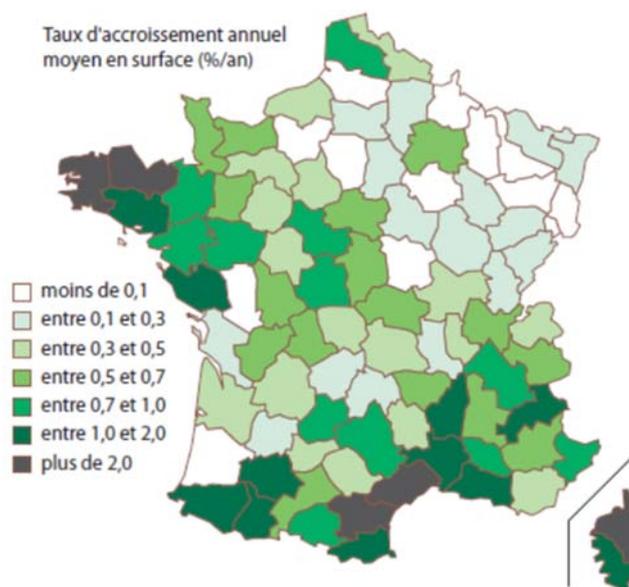
Les **forêts disponibles pour la production de bois, hors peupleraies**, occupent **384 000 ha** en 2014, soit un taux de boisement de **14 %**. Ce taux relativement faible comparé à la moyenne nationale (30 %) est en forte augmentation depuis 34 ans, puisqu'il était de **9,2 % en 1980**. Cette extension de **132 000 ha, soit +52 % en 34 ans**, est liée pour l'essentiel à la régression des terres agricoles et des landes : elle correspond presque essentiellement à la colonisation naturelle des landes et friches, notamment dans les fonds de vallées.

La situation est assez contrastée selon les départements : alors que la surface boisée progresse très fortement dans les Côtes d'Armor, le Finistère et le Morbihan, elle reste assez stable en Ille-et-Vilaine : l'analyse par usage des sols montre que, dans ce département, la perte de surface agricole profite presque entièrement à l'urbanisation et aux infrastructures contrairement aux autres départements.



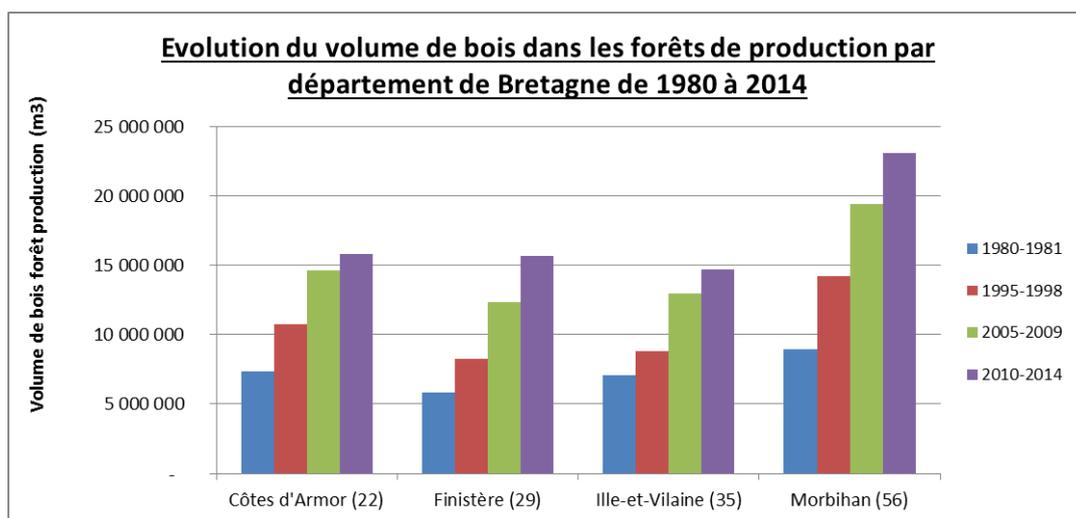
La progression de la surface boisée observée en Bretagne s'inscrit dans une dynamique nationale mais elle est plus marquée en Bretagne qu'ailleurs.

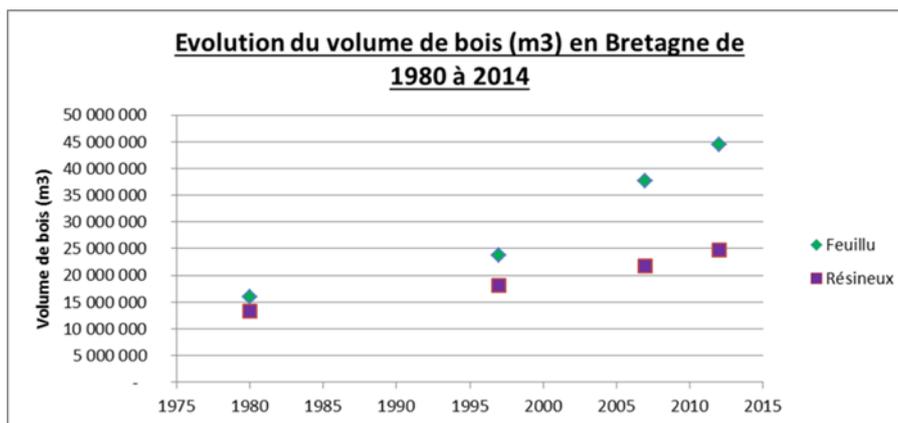
Taux d'accroissement de la surface boisée depuis 1980 en France



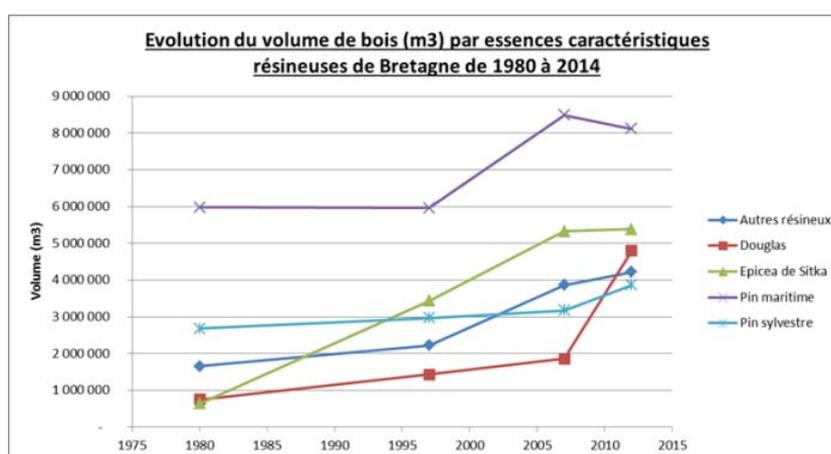
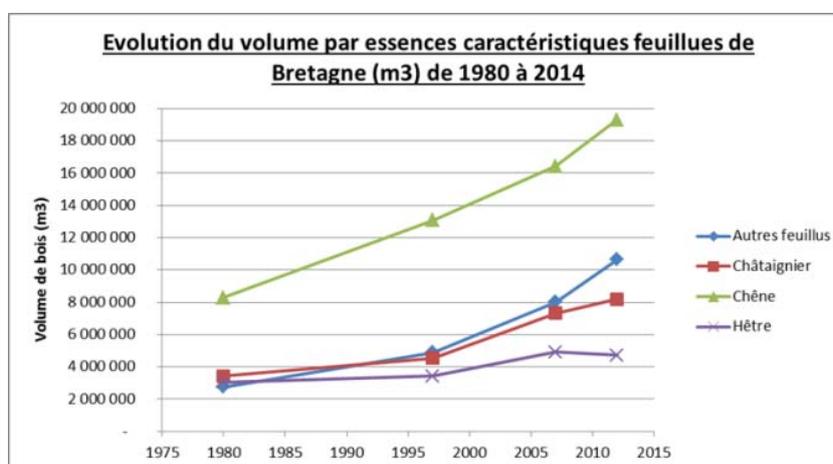
3.2. Évolution du volume de bois sur pied

En parallèle à l'augmentation de la superficie boisée, le stock de bois sur pied dans les forêts bretonnes a crû fortement entre 1980 et 2014. **Le volume sur pied a plus que doublé en 34 ans (+137 %), pour passer de 29,2 millions de m³ (Mm³) en 1980 à 69,2 Mm³ en 2014.** Cette capitalisation soutenue est liée à l'expansion de la superficie forestière (accrus, plantations résineuses) mais surtout au vieillissement des taillis et des anciens TSF feuillus.



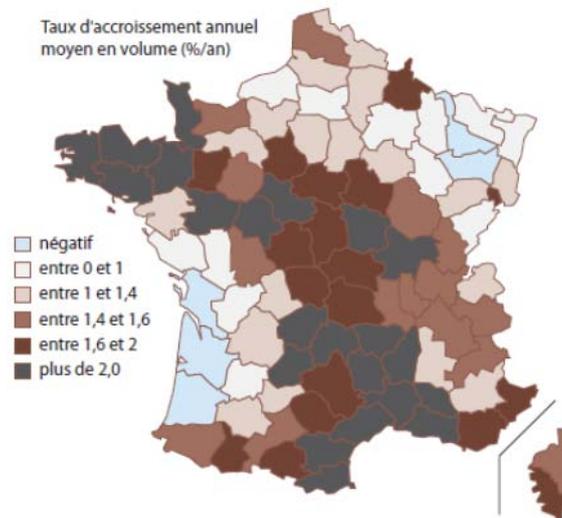


Les essences dont le volume s'est le plus accru sur la période sont le chêne pédonculé, le chêne rouvre et le châtaignier pour les feuillus, et l'Épicéa de Sitka et le Douglas pour les résineux. Le volume sur pied de Pin maritime est stable.



La progression du stock sur pied observée en Bretagne s'inscrit dans une dynamique nationale, mais elle est plus marquée en Bretagne qu'ailleurs.

Taux d'accroissement du volume sur pied depuis 1980 en France



3.3. Principaux enseignements sur l'évolution récente de la ressource forestière en Bretagne

La forêt bretonne est une forêt qui continue de s'étendre, du fait de la déprise agricole et dans une moindre mesure des boisements récents.

La ressource feuillue y est encore jeune, issue d'anciens taillis, de taillis sous-futaie, mais aussi d'accrus naturels. Les peuplements feuillus sont souvent sous-exploités, faute de débouchés commerciaux pour les essences de bois blancs ou de l'absence de sylviculture dans les chênaies. Cela entraîne une augmentation soutenue du volume de bois sur pied des essences feuillues.

La ressource résineuse est, quant à elle, plus mûre. Les plantations d'Épicéas de Sitka font actuellement l'objet de coupes finales et la question de l'approvisionnement futur des scieries résineuses régionales se pose.

4. Étude des formations boisées de production en 2015

Dans cette partie, les résultats liés à la ressource sur pied en Bretagne sont issus :

- des résultats de l'inventaire breton réalisé par le CRPF en 2015 ;
- des données issues des relevés de terrain de l'inventaire forestier national, actualisées en 2015.

Les formations boisées de production de Bretagne (forêts et bosquets) représentent en quelques chiffres :

- une surface de **383 500 ha +/- 14 000 ha**
- un volume sur pied* de **77,7 millions de m³ (BO-P + BIBE)** soit **190 m³/ha**
- une production courante* de **2,6 millions de m³/an bois fort tige (+/- 160 000 m³/an)** soit **6,7 m³/ha/an**

* Volumes BO-P + BIBE (usages des bois définis par les professionnels bretons)

4.1. Propriétés forestières

La forêt privée est très majoritaire en Bretagne. Elle présente un volume à l'hectare inférieur à celui de la forêt publique mais une productivité légèrement supérieure en raison de la plus grande fréquence des peuplements résineux. Les forêts privées avec un DGD couvrent 20% de la superficie totale en Bretagne 76 000 ha. Les forêts bretonnes sans DGD sont largement majoritaires. Elles occupent une superficie de 279 000 ha, soit 73 % de la superficie régionale, et presque 80 % du volume total sur pied.

La forêt publique est à plus de 65 % domaniale et a progressé ces dernières années, principalement dans les forêts des collectivités suite à une politique d'acquisition et d'extension de leur domaine forestier.

Propriété		Surface (ha)	Volume sur pied		Production	
			millions m ³	m ³ /ha	m ³ /an	m ³ /ha/an
Publique	Forêts domaniales	18 710	3,9	210	123 870	6,6
	Autres forêts publiques	9 390	1,7	180	53 730	6,2
Privée	Forêts privées et autres - En PSG	76 140	10,6	140	555 480	7,3
	Forêts privées et autres - Hors PSG	279 220	61,5	220	1 861 110	6,7
TOTAL		383 500	77,7	190	2 600 000	6,7

4.2. Essences

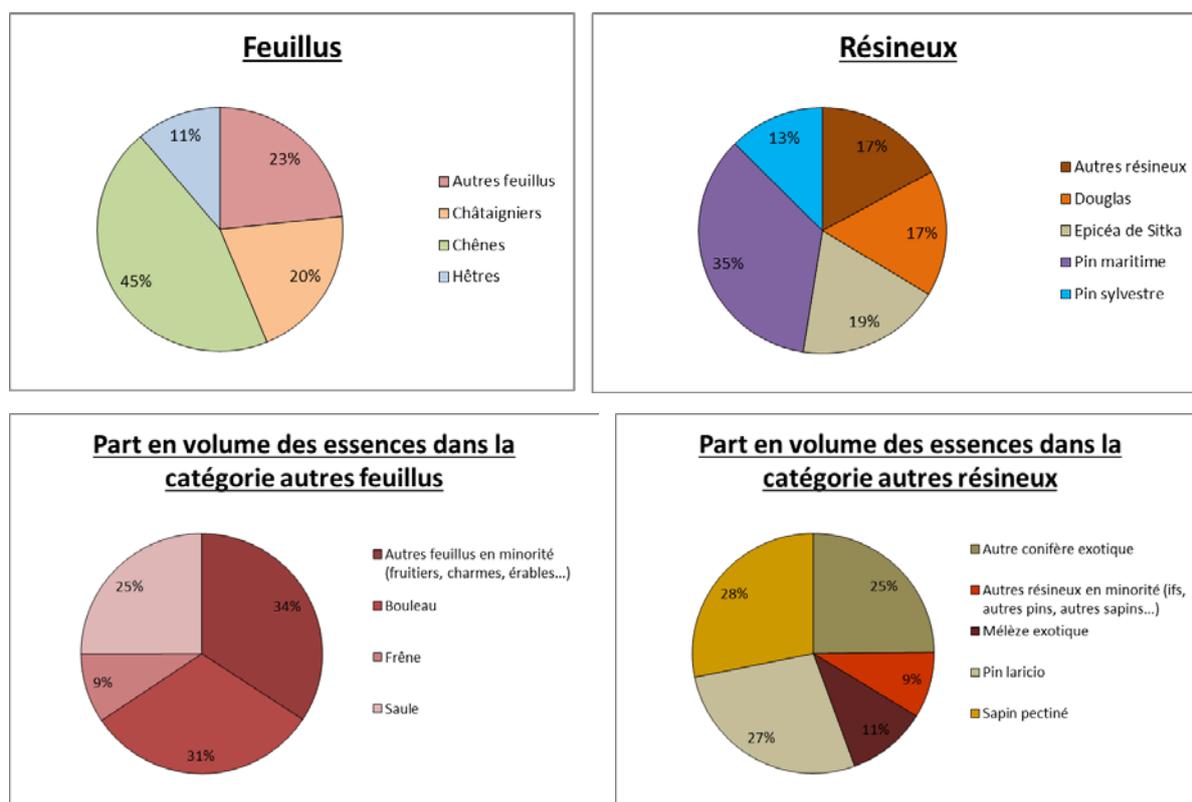
Les peuplements feuillus sont majoritaires en Bretagne et représentent 67% du volume sur pied breton (BO-P + BIBE).

	Volume sur pied (BO-P + BIBE)		Production biologique (bois fort tige)	
	millions m ³	%	milliers m ³ /an	%
Feuillus	52,0	67	1 562	59
Résineux	25,7	33	1 066	41
TOTAL	77,7	100	2 600	100

Les essences feuillues les plus importantes sont les chênes rouvres et pédonculés suivis du châtaignier et du hêtre. Les autres feuillus sont très divers et comprennent les bouleaux, les saules et les feuillus précieux.

Le Pin maritime arrive en tête des résineux avec 8,4 Mm³. Il est suivi de l'épicéa de Sitka (5,4 Mm³), du Pin sylvestre (3,3 Mm³) et du Douglas qui a été planté plus récemment (3,2 Mm³). Viennent ensuite les sapins et les autres résineux exotiques qui sont pour l'essentiel le Pin de Monterey, le Cyprès de Lawson et le Tsuga hétérophylle.

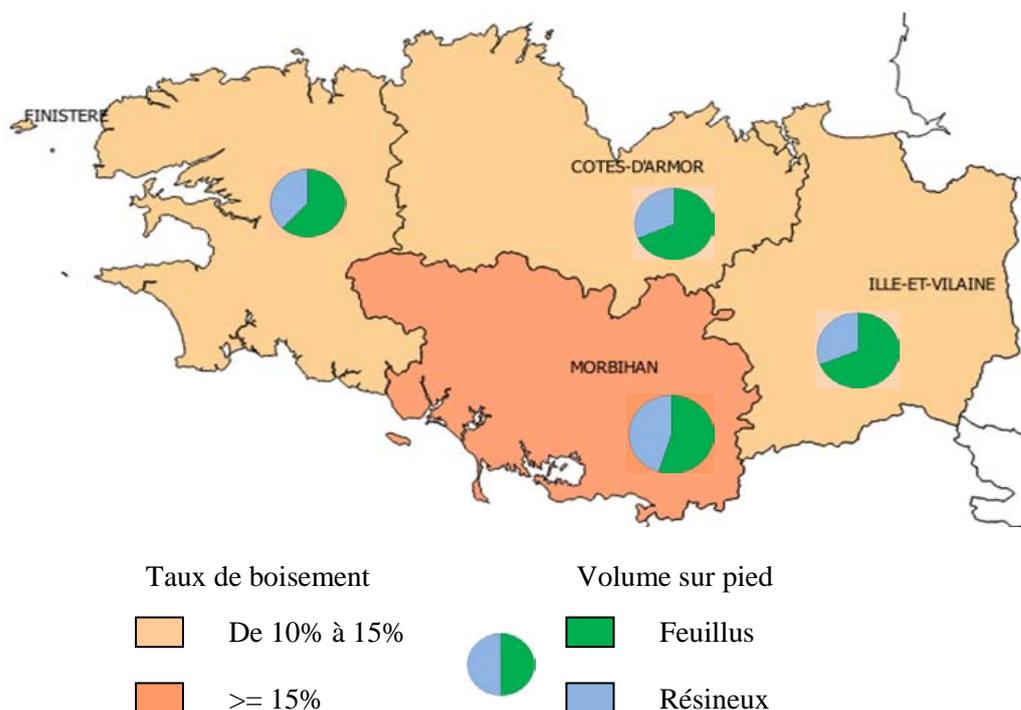
Part de volume sur pied par essence en Bretagne (2015)



Les chênes rouvres et pédonculés sont présents dans tous les départements et plus particulièrement en Ille-et-Vilaine. Le hêtre est également présent partout avec une prédominance dans ces deux départements.

La ressource en châtaignier est, quant à elle, concentrée dans le Morbihan, tout comme celle en Pin maritime.

L'épicéa de Sitka est localisé principalement dans le Finistère et les Côtes d'Armor et le Douglas dans le Morbihan et les Côtes d'Armor. Enfin, la ressource en autres résineux exotiques est concentrée dans le Finistère.



Volume sur pied par groupe d'essences en Bretagne et taux de boisement

4.3. Analyse des peuplements réguliers par classe d'âge

Les peuplements réguliers de **Chênes rouvre et pédonculé** couvrent 74 540 ha ; la futaie régulière, généralement issue de conversion ou vieillissement de taillis et taillis-sous futaie, présente un histogramme assez régulier entre 20 et 100 ans. Les peuplements de plus de 120 ans couvrent plus de 12 260 ha et sont pour l'essentiel situés en Ille-et-Vilaine, dans les forêts publiques. Quant aux taillis de chênes, leur renouvellement semble assez soutenu notamment dans le Finistère.

Les peuplements réguliers de **hêtre** représentent 19 000 ha dont plus de 11 900 ha en futaie régulière. L'histogramme des classes d'âges est relativement équilibré.

Concernant le **châtaignier**, l'essentiel de la ressource se trouve entre 20 et 40 ans.

Les futaies régulières résineuses occupent 91 500 ha en Bretagne : c'est la structure largement majoritaire chez les résineux. L'histogramme du **Pin maritime** est assez déséquilibré avec près de la moitié des peuplements âgés de plus de 40. La part des jeunes peuplements est quasi nulle. Cela reflète surtout la situation du Morbihan qui regroupe 65 %

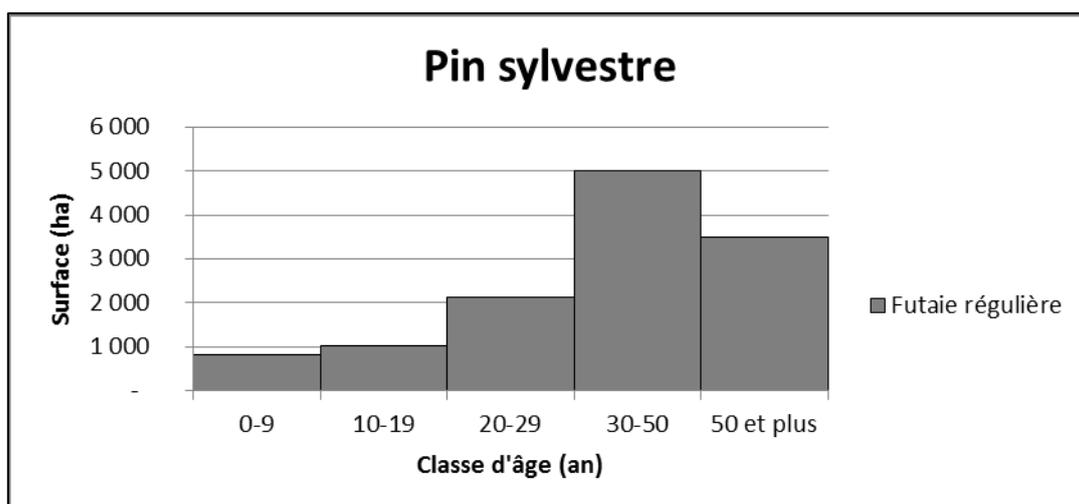
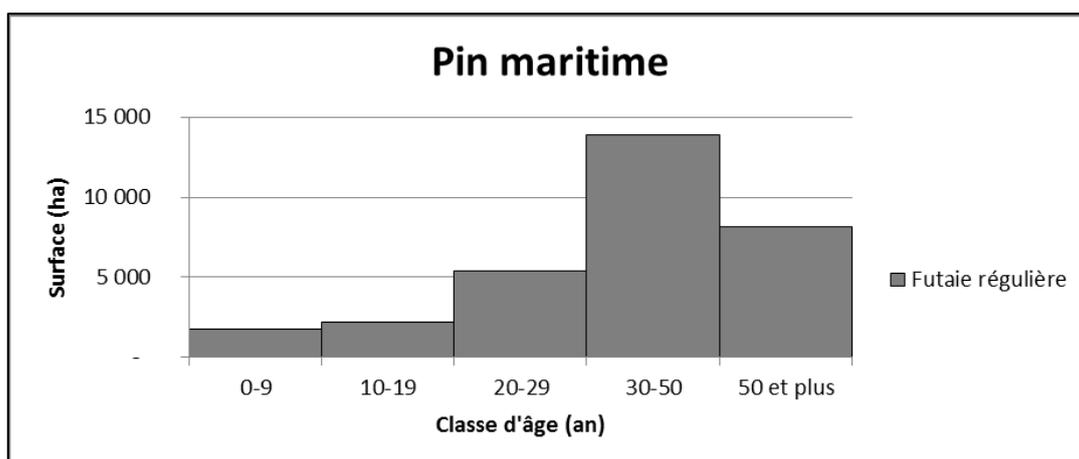
de ces peuplements. Les jeunes peuplements de Pin maritime connaissent des problèmes de dépérissement et parfois une absence de sylviculture. à laquelle s'ajoutent des problèmes de dépérissement et d'absence de sylviculture.

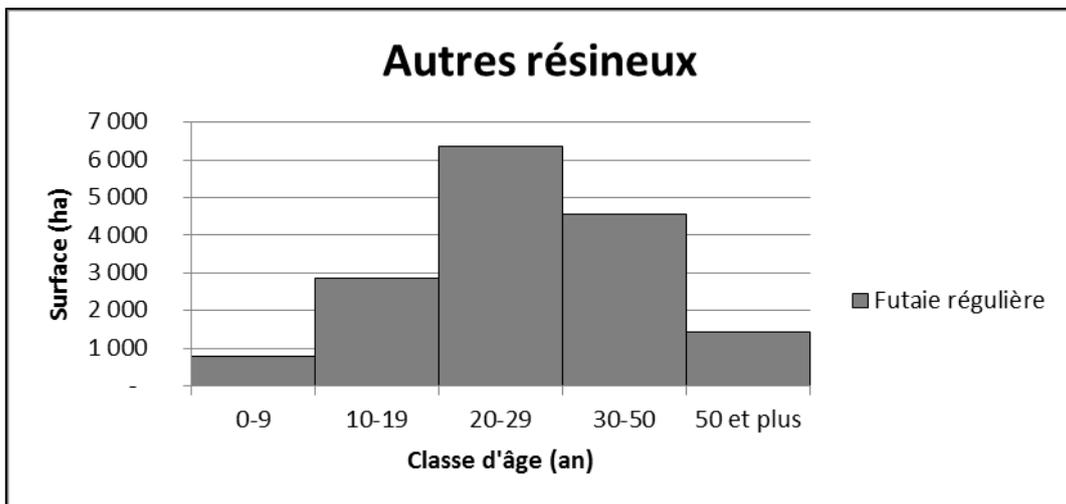
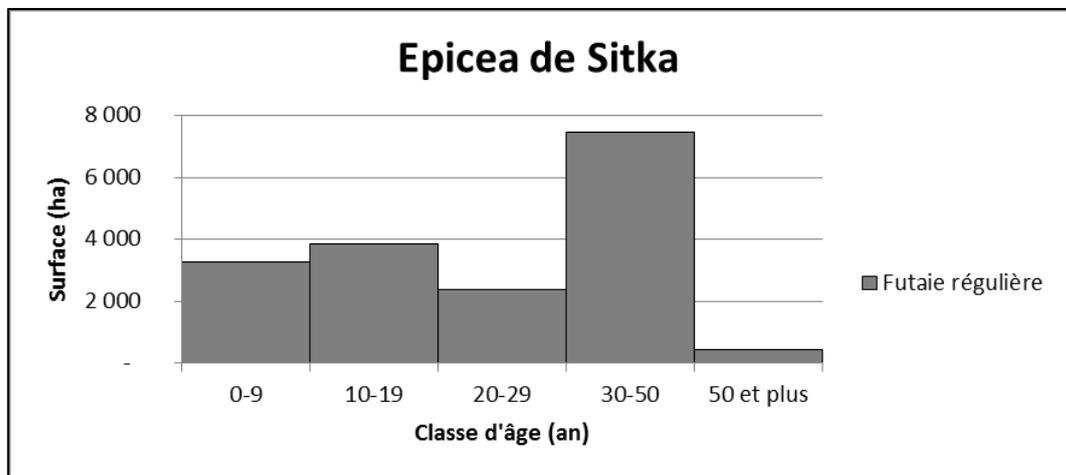
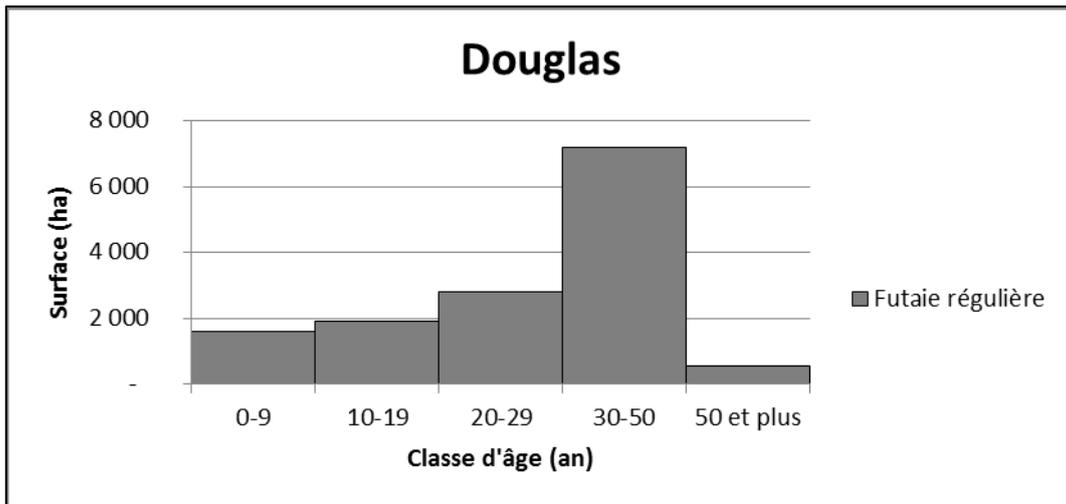
Les futaies de Pin sylvestre s'étalent entre 20 et 80 ans : le renouvellement est faible depuis 30 ans car le Pin sylvestre est progressivement remplacé par les résineux exotiques, plus performants.

L'histogramme de l'**Épicéa de Sitka** est particulièrement déséquilibré avec plus de 40 % de la surface concentrée dans la classe 30-50 ans. Il est vraisemblable que le renouvellement ne se fera que partiellement en Épicéa de Sitka du fait des problèmes phytosanitaires et d'inadéquation à la station : les Épicéa de Sitka âgés de 20 à 29 ans sont concernés par de nombreuses coupes rases, qui surviennent parfois suite à l'attaque du dendroctone.

Les futaies de **Douglas** sont encore relativement jeunes, âgées pour l'essentiel entre 30 et 50 ans.

Surface des futaies régulières résineuses par classe d'âges au dernier inventaire





4.4. Dimension et qualité des bois

La ressource globale sur pied se répartit entre bois d'œuvre potentiel et bois d'industrie/énergie, avec une légère prédominance du bois d'œuvre potentiel dans les résineux (73 %) et du bois d'industrie / énergie dans les feuillus (76 %).

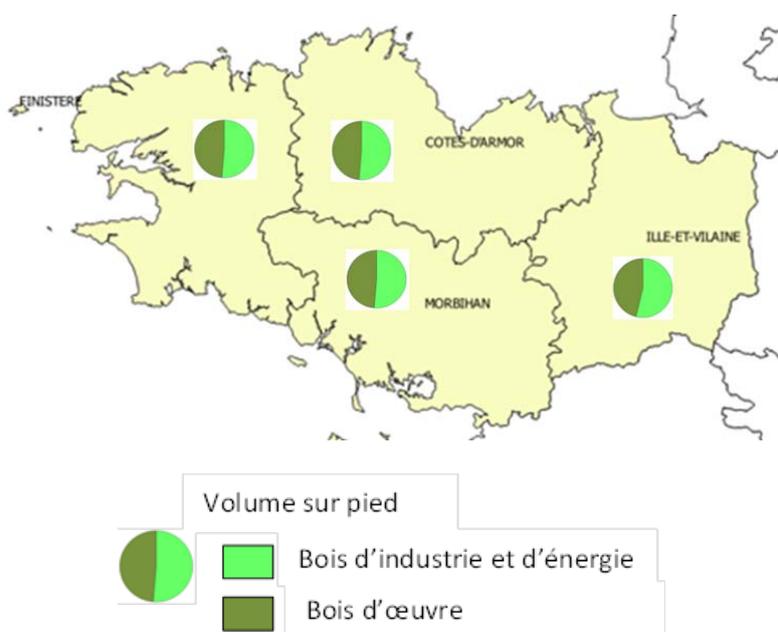
Quant au bois d'industrie et d'énergie, il représente 63,4 millions de m³ de bois sur pied, notamment des chênes (30 %) et du châtaignier (14 %).

Le Pin maritime et l'Épicéa de Sitka stockent plus de la moitié du bois d'industrie résineux.

Volume sur pied par groupe d'essences, catégories de dimension et qualité des bois en Bretagne

Essences		Volume de BO-P (m3)	Volume de BIBE (m3)	Volume total (m3)
Feuillus	Petit bois	-	11 961 100	11 961 100
	Moyen bois	1 772 000	22 213 100	23 985 100
	Gros bois	1 506 600	9 212 500	10 719 100
	Très gros bois	529 100	4 823 200	5 352 300
Somme feuillus		3 807 700	48 209 900	52 017 600
Résineux	Petit bois	-	2 032 800	2 032 800
	Moyen bois	6 248 600	9 227 700	15 476 300
	Gros bois	3 382 600	3 071 500	6 454 100
	Très gros bois	858 300	890 100	1 748 400
Somme résineux		10 489 500	15 222 100	25 711 600
Toute essence	Petit bois	-	13 993 800	13 993 800
	Moyen bois	8 020 600	31 440 800	39 461 400
	Gros bois	4 889 200	12 284 000	17 173 200
	Très gros bois	1 387 400	5 713 300	7 100 700
TOTAL		14 297 200	63 432 000	77 700 000

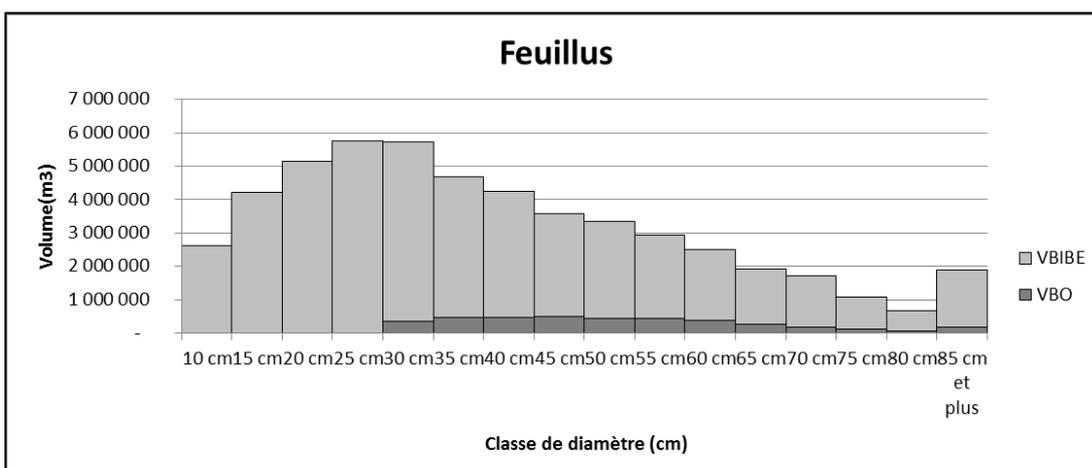
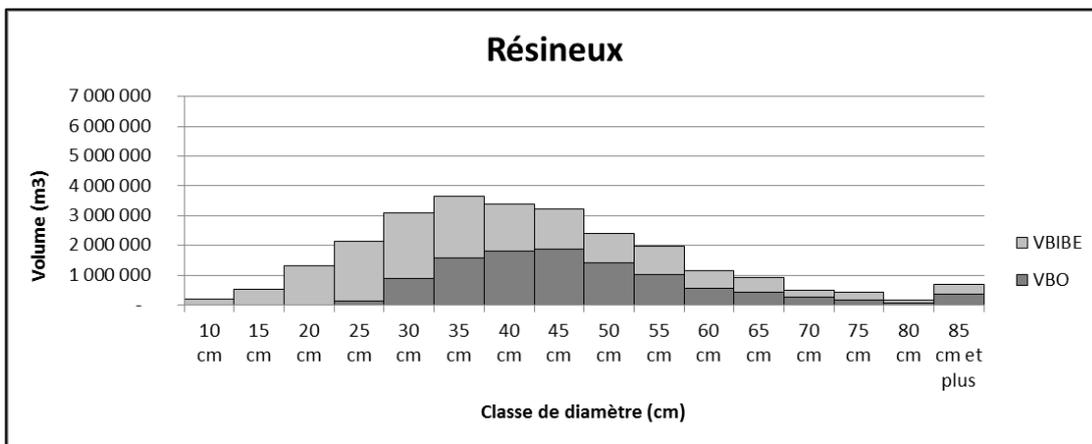
Les résultats du tableau ci-dessus ont été établis à partir des taux de BO-P et BIBE définis par les professionnels bretons.



Volume sur pied par qualité des bois au dernier inventaire en Bretagne

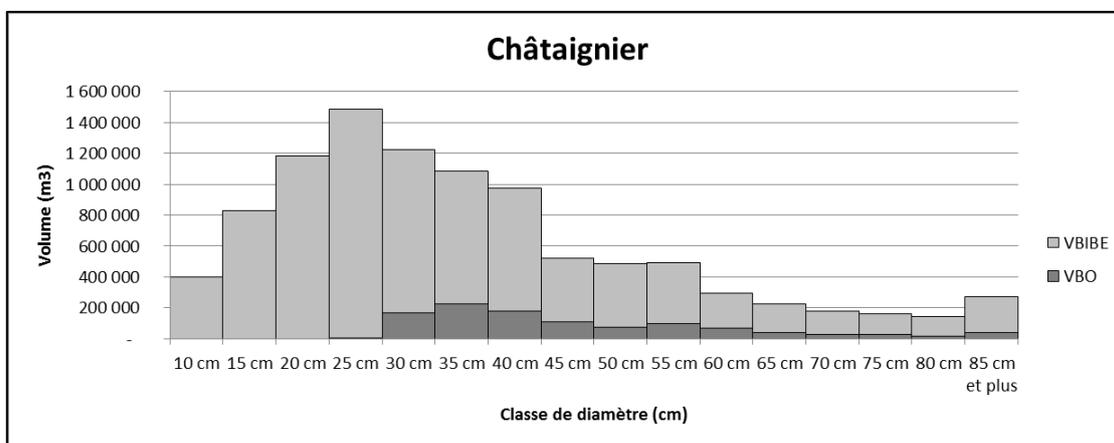
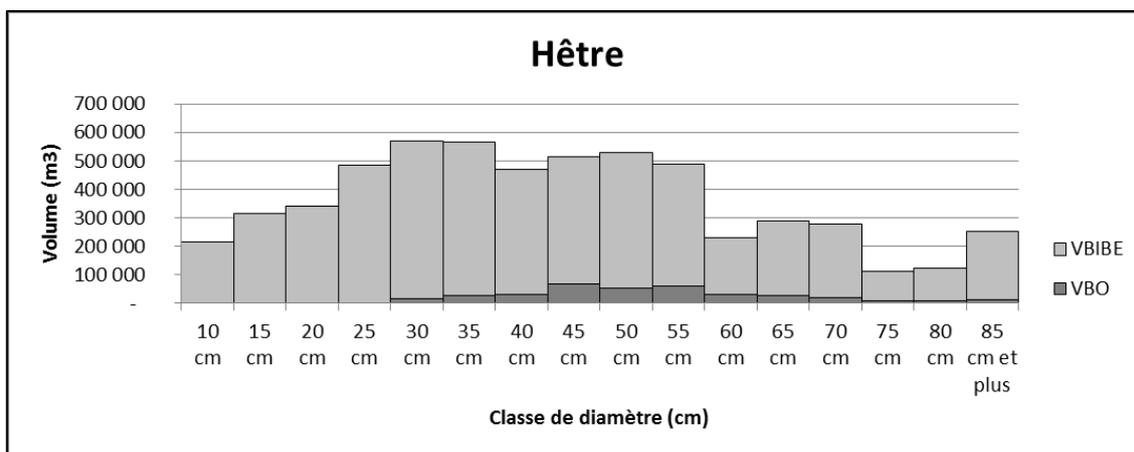
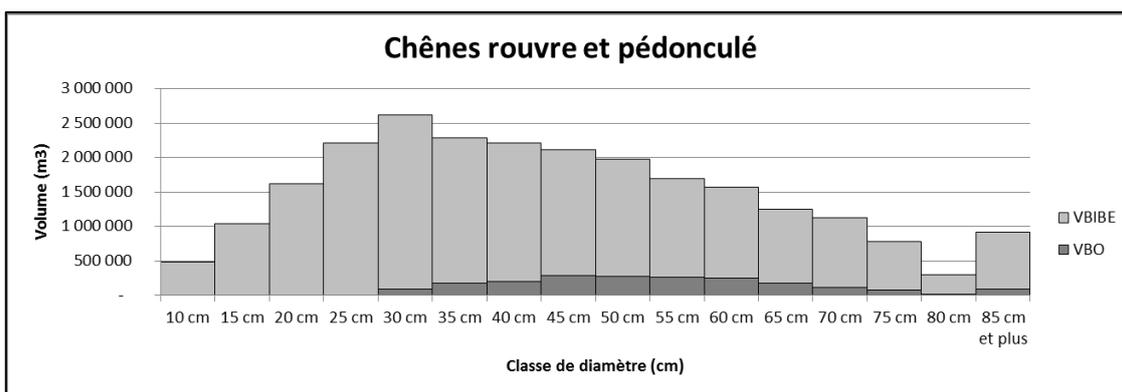
La répartition des volumes de BO-P et BIBE (taux définis par les professionnels bretons) par classe de diamètres montre une concentration des volumes résineux dans les classes 30-45 cm avec un déficit dans les très petits bois (10-15 cm) qui semble confirmer l'analyse précédente par classe d'âges. Plus de la moitié des gros bois résineux sont constitués de Pin maritime.

Volume sur pied par classe de diamètres et qualité des bois en Bretagne

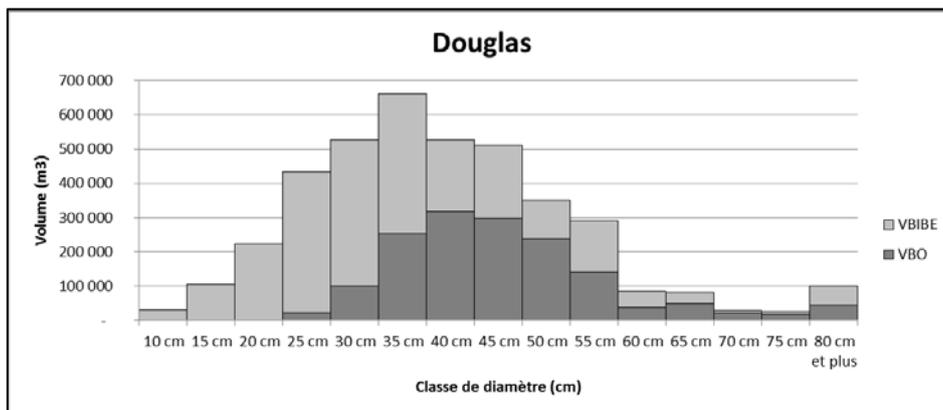
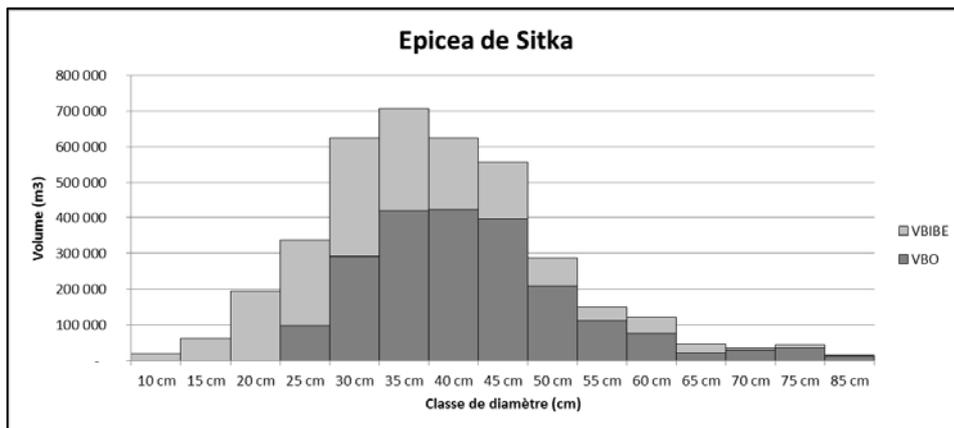
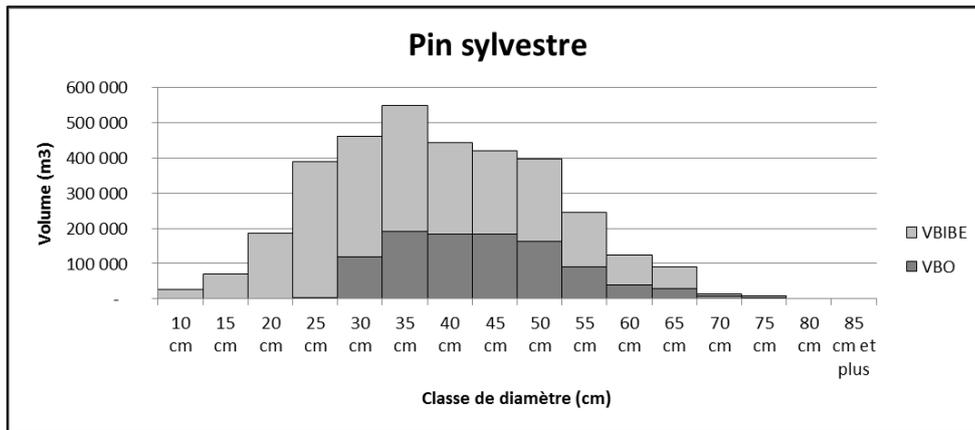
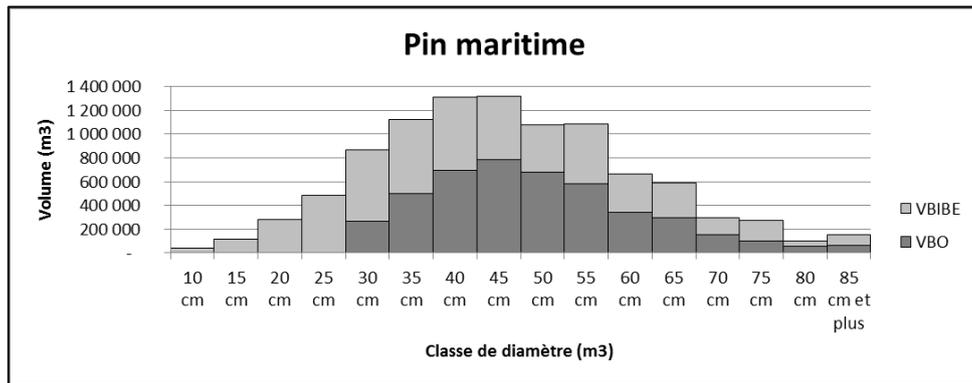


Les volumes feuillus sont concentrés dans les classes 15-35 cm du fait de l'importance des taillis, des accrus et des mélanges futaie-taillis. Les gros bois sont représentés à 70 % par les chênes rouvres et pédonculés.

Volume sur pied par classe de diamètres et qualité des bois des feuillus en Bretagne



Volume sur pied résineux par classe de diamètres et qualité des bois des résineux en Bretagne



4.5. Exploitabilité physique

Le tableau ci-dessous présente le stock de bois sur pied par classes d'exploitabilité, définies par les professionnels bretons (cf partie 2.3.4)

Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne selon les classes d'exploitabilité définies par les professionnels

Exploitabilité	Feuillus		Résineux		Total général
Très facile	20 662 727	40%	13 079 615	51%	33 742 342
Facile	5 371 247	10%	3 877 665	15%	9 248 912
Moyenne	18 086 416	35%	5 038 335	20%	23 124 751
Difficile	1 773 047	3%	1 607 265	6%	3 380 312
Très difficile	6 176 925	12%	2 055 960	0%	8 232 884
Total général	52 070 400	100%	25 658 800	92%	77 729 200

Les volumes difficiles à exploiter concernent principalement les feuillus, notamment le chêne et le châtaignier. Ils sont situés pour la majorité d'entre eux dans le Finistère et le Morbihan et correspondent davantage à des pentes localement fortes (> 30 %) qu'à un défaut de desserte.

4.6. Les zonages de conservation et de protection

Les deux types de zonages à enjeux, à savoir les zones où l'objectif principal n'est pas la production de bois et les zones Natura 2000, représentent un peu moins de 9 % de la surface des forêts bretonnes.

Tableau des différents zonages à enjeu de conservation et de protection

Types de zonages environnementaux	Zonages environnementaux	Surface boisée (ha)	Surface boisée sans doublons (ha) classement hiérarchique
Zones dont les objectifs sont différents de la production de bois	Arrêtés de protection de biotopes	250	22 000 (5,7%)
	Réserves naturelles nationales	ε	
	Réserves naturelles régionales	ε	
	Réserves biologiques	ε	
	Sites classés	4 300	
	Sites inscrits	25 800	
	Conservatoire du littoral	2 2000	
2. Zones Natura 2000	Sites Natura 2000 (ZPS et ZSC)	22 900	10 900 (2,8%)
Surface boisée concernée par un zonage environnemental pouvant s'avérer être contraignant à la sylviculture et à l'exploitation forestière (1+2)			32 900 (8,6%)

4.7. Les zonages d'animation pour dynamiser la gestion et la mobilisation des bois

Plus de 60 % de la superficie forestière de Bretagne est concernée par une démarche d'animation (AMI ou SLDF), dont la moitié dans les deux projets AMI Dynamic Bois en Bretagne.

5. Estimation des prélèvements de bois actuels

5.1 Définition et méthodes de calculs

Les prélèvements correspondent aux volumes abattus en forêt. La récolte correspond aux volumes sortants de forêt (prélèvements – pertes d'exploitation). Seule une partie de la récolte est commercialisée.

L'estimation des prélèvements actuels permet de calculer la **disponibilité supplémentaire** par rapport à aujourd'hui. Par exemple, la disponibilité supplémentaire en bois entre 2015 et 2035 est égale à l'écart entre la disponibilité en 2035 et la disponibilité en 2015.

Il existe deux méthodes afin d'estimer les prélèvements actuels :

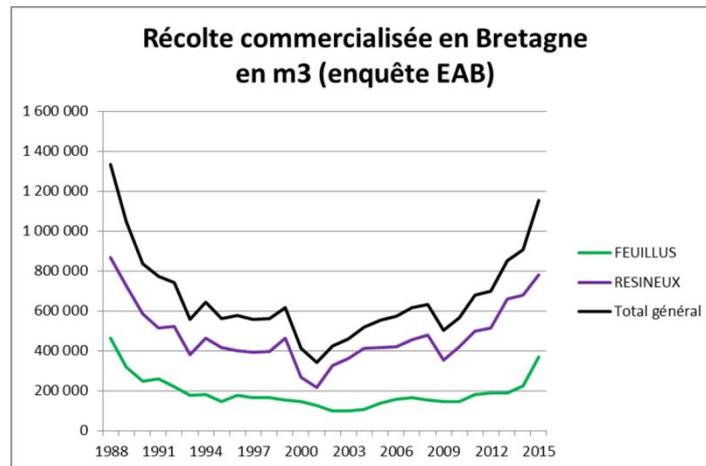
- **méthode directe** : les observations en forêt permettent d'estimer les volumes prélevés au cours des 5 dernières années ;
- **méthode indirecte** : cette méthode est basée sur une reconstitution à partir des consommations. Les informations liées à ces consommations sont issues de :
 - la récolte commercialisée : à partir de l'enquête déclarative annuelle de branches (EAB) auprès des exploitants ;
 - la récolte non commercialisée (bois de chauffage) : largement méconnue, approchée avec des enquêtes déclaratives auprès des ménages. Ces enquêtes sont sources d'incertitudes : nombre de foyers se chauffant au bois, volume annuel consommé, origine bretonne des bois, origine forestière des bois...

5.2 Prélèvements de bois actuels : discussion et décision

Si l'on choisit comme point de référence les prélèvements calculés à partir des données de l'inventaire résineux breton (période 2011-2015) pour la strate résineuse et des données IFN (période 2005-2015) pour la strate feuillue, on obtient un volume prélevé actuel estimé à 750 000 m³/an, dont 470 000 m³ de résineux.

Une autre méthode est de partir des prélèvements actuels estimés à partir des résultats IFN classiques couvrant toute la Bretagne, c'est-à-dire à partir de 6 campagnes mesurées (retour 2010 sur les points de 2005, retour en 2011 sur les points de 2006, etc.) correspondant à des prélèvements effectués entre 2005 et 2015 (période centrée sur 2010). On obtient alors une estimation des volumes prélevés actuels à 910 000 m³/an bois fort tige (+/- 0,3 Mm³) dont 310 000 m³ de feuillus. Ce qui correspond à un volume bois fort tige total de 1 000 000 m³/an, dont 410 000 m³ de feuillus et à un volume aérien total de 1 275 000 m³/an, dont 275 000 m³ de menus bois.

Évolution de la récolte commercialisée en Bretagne à partir des résultats de l'enquête annuelle de branches



Avec les deux méthodes énoncées ci-dessus, on obtient des prélèvements inférieurs à ceux établis par l'EAB en 2015, surtout dans le cas des prélèvements estimés à partir de l'inventaire breton des résineux. Cela s'explique en partie par le fait que l'estimation des prélèvements dans le cas de l'inventaire breton des résineux se base sur l'observation des souches de moins de 5 ans, ce qui sous-estime fortement les estimations de prélèvements.

Il a donc été décidé d'estimer les prélèvements actuels à partir des résultats IFN classiques pendant la période 2005-2015 (année centrée 2010) car, de plus, toutes les données dont on a besoin sont disponibles au cours de cette période (essences, types de propriétés, zonages...). Les volumes prélevés actuels (année centrée 2010) sont donc estimés à 910 000 m³/an bois fort tige (+/- 0,3 Mm³).

Dans la suite de l'étude (partie 6), les disponibilités en bois à l'horizon 2035 ont été estimées à partir des scénarios actuels de gestion sylvicole définis par les professionnels.

5.3 Prélèvements des bois actuels en Bretagne pendant la période 2005-2015 par essence

5.3.1 Prélèvements des bois actuels à l'échelle de la Bretagne, toutes essences confondues

Les prélèvements actuels résineux en BO-P + BIBE (hors pertes) représentent 63% des prélèvements totaux hors pertes en Bretagne. De plus, 48% des prélèvements hors pertes en résineux sont des prélèvements de BO-P.

Période 2005-2015				
		FEUILLUS	RESINEUX	TOTAL
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	37 900	334 700	372 600
	BIBE	355 900	328 000	683 900
	MB	118 800	110 400	229 200
	TOTAL	512 600	773 100	1 285 700
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	34 900	307 900	342 800
	BIBE	302 500	278 800	581 300
	MB	59 400	55 200	114 600
	TOTAL	396 800	641 900	1 038 700
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	3 000	26 800	29 800
	BIBE	53 400	49 200	102 600
	MB	59 400	55 200	114 600
	TOTAL	115 800	131 200	247 000

5.3.2 Prélèvements des bois actuels en chênes (rouvre et pédonculé) à l'échelle de la Bretagne

Les prélèvements actuels en BIBE de Chênes hors pertes représentent 78% des prélèvements totaux hors pertes et ceux en BO-P seulement 9%.

Période 2005-2015		
		CHENES
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	13 600
	BIBE	123 200
	MB	33 400
	TOTAL	170 200
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	12 500
	BIBE	104 700
	MB	16 700
	TOTAL	133 900
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	1 100
	BIBE	18 500
	MB	16 700
	TOTAL	36 300

5.3.3 Prélèvements des bois actuels en hêtre à l'échelle de la Bretagne

Les prélèvements actuels en BIBE de hêtre hors pertes représentent 78% des prélèvements totaux hors pertes et ceux en BO-P seulement 8%.

Période 2005-2015		
		HETRE
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	7 600
	BIBE	84 100
	MB	26 000
	TOTAL	117 700
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	7 000
	BIBE	71 500
	MB	13 000
	TOTAL	91 500
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	600
	BIBE	12 600
	MB	13 000
	TOTAL	26 200

5.3.4 Prélèvements des bois actuels en châtaignier à l'échelle de la Bretagne

Les prélèvements actuels en BIBE de châtaignier hors pertes représentent 73% des prélèvements totaux hors pertes et ceux en BO-P seulement 9%.

Période 2005-2015		
		CHATAIGNIER
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	7 900
	BIBE	67 800
	MB	28 200
	TOTAL	103 900
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	7 300
	BIBE	57 600
	MB	14 100
	TOTAL	79 000
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	600
	BIBE	10 200
	MB	14 100
	TOTAL	24 900

5.3.5 Prélèvements des bois actuels en autres feuillus à l'échelle de la Bretagne

Les prélèvements actuels en BIBE des autres feuillus hors pertes représentent 74% des prélèvements totaux hors pertes et ceux en BO-P seulement 9%.

Période 2005-2015		
		AUTRES FEUILLUS
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	8 800
	BIBE	80 800
	MB	31 400
	TOTAL	121 000
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	8 100
	BIBE	68 700
	MB	15 700
	TOTAL	92 500
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	700
	BIBE	12 100
	MB	15 700
	TOTAL	28 500

5.3.6 Prélèvements des bois actuels en Pin maritime à l'échelle de la Bretagne

Les prélèvements actuels en BIBE de Pin maritime hors pertes représentent 48% des prélèvements totaux hors pertes et 43% pour le BO-P.

Période 2005-2015		
		PIN MARITIME
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	91 000
	BIBE	108 800
	MB	33 600
	TOTAL	233 400
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	83 700
	BIBE	92 500
	MB	16 800
	TOTAL	193 000
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	7 300
	BIBE	16 300
	MB	16 800
	TOTAL	40 400

5.3.7 Prélèvements des bois actuels en Pin sylvestre à l'échelle de la Bretagne

Les prélèvements actuels en BIBE de Pin sylvestre hors pertes représentent 70% des prélèvements totaux hors pertes et 18% pour le BO-P.

Période 2005-2015		
		PIN SYLVESTRE
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	7 600
	BIBE	32 500
	MB	10 200
	TOTAL	50 300
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	7 000
	BIBE	27 600
	MB	5 100
	TOTAL	39 700
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	600
	BIBE	4 900
	MB	5 100
	TOTAL	10 600

5.3.8 Prélèvements des bois actuels en Épicéa de Sitka à l'échelle de la Bretagne

Les prélèvements actuels en BIBE d'Épicéa de Sitka hors pertes représentent 33% des prélèvements totaux hors pertes et 60% pour le BO-P.

Période 2005-2015		
		EPICEA DE SITKA
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	225 500
	BIBE	136 400
	MB	50 400
	TOTAL	412 300
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	207 500
	BIBE	115 900
	MB	25 200
	TOTAL	348 600
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	18 000
	BIBE	20 500
	MB	25 200
	TOTAL	63 700

5.3.9 Prélèvements des bois actuels en Douglas à l'échelle de la Bretagne

Les prélèvements actuels en BIBE de Douglas hors pertes représentent 71% des prélèvements totaux hors pertes et 17% pour le BO-P.

Période 2005-2015		
		DOUGLAS
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_valeur brute	BO-P	3 400
	BIBE	15 400
	MB	4 600
	TOTAL	23 400
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	3 100
	BIBE	13 100
	MB	2 300
	TOTAL	18 500
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	300
	BIBE	2 300
	MB	2 300
	TOTAL	4 900

5.3.10 Prélèvements des bois actuels en autres résineux à l'échelle de la Bretagne

Les prélèvements actuels en BIBE des autres résineux hors pertes représentent 71% des prélèvements totaux hors pertes et 16% pour le BO-P.

Période 2005-2015		
		AUTRES RESINEUX
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_valeur brute	BO-P	7 300
	BIBE	35 100
	MB	11 400
	TOTAL	53 800
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	6 700
	BIBE	29 800
	MB	5 700
	TOTAL	42 200
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	600
	BIBE	5 300
	MB	5 700
	TOTAL	11 600

6. Estimation des disponibilités en bois de 2016 à 2035

Les résultats détaillés par domaine d'étude et scénario figurent dans le Tome 2.

6.1 Résultats généraux à l'échelle régionale

Pour rappel, lorsque cela n'est pas précisé, les résultats des disponibilités présentés dans cette partie concernent les disponibilités techniques (c'est-à-dire hors pertes) en BO-P + BIBE (taux définis par les professionnels bretons) et excluent les peupleraies ainsi que les pertes liées à l'exploitation. Les volumes de pertes sont disponibles en annexes.

Les disponibilités techniques départ sont calculées sur la période 2005-2015 à partir des données de l'inventaire forestier national (année moyenne = 2010).

Le taux de prélèvements est mesuré par l'IGN comme étant le volume prélevé rapporté à la production biologique nette de la mortalité.

Dans cette partie sur les disponibilités futures en bois, les scénarios tendanciel et optimal à l'échelle de la région Bretagne sont définis de la manière suivante :

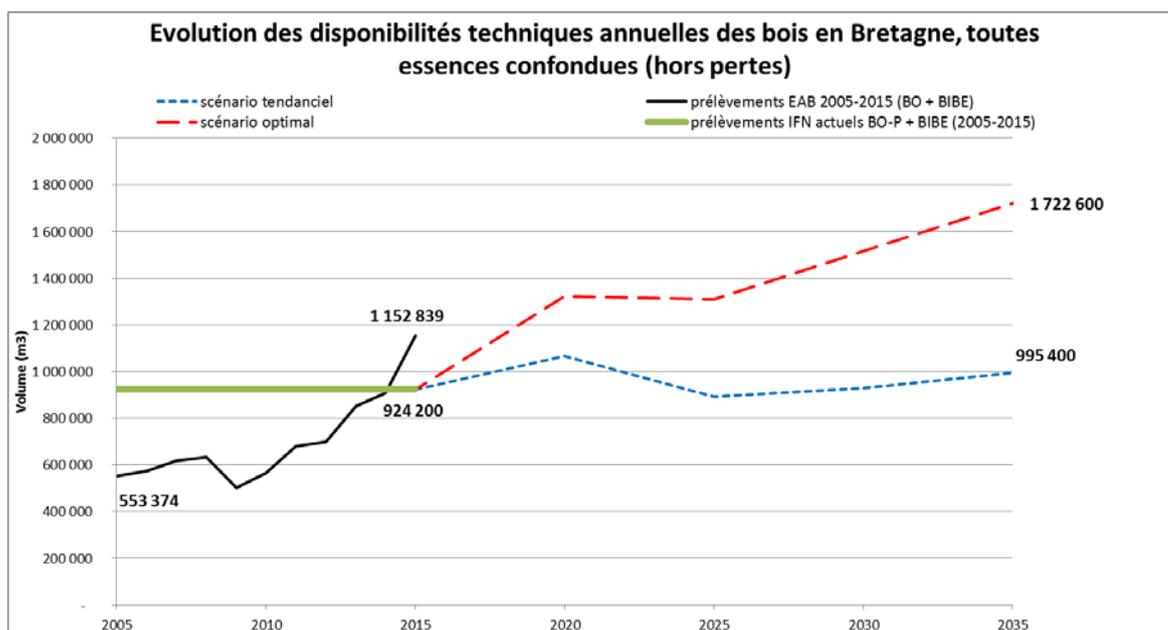
BRETAGNE	
Scénario tendanciel	Scénario tendanciel appliqués à tous les domaines d'études
Scénario optimal	Scénario tendanciel pour le domaine d'étude FR_3
	Scénario optimal 1 pour le domaine d'étude FR_4 (6.2.8)
	Scénario optimal appliqués à tous les autres domaines

6.1.1 Disponibilités techniques en bois à l'horizon 2035

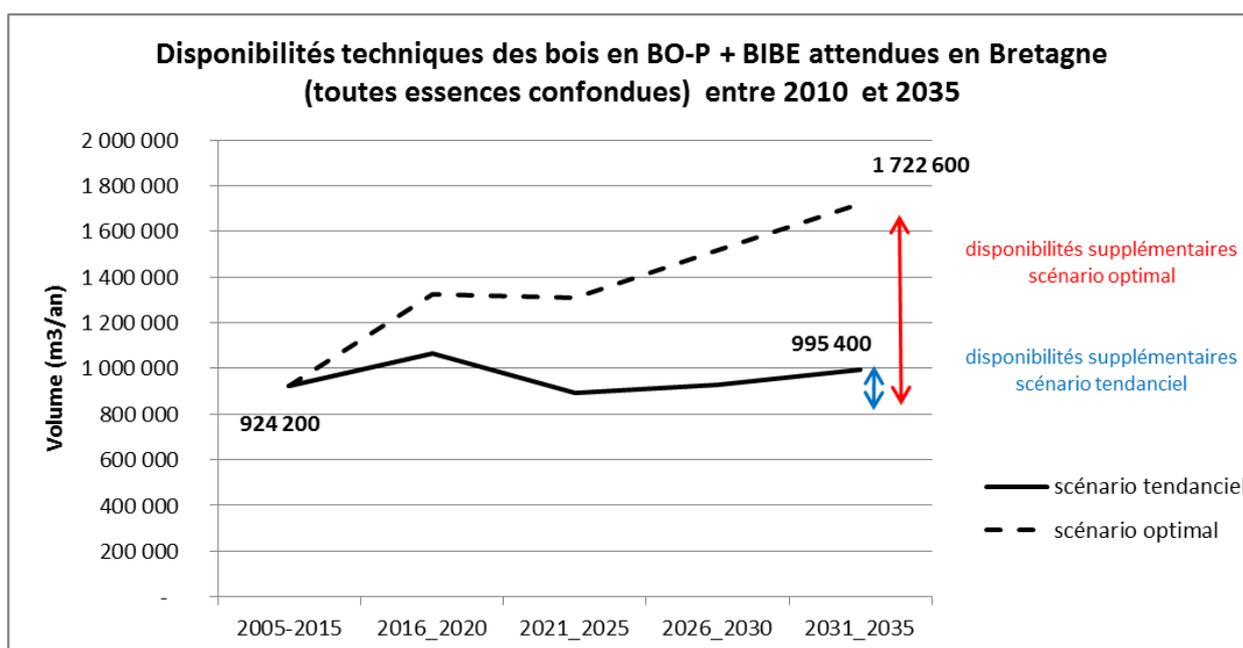
De manière générale, la disponibilité technique en Bretagne va augmenter à l'horizon 2035, quel que soit le scénario de gestion défini par les professionnels.

La disponibilité supplémentaire en Bretagne (BO-P + BIBE) hors pertes entre 2010 et 2035 pour le **scénario tendanciel** est de + 71 200 m³/an.

La disponibilité supplémentaire en Bretagne (BO-P + BIBE) hors pertes entre 2010 et 2035 pour le **scénario optimal** est de + 798 400 m³/an.



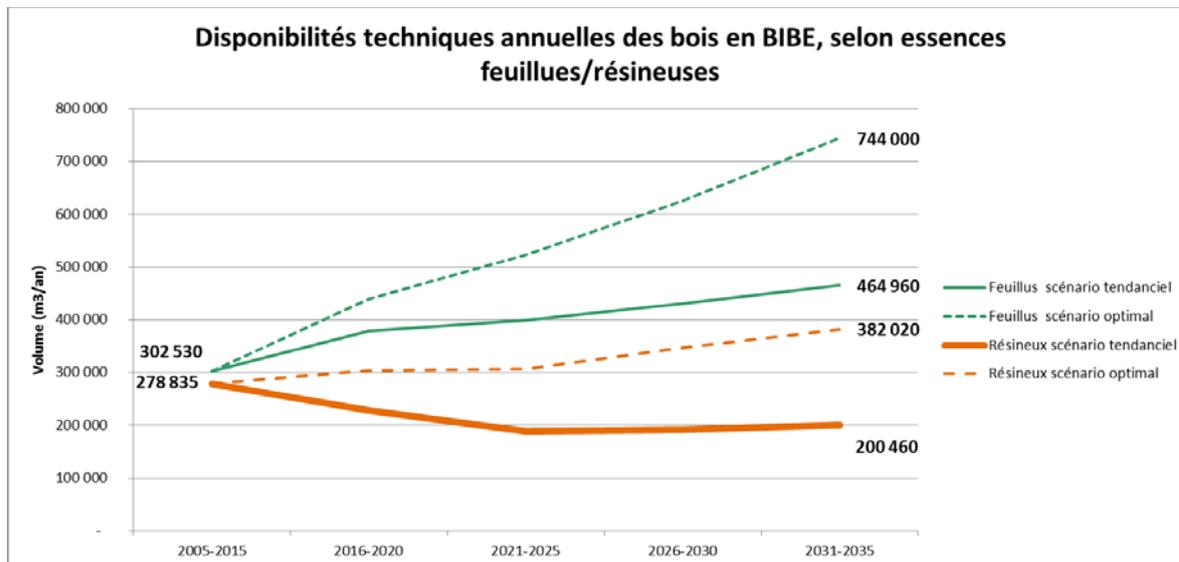
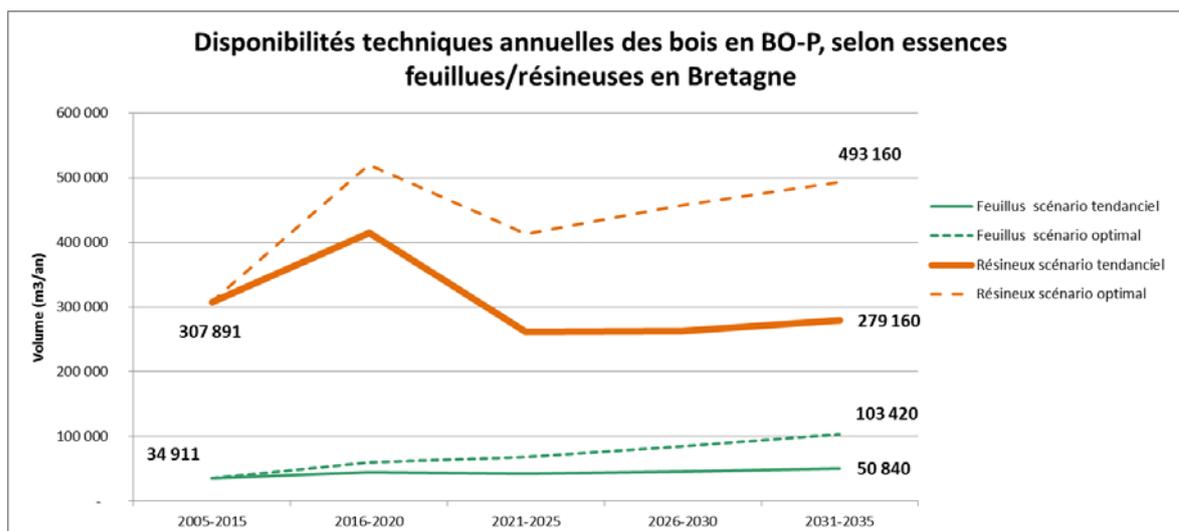
Le pic des disponibilités en bois en 2016-2020 est dû à la dynamique de prélèvements de l'Épicéa de Sitka qui fait actuellement l'objet d'une récolte importante.



Les disponibilités techniques détaillées par période, à l'échelle de la Bretagne, sont disponibles en Annexe 2.

Disponibilités techniques annuelles des bois (hors pertes d'exploitation) en Bretagne selon les usages

Avec une gestion dynamisée (scénario optimal) la disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) attendue entre 2010 et 2035 est de + 510 000 m³/an pour les feuillus (64% de la disponibilité supplémentaire totale en BO-P + BIBE) et + 288 500 m³/an pour les résineux.



Les disponibilités supplémentaires en BIBE se trouveront surtout chez les feuillus (+ 441 500 m³/an de BIBE feuillus avec le scénario optimal entre 2010 et 2035).

Le détail des prélèvements actuels des bois en Bretagne (2005-2015), par usages et par périodes, est rappelé ci-dessous :

Période 2005-2015				
		FEUILLUS	RESINEUX	TOTAL
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	37 900	334 700	372 600
	BIBE	355 900	328 000	683 900
	MB	118 800	110 400	229 200
	TOTAL	512 600	773 100	1 285 700
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	34 900	307 900	342 800
	BIBE	302 500	278 800	581 300
	MB	59 400	55 200	114 600
	TOTAL	396 800	641 900	1 038 700
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	3 000	26 800	29 800
	BIBE	53 400	49 200	102 600
	MB	59 400	55 200	114 600
	TOTAL	115 800	131 200	247 000

Le détail des disponibilités techniques (hors pertes d'exploitation) en bois à l'horizon 2035 en Bretagne par usages et par période est présenté ci-dessous :

2016-2020	Disponibilités techniques annuelles des bois (m3/an) en Bretagne							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
FEUILLUS	44 340	378 560	75 740	498 640	59 460	439 240	82 500	581 200
RESINEUX	414 460	227 900	35 980	678 340	520 040	304 000	46 960	871 000
TOTAL	458 800	606 460	111 720	1 176 980	579 500	743 240	129 460	1 452 200

2021-2025	Disponibilités techniques annuelles des bois (m3/an) en Bretagne							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
FEUILLUS	41 460	399 360	79 940	520 760	68 040	523 160	95 480	686 680
RESINEUX	262 180	189 080	29 160	480 420	412 860	306 420	46 040	765 320
TOTAL	303 640	588 440	109 100	1 001 180	480 900	829 580	141 520	1 452 000

2026-2030	Disponibilités techniques annuelles des bois (m3/an) en Bretagne							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
FEUILLUS	45 080	430 240	84 400	559 720	84 220	625 400	109 980	819 600
RESINEUX	262 960	191 120	28 680	482 760	457 760	347 580	51 880	857 220
TOTAL	308 040	621 360	113 080	1 042 480	541 980	972 980	161 860	1 676 820

2031-2035	Disponibilités techniques annuelles des bois (m3/an) en Bretagne							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
FEUILLUS	50 840	464 960	88 420	604 220	103 420	744 000	124 740	972 160
RESINEUX	279 160	200 460	28 960	508 580	493 160	382 020	56 840	932 020
TOTAL	330 000	665 420	117 380	1 112 800	596 580	1 126 020	181 580	1 904 180

Le détail des disponibilités supplémentaires en Bretagne, entre 2010 et 2035 et par usages des bois, est présenté ci-dessous :

	Disponibilités supplémentaires des bois en Bretagne par usages (m3/an) entre 2010 et 2035							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
FEUILLUS	15 900	162 500	29 000	207 400	68 500	441 500	65 300	575 300
RESINEUX	-28700	-78300	-26200	-133200	185 300	103 200	1 600	290 100
TOTAL	-12800	84 200	2 800	74 200	253 800	544 700	66 900	865 400

L'estimation des pertes d'exploitabilité par périodes et usages des bois en Bretagne est disponible en Annexe 2.

Disponibilités techniques annuelles des bois (BO-P + BIBE) en Bretagne selon les catégories de diamètres

2005-2015	Catégories de diamètres	Prélèvements hors pertes des bois en Bretagne (m3/an)
FEUILLUS	PB	93 800
	BM	159 700
	GB	73 500
	TGB	10 500
TOTAL FEUILLUS		337 500
RESINEUX	PB	43 300
	BM	434 900
	GB	108 500
	TGB	-
TOTAL RESINEUX		586 700
TOTAL	PB	137 100
	BM	594 600
	GB	182 000
	TGB	10 500
TOTAL FEUILLUS + RESINEUX		924 200

2016-2020	Disponibilités techniques annuelles des bois en Bretagne (m3/an)		
	Catégories de diamètres	scénario tendanciel	scénario optimal
FEUILLUS	PB	142 140	149 560
	BM	146 680	176 940
	GB	77 060	100 900
	TGB	57 000	71 300
TOTAL FEUILLUS		422 880	498 700
RESINEUX	PB	31 020	36 240
	BM	267 020	371 740
	GB	278 220	345 480
	TGB	66 100	70 600
TOTAL RESINEUX		642 360	824 060
TOTAL	PB	173 160	185 800
	BM	413 700	548 680
	GB	355 280	446 380
	TGB	123 100	141 900
TOTAL FEUILLUS + RESINEUX		1 065 240	1 322 760

2031-2035	Disponibilités techniques annuelles des bois en Bretagne (m3/an)		
	Catégories de diamètres	scénario tendanciel	scénario optimal
FEUILLUS	PB	159 920	208 860
	BM	197 280	330 480
	GB	99 460	189 000
	TGB	59 120	119 080
TOTAL FEUILLUS		515 780	847 420
RESINEUX	PB	25 560	41 340
	BM	161 660	396 300
	GB	237 660	351 220
	TGB	54 740	86 300
TOTAL RESINEUX		479 620	875 160
TOTAL	PB	185 480	250 200
	BM	358 940	726 780
	GB	337 120	540 220
	TGB	113 860	205 380
TOTAL FEUILLUS + RESINEUX		995 400	1 722 580

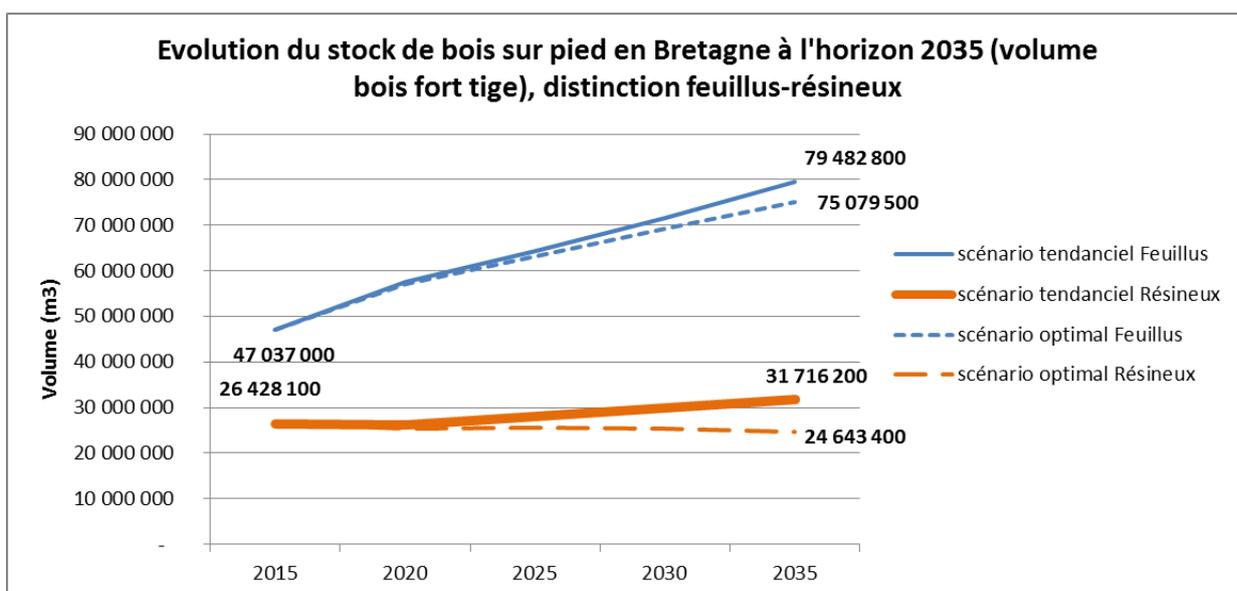
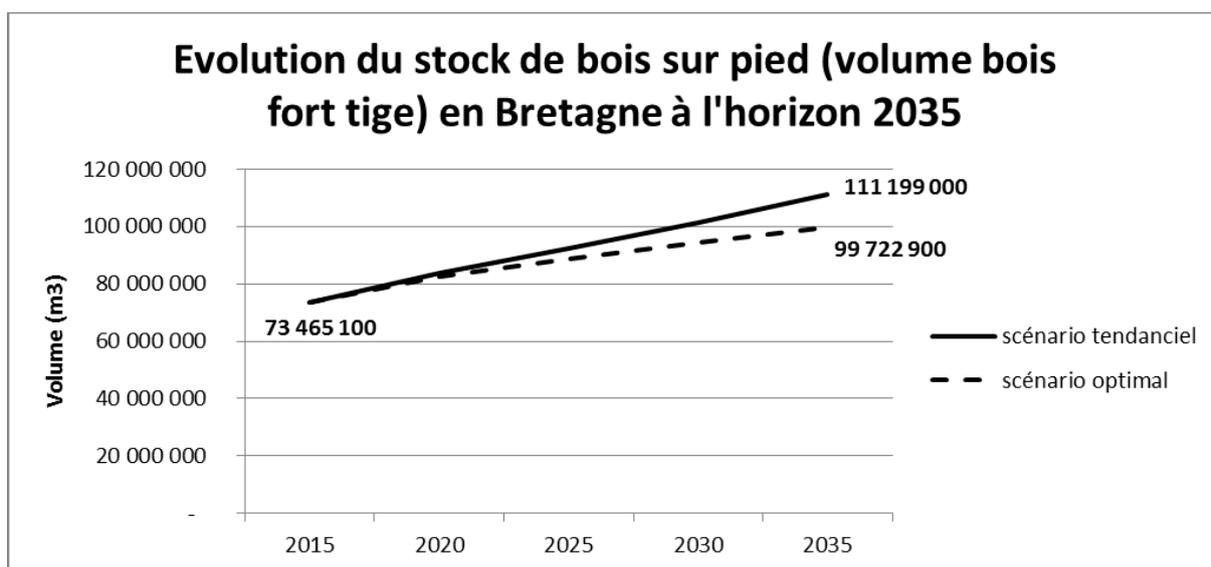
6.1.2 Stock de bois sur pied à l'horizon 2035 en Bretagne

L'état de la ressource actuelle et l'évolution du stock sur pied à l'horizon 2035 seront toujours exprimés en **volume bois fort tige**.

Scénario tendanciel : + 37 734 000 m³ entre 2015 et 2035

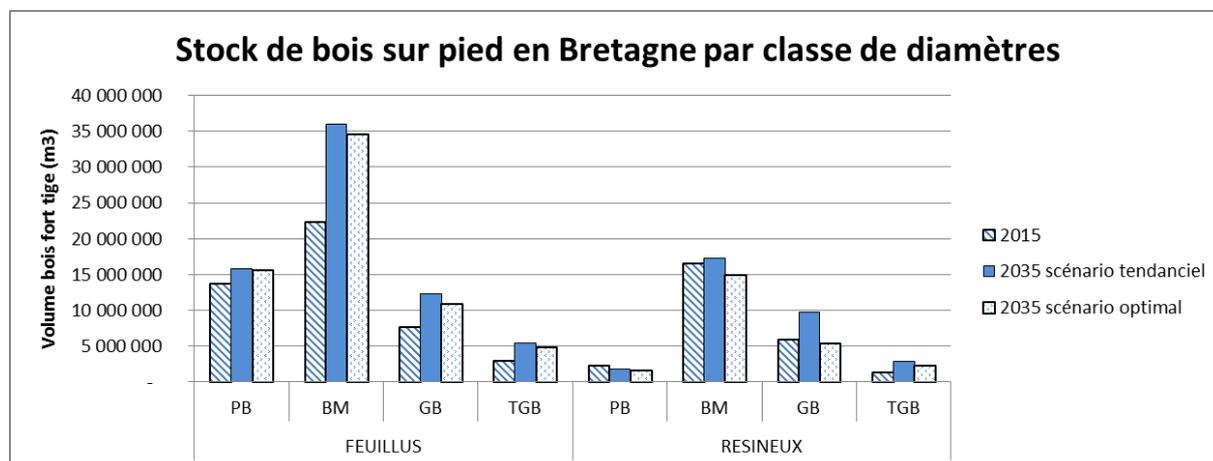
Scénario optimal : + 26 258 000 m³ entre 2015 et 2035

On peut s'attendre à ce que le stock de bois sur pied en feuillus bretons soit multiplié par 1,7 avec le scénario tendanciel à l'horizon 2035 et par 1,6 avec le scénario optimal.



Les résultats détaillés correspondants à l'évolution du stock sur pied en Bretagne, sont en Annexe 2.

On observe une capitalisation des bois moyens à l'horizon 2035, principalement en feuillus. Cette capitalisation est plus importante avec le scénario tendanciel qu'avec l'optimal (scénario plus dynamique). Le stock de gros bois résineux va être multiplié par 1,6 avec le scénario tendanciel entre 2015 et 2035.



Le stock de bois sur pied en Bretagne sera à l'horizon 2035 majoritairement dans les bois moyens feuillus.

6.2.1.3 Taux de prélèvements en Bretagne à l'horizon 2035

	Taux prélèvement FEUILLUS en BRETAGNE		Taux prélèvement RESINEUX en BRETAGNE	
	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	23%	23%	58%	58%
2016-2020	30%	35%	88%	117%
2021-2025	29%	38%	60%	101%
2026-2030	29%	42%	58%	113%
2031-2035	30%	48%	59%	125%

Concernant le scénario optimal, on peut s'attendre à ce que le taux de prélèvements en feuillus bretons double entre 2010 et 2035 mais il restera largement inférieur à 100% ce qui est cohérent avec l'évolution du stock sur pied et signe d'une gestion durable. Le fait que les taux de prélèvements en résineux dépassent les 100%, avec le scénario optimal, est un effet de l'Épicéa de Sitka, pour lequel les prélèvements sont parfois supérieurs à 200% selon les périodes.

FEUILLUS + RESINEUX	Taux prélèvement BRETAGNE	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	38%	38%
2016-2020	47%	62%
2021-2025	38%	57%
2026-2030	38%	63%
2031-2035	39%	69%

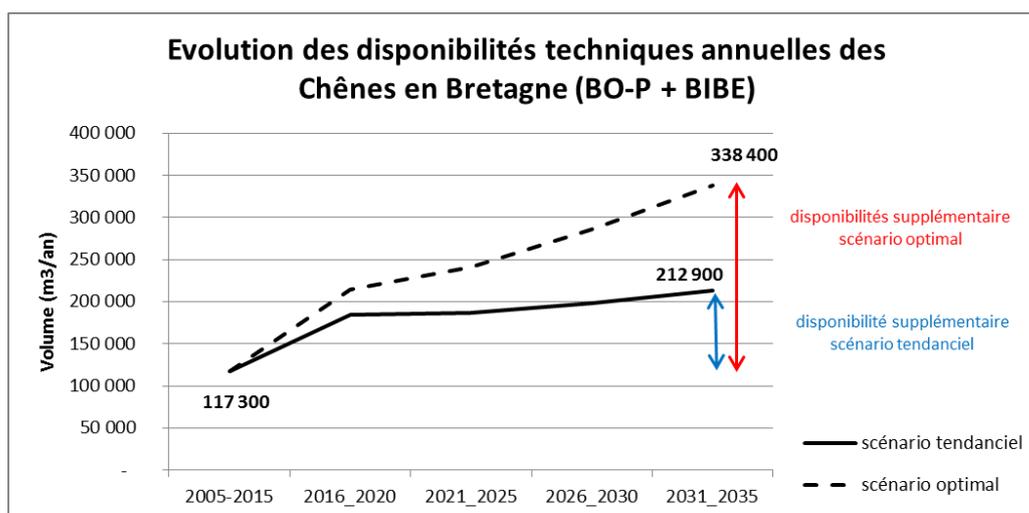
6.2 Résultats par essence

6.2.1 Chênes (rouvre et pédonculé)

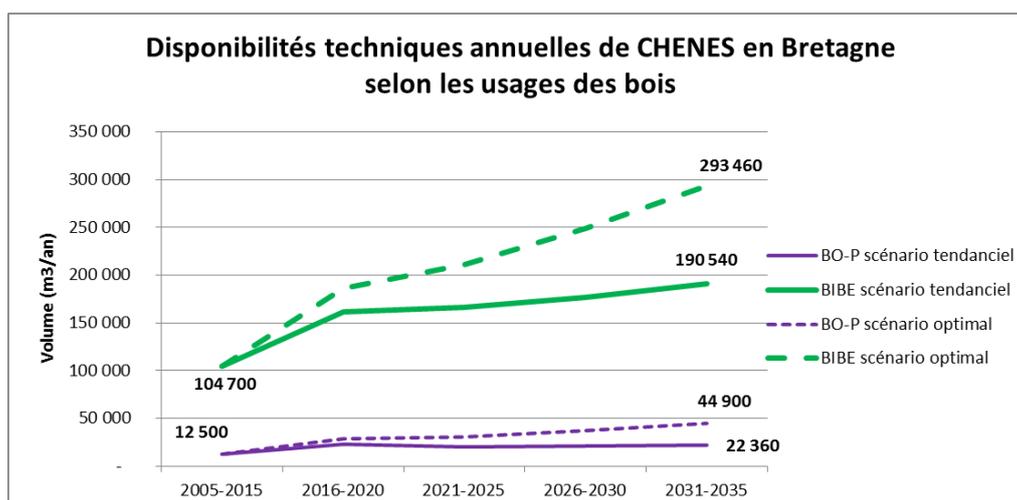
Disponibilités en chênes à l'horizon 2035

La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre 2010 et 2035 en chênes pour le scénario tendanciel est de + 95 600 m³/an.

La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre 2010 et 2035 en chênes pour le scénario optimal est de + 221 100 m³/an.



Disponibilités en chênes à l'horizon 2035 selon les usages des bois



Dans le cadre d'une gestion dynamisée (scénario optimal), la disponibilité supplémentaire entre 2010 et 2035 en BIBE de chênes représente 85% de la disponibilité supplémentaire totale en chênes et celle en BO-P seulement 15% de la disponibilité supplémentaire totale.

Les résultats détaillés par période, correspondants aux disponibilités en chênes à l'échelle de la Bretagne, sont en Annexe 3.

Le détail des prélèvements actuels de chênes en Bretagne (2005-2015), par usages et par périodes, est rappelé ci-dessous :

Période 2005-2015		
		CHENES
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	13 600
	BIBE	123 200
	MB	33 400
	TOTAL	170 200
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	12 500
	BIBE	104 700
	MB	16 700
	TOTAL	133 900
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	1 100
	BIBE	18 500
	MB	16 700
	TOTAL	36 300

Le détail des disponibilités techniques (hors pertes d'exploitation) des chênes à l'horizon 2035 en Bretagne par usages et par période est présenté ci-dessous :

CHENE	Disponibilités techniques annuelles des bois (m3/an)							
	CHENES							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	22 800	161 500	25 960	210 260	28 140	185 800	28 860	242 800
2021-2025	20 200	166 460	26 660	213 320	30 300	211 120	31 520	272 940
2026-2030	20 680	177 060	27 760	225 500	36 760	248 880	35 120	320 760
2031-2035	22 360	190 540	29 000	241 900	44 900	293 460	39 060	377 420

Le détail des disponibilités supplémentaires en chênes entre 2010 et 2035 par usage des bois est présenté ci-dessous :

CHENES	Disponibilités supplémentaires par usages (m3/an) entre 2010 et 2035							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
	10 040	85 100	12 040	107 180	32 400	188 800	22 400	243 600

L'estimation détaillée des pertes d'exploitation en chênes selon les usages des bois est disponible en Annexe 3.

Disponibilités techniques annuelles des chênes en Bretagne selon les catégories de diamètres

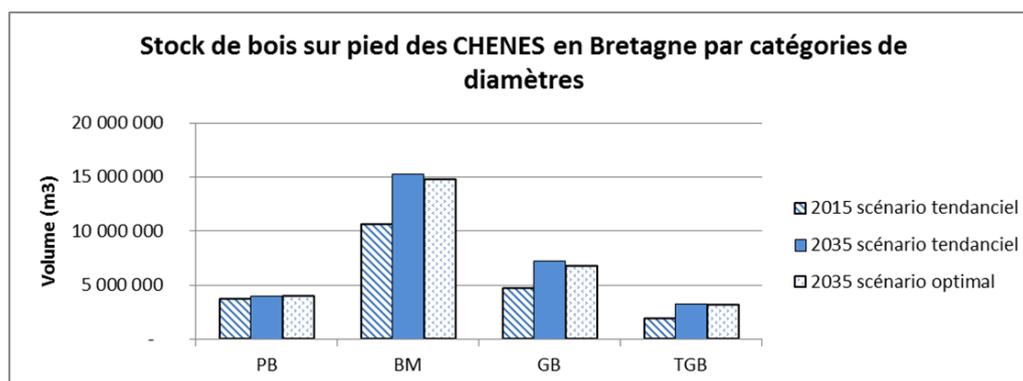
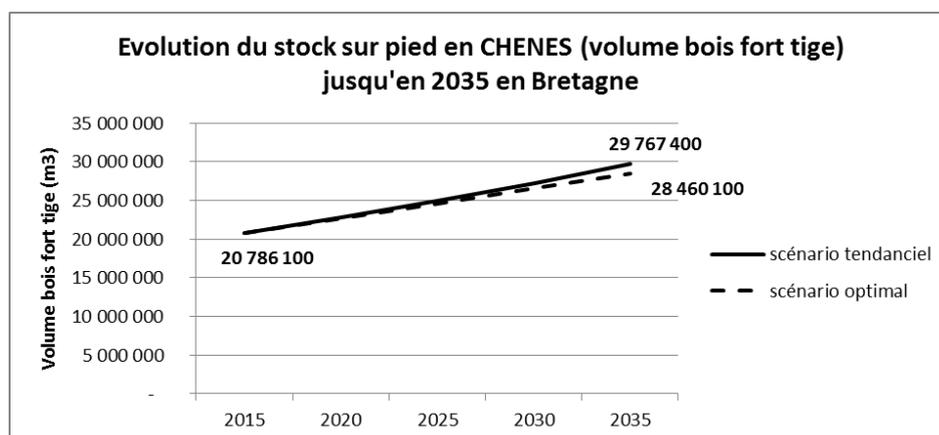
CHENES	Prélèvements actuels et disponibilités annuelles futures des bois en Bretagne selon les catégories de diamètres (m3/an)		
	Catégories de diamètres	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	PB	21 154	21 154
	BM	66 922	66 922
	GB	24 247	24 247
	TGB	4 937	4 937
Total		117 300	117 300
2016-2020	PB	40 400	43 280
	BM	67 200	80 460
	GB	43 800	52 200
	TGB	33 000	37 980
Total		184 400	213 900
2021-2025	PB	41 000	45 740
	BM	72 000	93 240
	GB	44 000	62 760
	TGB	29 800	39 680
Total		186 800	241 400
2026-2030	PB	42 100	49 340
	BM	77 500	109 220
	GB	47 300	79 080
	TGB	30 800	48 000
Total		197 700	285 600
2031-2035	PB	43 400	52 860
	BM	83 400	127 080
	GB	52 500	99 460
	TGB	33 600	58 980
Total		212 900	338 400

Stock de bois sur pied des chênes en Bretagne à l'horizon 2035

Scénario tendanciel : + 8 981 300 m³ (ressource en chênes) entre 2015 et 2035

Scénario optimal : + 7 674 000 m³ (ressource en chênes) entre 2015 et 2035

On peut s'attendre à ce que le stock de bois sur pied en chênes soit multiplié par 1,4 à l'horizon 2035 pour les deux scénarios.



On observe une forte capitalisation des chênes dans les bois moyens (22,5 cm- 47,5 cm) au cours du temps.

Les résultats détaillés correspondants à l'évolution du stock sur pied en chênes selon les usages des bois par périodes sont en Annexe 3.

Taux de prélèvements des chênes en Bretagne à l'horizon 2035

	Taux prélèvements CHENES en BRETAGNE	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	23%	23%
2016-2020	32%	37%
2021-2025	30%	38%
2026-2030	30%	42%
2031-2035	30%	46%

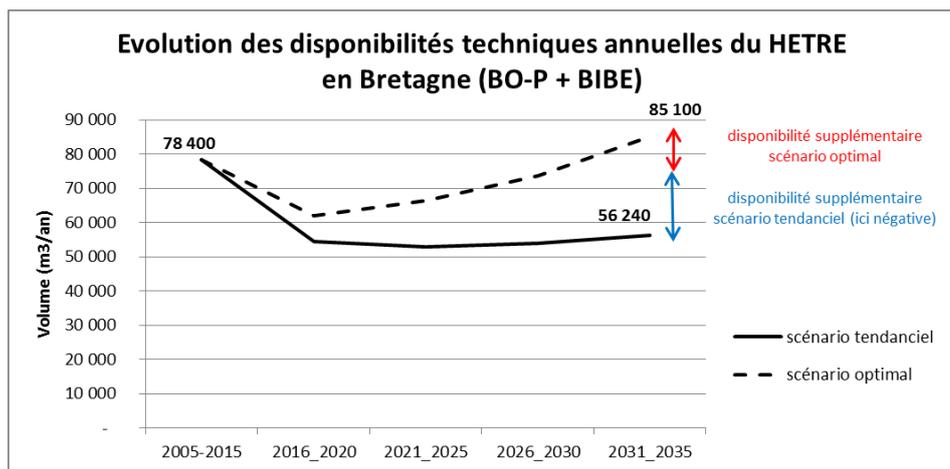
Concernant le scénario optimal, on peut s'attendre à ce que le taux de prélèvements en chênes double entre 2010 et 2035 mais il restera largement inférieur à 100% ce qui est cohérent avec l'évolution du stock sur pied et signe d'une gestion durable.

6.2.2 Hêtre

Disponibilités en hêtre à l'horizon 2035

La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre 2010 et 2035 en hêtre pour le scénario tendanciel est de - 22 200 m³/an.

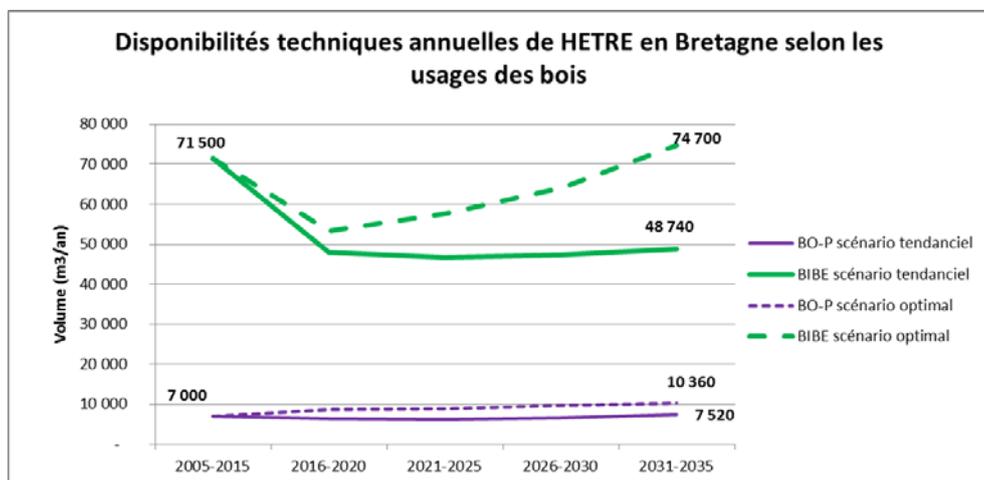
La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre 2010 et 2035 en hêtre pour le scénario optimal est de + 6 700 m³/an.



La baisse observée entre les prélèvements entre 2005-2015 et les disponibilités techniques sur la période 2016-2020 s'explique par le fait que les prélèvements actuels estimés en hêtre entre 2005 et 2015 sont surestimés par rapport aux scénarios de gestion renseignés par les professionnels bretons. Cette baisse s'explique aussi par le fait que les volumes en hêtre sont faibles par rapport à la précision de l'outil IFN.

Disponibilités en hêtre à l'horizon 2035 selon les usages des bois

Dans le cadre d'une gestion dynamisée (scénario optimal), la disponibilité supplémentaire entre 2010 et 2035 en BIBE de hêtre représente 48% de la disponibilité supplémentaire totale en hêtre et celle en BO-P, 51% de la disponibilité supplémentaire totale en hêtre.



Les résultats détaillés par périodes, correspondants aux disponibilités en hêtre à l'échelle de la Bretagne, sont en Annexe 4.

Le détail des prélèvements actuels de hêtre en Bretagne (2005-2015), par usages et par périodes, est rappelé ci-dessous :

Période 2005-2015		
		HETRE
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	7 600
	BIBE	84 100
	MB	26 000
	TOTAL	117 700
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	7 000
	BIBE	71 500
	MB	13 000
	TOTAL	91 500
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	600
	BIBE	12 600
	MB	13 000
	TOTAL	26 200

Le détail des disponibilités techniques (hors pertes d'exploitation) à l'horizon 2035 du hêtre en Bretagne par usages et par période est présenté ci-dessous :

HETRE	Disponibilités techniques annuelles des bois (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	6 500	47 960	7 940	62 400	8 680	53 420	8 560	70 660
2021-2025	6 160	46 760	7 940	60 860	8 780	57 660	9 120	75 560
2026-2030	6 700	47 340	8 040	62 080	9 620	64 100	9 860	83 580
2031-2035	7 520	48 740	8 200	64 460	10 360	74 700	10 760	95 820

Le détail des disponibilités supplémentaires en hêtre entre 2010 et 2035 par usage des bois est présenté ci-dessous :

HETRE	Disponibilités supplémentaires par usages (m3/an) entre 2010 et 2035							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
	520	-22760	-4800	-27040	3 400	3 200	-2200	4 400

L'estimation détaillée des pertes d'exploitation en hêtre selon les usages des bois est disponible en Annexe 4.

Disponibilités annuelles de Hêtre en Bretagne selon les catégories de diamètres

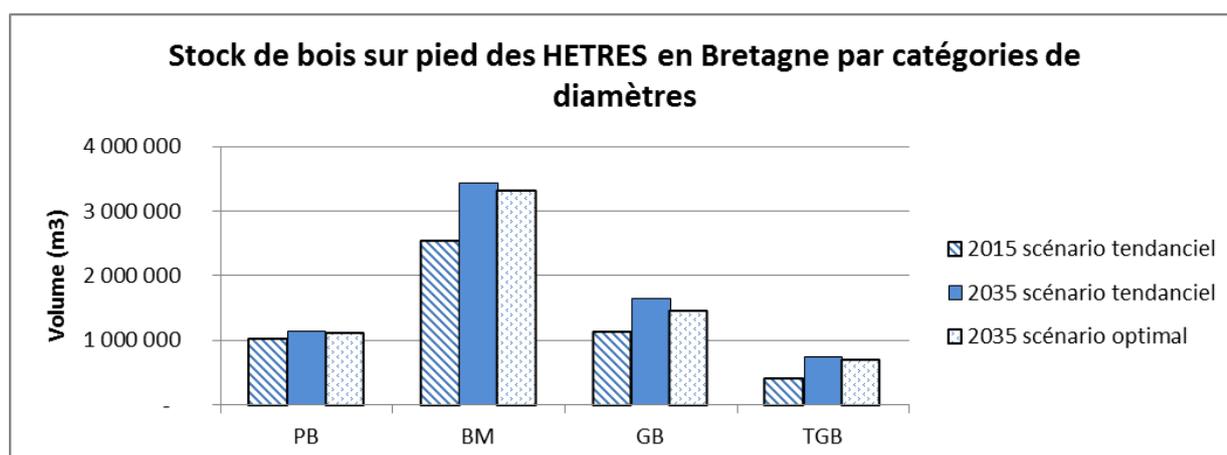
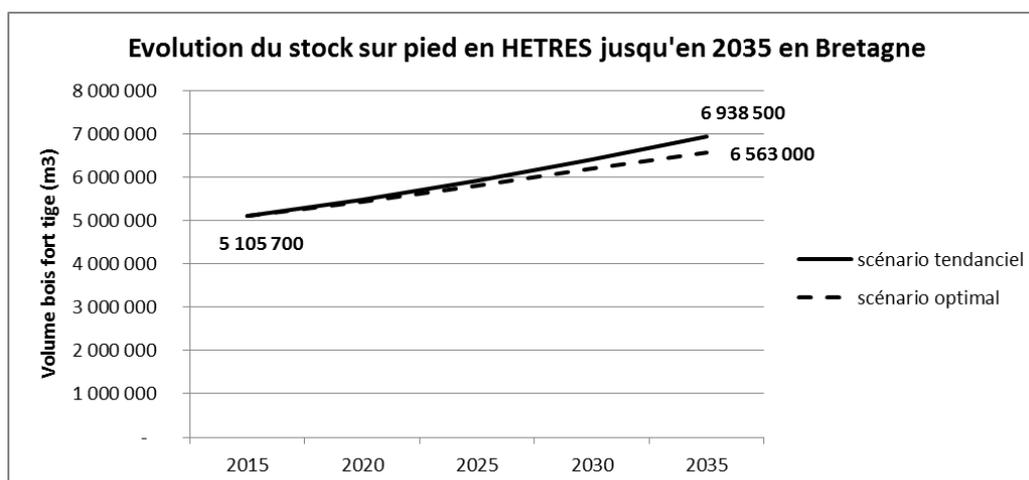
HETRE	Prélèvements actuels annuels et disponibilités techniques annuelles futures (BO-P + BIBE) selon les catégories de diamètres (m3/an)		
	Catégories de diamètres	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	PB	14 166	14 166
	BM	48 363	48 363
	GB	15 910	15 910
	TGB	-	-
Total		78 400	78 400
2016-2020	PB	12 200	12 880
	BM	16 900	19 940
	GB	13 100	16 440
	TGB	12 300	12 860
Total		54 500	62 100
2021-2025	PB	12 200	13 440
	BM	17 700	22 740
	GB	12 200	17 560
	TGB	10 800	12 700
Total		52 900	66 400
2026-2030	PB	12 300	14 200
	BM	18 500	25 740
	GB	13 700	20 640
	TGB	9 600	13 160
Total		54 100	73 700
2031-2035	PB	12 400	14 920
	BM	19 300	28 700
	GB	15 900	25 580
	TGB	8 600	15 880
Total		56 200	85 100

Stock de bois sur pied des Hêtres en Bretagne à l'horizon 2035

Scénario tendanciel : + 1 833 000 m³ (ressource en hêtres) entre 2015 et 2035

Scénario optimal : + 1 457 300 m³ (ressource en hêtres) entre 2015 et 2035

On peut s'attendre à ce que le stock de bois sur pied en hêtre soit multiplié par 1,4 à l'horizon 2035 pour le scénario tendanciel et 1,3 pour le scénario optimal.



On observe une capitalisation des hêtres dans les bois moyens (22,5 cm-47,5 cm) au cours du temps, plus importante avec le scénario tendanciel qu'avec l'optimal.

L'évolution détaillée du stock de Hêtres sur pied par périodes et par usages des bois en Bretagne à l'horizon 2035 est en Annexe 4.

Taux de prélèvements des hêtres en Bretagne à l'horizon 2035

	Taux prélèvements HETRE en BRETAGNE	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	45%	45%
2016-2020	42%	48%
2021-2025	37%	47%
2026-2030	36%	49%
2031-2035	35%	53%

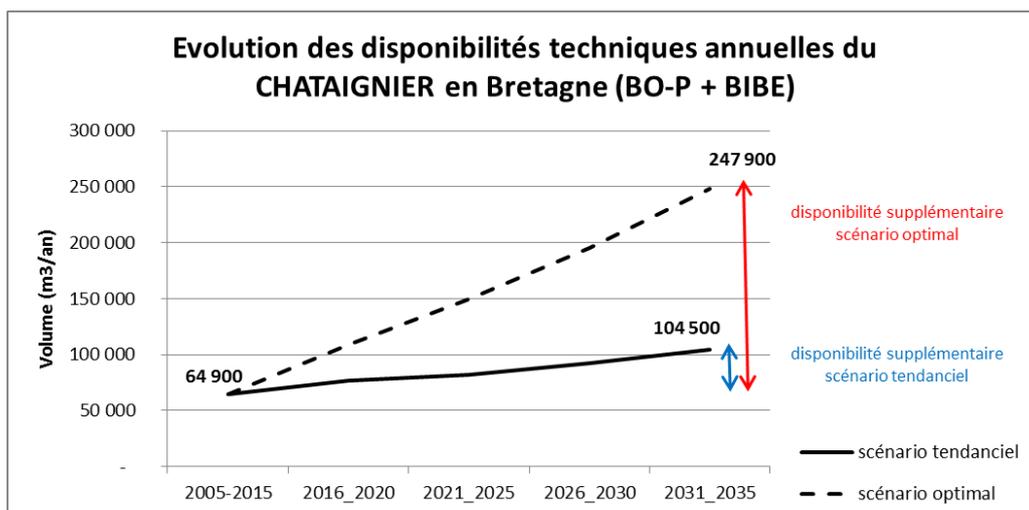
Concernant le scénario optimal, on peut s'attendre à ce que le taux de prélèvements en hêtre augmente entre 2010 et 2035 mais il restera largement inférieur à 100% ce qui est cohérent avec l'évolution du stock sur pied et signe d'une gestion durable. Le taux de prélèvements en hêtre aura tendance à diminuer par contre avec le scénario tendanciel défini par les professionnels bretons.

6.2.3 Châtaignier

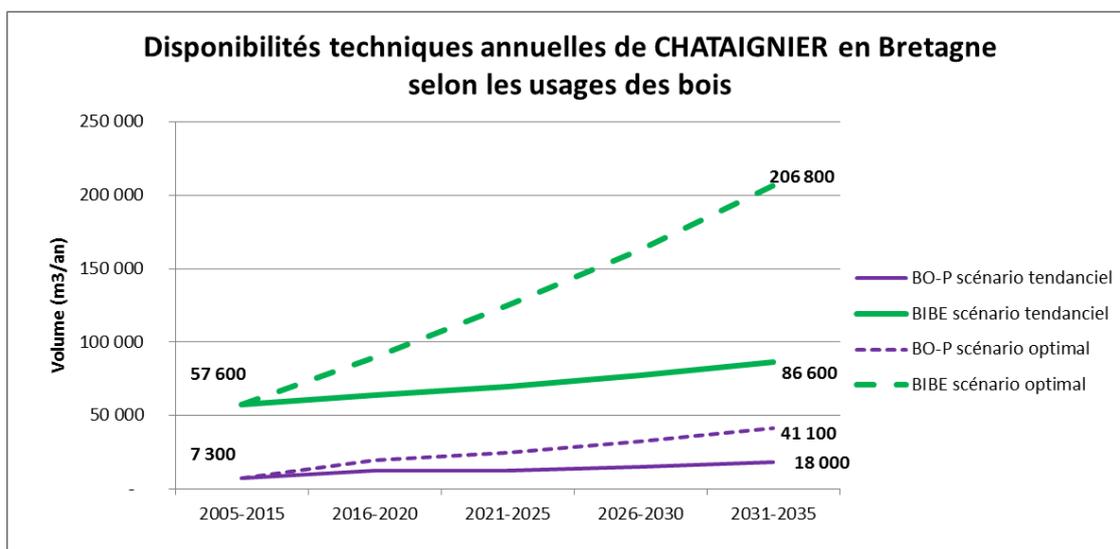
Disponibilités en châtaignier à l'horizon 2035

La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre 2010 et 2035 en châtaignier pour le scénario tendanciel est de + 39 600 m³/an.

La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre 2010 et 2035 en châtaignier pour le scénario optimal est de + 183 000 m³/an.



Disponibilités en châtaignier à l'horizon 2035 selon les usages des bois



Dans le cadre d'une gestion dynamisée (scénario optimal), la disponibilité supplémentaire entre 2010 et 2035 en BIBE de châtaignier représente 82% de la disponibilité supplémentaire totale en châtaignier et celle en BO-P, 18% de la disponibilité supplémentaire totale en châtaignier.

Les résultats détaillés par périodes, correspondants aux disponibilités en châtaignier à l'échelle de la Bretagne, sont en Annexe 5.

Le détail des prélèvements actuels en châtaignier en Bretagne (2005-2015), par usages et par périodes, est rappelé ci-dessous :

Période 2005-2015		
		CHATAIGNIER
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	7 900
	BIBE	67 800
	MB	28 200
	TOTAL	103 900
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	7 300
	BIBE	57 600
	MB	14 100
	TOTAL	79 000
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	600
	BIBE	10 200
	MB	14 100
	TOTAL	24 900

Le détail des disponibilités techniques (hors pertes d'exploitation) à l'horizon 2035 du châtaignier en Bretagne par usages et par période est présenté ci-dessous :

CHATAIGNIER	Disponibilités techniques annuelles des bois (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	12 580	63 960	11 300	87 840	19 440	89 320	13 360	122 120
2021-2025	12 660	69 620	12 100	94 380	24 860	125 000	18 680	168 540
2026-2030	15 000	77 640	13 000	105 640	32 420	163 040	24 500	219 960
2031-2035	17 960	86 560	13 860	118 380	41 080	206 820	30 720	278 620

Le détail des disponibilités supplémentaires en châtaignier entre 2010 et 2035 par usage des bois est présenté ci-dessous :

CHATAIGNIER	Disponibilités supplémentaires par usages (m3/an) entre 2010 et 2035							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
	10 660	28 960	-240	39 380	33 800	149 200	16 600	199 600

L'estimation détaillée des pertes d'exploitation en châtaignier selon les usages des bois est disponible en Annexe 5.

Disponibilités techniques annuelles en châtaignier selon les catégories de diamètres

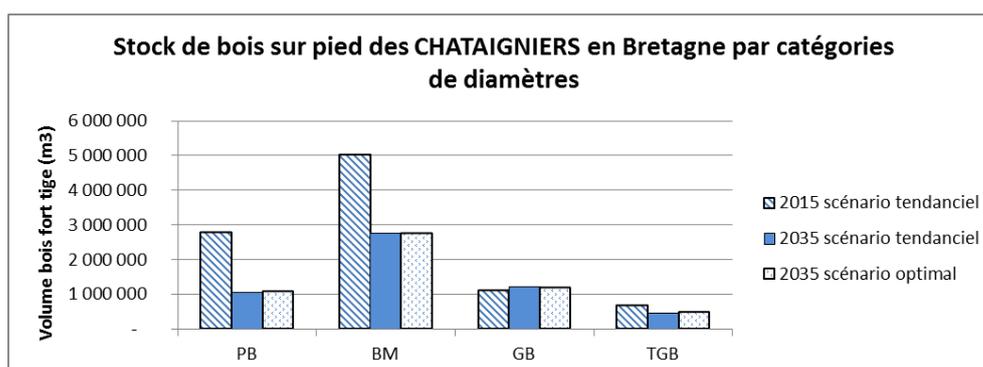
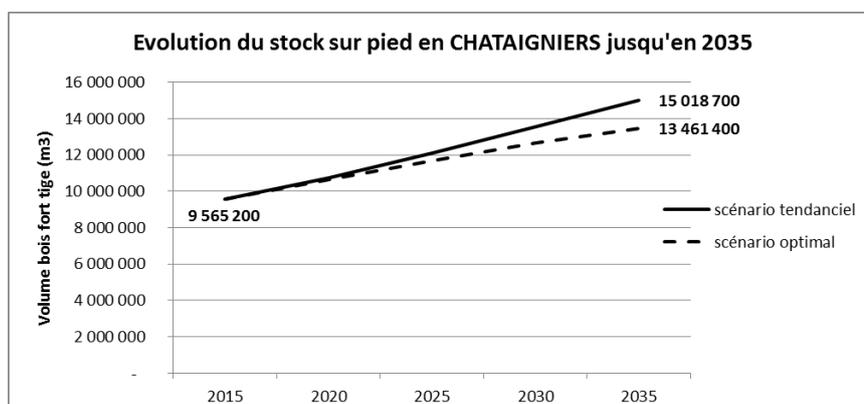
CHATAIGNIER	Prélèvements actuels annuels et disponibilités techniques annuelles futures (BO-P + BIBE) selon les catégories de diamètres (m3/an)		
	Catégories de diamètres	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	PB	27 252	27 252
	BM	23 972	23 972
	GB	8 141	8 141
	TGB	5 565	5 565
Total		64 900	64 900
2016-2020	PB	19 200	20 800
	BM	27 800	41 320
	GB	14 500	27 200
	TGB	10 900	19 460
Total		72 400	108 800
2021-2025	PB	20 200	28 480
	BM	31 400	58 540
	GB	16 800	35 200
	TGB	12 200	27 640
Total		80 600	149 900
2026-2030	PB	21 200	36 900
	BM	35 800	79 900
	GB	20 800	44 240
	TGB	13 800	34 400
Total		91 600	195 400
2031-2035	PB	21 900	44 820
	BM	40 900	107 140
	GB	25 400	53 960
	TGB	15 500	41 980
Total		103 700	247 900

Stock de bois sur pied des châtaigniers en Bretagne à l'horizon 2035

Scénario tendanciel : + 5 454 000 m³ (ressource en châtaigniers) entre 2015 et 2035

Scénario optimal : + 3 896 000 m³ (ressource en châtaigniers) entre 2015 et 2035

On peut s'attendre à ce que le stock de bois sur pied en châtaignier soit multiplié par 1,6 à l'horizon 2035 pour le scénario tendanciel et 1,4 pour le scénario optimal.



On observe une forte décapitalisation des châtaigniers dans les bois moyens (22,5 cm-47,5 cm) au cours du temps : presque la moitié du stock de bois moyens de châtaigniers entre 2015 et 2035.

L'évolution détaillée du stock sur pied de Châtaignier par périodes et par usages des bois en Bretagne à l'horizon 2035 est en Annexe 5.

Taux de prélèvements des Châtaigniers en Bretagne à l'horizon 2035

	Taux prélèvements CHATAIGNIER en BRETAGNE	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	22%	22%
2016-2020	24%	34%
2021-2025	23%	42%
2026-2030	24%	50%
2031-2035	26%	60%

Concernant le scénario optimal, on peut s'attendre à ce que le taux de prélèvements en châtaignier triple entre 2010 et 2035 mais il reste largement inférieur à 100% ce qui est cohérent avec l'évolution du stock sur pied et signe d'une gestion durable.

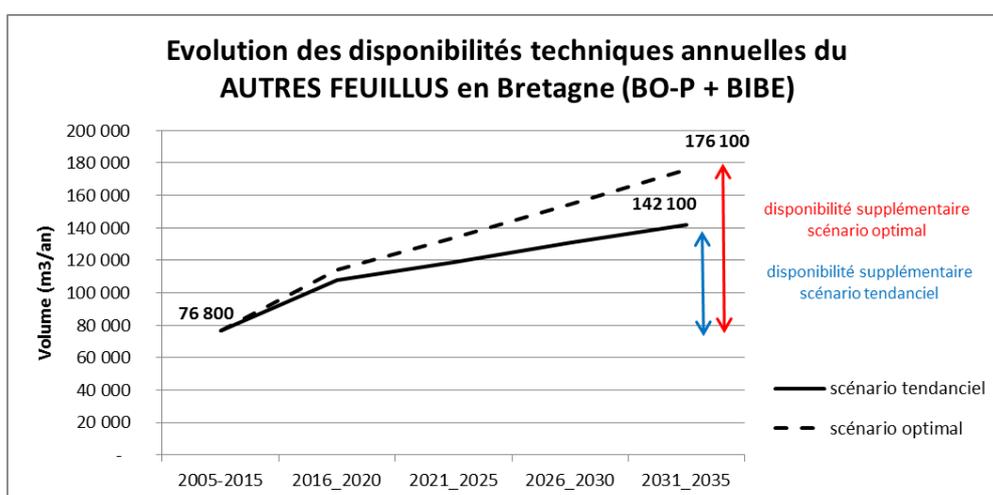
6.2.4 Autres feuillus

On appelle « autres feuillus », tous les feuillus hors chênes rouvre et pédonculés, hêtres et châtaigniers. Les feuillus précieux comme le chêne rouge font donc partis des « autres feuillus » définis ici.

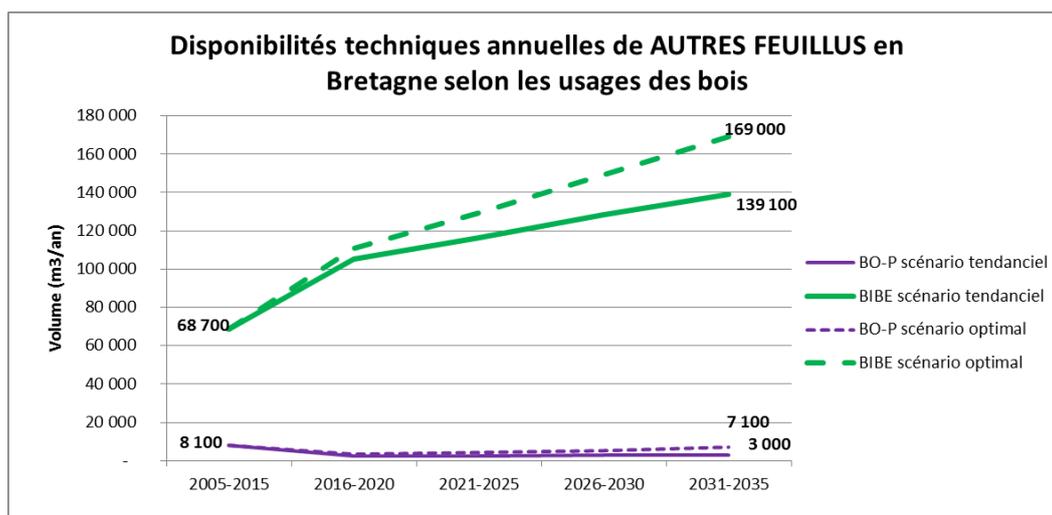
Disponibilités en autres feuillus à l'horizon 2035

La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre 2010 et 2035 en autres feuillus pour le scénario tendanciel est de + 65 300 m³/an.

La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre 2010 et 2035 en autres feuillus pour le scénario optimal est de + 99 300 m³/an.



Disponibilités en autres feuillus à l'horizon 2035 selon les usages des bois



La disponibilité supplémentaire entre 2010 et 2035 en autres feuillus n'est principalement que du bois énergie. Il y aura donc des volumes importants d'autres feuillus de qualité BIBE à récolter à l'horizon 2035 : + 100 300 m³/an avec le scénario optimal et + 70 400 m³/an avec le scénario tendanciel.

Les résultats détaillés par périodes, correspondants aux disponibilités techniques en autres feuillus à l'échelle de la Bretagne, pour chaque période, sont en Annexe 6.

Le détail des prélèvements actuels en autres feuillus en Bretagne (2005-2015), par usages et par périodes, est rappelé ci-dessous :

Période 2005-2015		
		AUTRES FEUILLUS
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	8 800
	BIBE	80 800
	MB	31 400
	TOTAL	121 000
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	8 100
	BIBE	68 700
	MB	15 700
	TOTAL	92 500
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	700
	BIBE	12 100
	MB	15 700
	TOTAL	28 500

Le détail des disponibilités techniques (hors pertes d'exploitation) des bois à l'horizon 2035 en autres feuillus en Bretagne par usages et par période est présenté ci-dessous :

AUTRES FEUILLUS	Disponibilités techniques annuelles des bois (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	2 460	105 120	30 560	138 140	3 200	110 700	31 720	145 620
2021-2025	2 440	116 500	33 240	152 180	4 100	129 400	36 140	169 640
2026-2030	2 700	128 220	35 600	166 520	5 420	149 380	40 480	195 280
2031-2035	3 000	139 120	37 340	179 460	7 080	169 000	44 200	220 280

Le détail des disponibilités supplémentaires en autres feuillus entre 2010 et 2035 par usage des bois est présenté ci-dessous :

AUTRES FEUILLUS	Disponibilités supplémentaires par usages (m3/an) entre 2010 et 2035							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
	- 5 100	70 420	21 640	86 960	- 1 000	100 300	28 500	127 800

L'estimation détaillée des pertes d'exploitation en autres feuillus selon les usages des bois est disponible en Annexe 6.

Disponibilités techniques annuelles des autres feuillus en Bretagne selon les catégories de diamètres

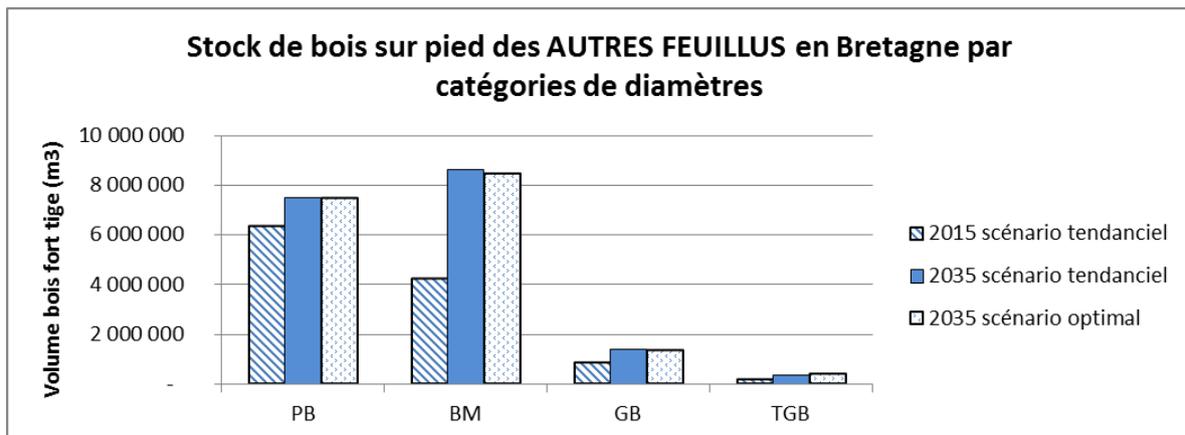
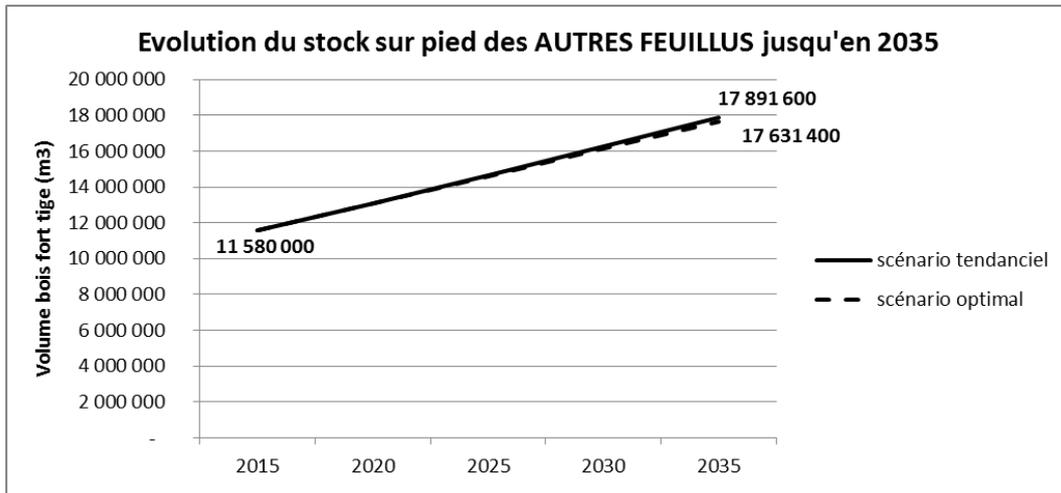
AUTRES FEUILLUS	Prélèvements actuels annuels et disponibilités techniques annuelles futures (BO-P + BIBE) selon les catégories de diamètres (m3/an)		
	Catégories de diamètres	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	PB	31 255	31 255
	BM	20 397	20 397
	GB	25 162	25 162
	TGB	-	-
Total		76 800	76 800
2016-2020	PB	71 100	72 600
	BM	31 600	35 200
	GB	4 000	5 080
	TGB	900	1 000
Total		107 600	113 900
2021-2025	PB	75 800	81 300
	BM	37 700	44 380
	GB	4 400	6 500
	TGB	1 000	1 300
Total		118 900	133 500
2026-2030	PB	80 000	89 700
	BM	44 800	55 340
	GB	5 000	8 040
	TGB	1 200	1 720
Total		131 000	154 800
2031-2035	PB	82 500	96 260
	BM	52 500	67 560
	GB	5 700	10 020
	TGB	1 400	2 240
Total		142 100	176 100

Stock de bois sur pied des autres feuillus en Bretagne à l'horizon 2035

Scénario tendanciel : + 6 311 600 m³ (ressource en autres feuillus) entre 2015 et 2035

Scénario optimal : + 6 051 400 m³ (ressource en autres feuillus) entre 2015 et 2035

On peut s'attendre à ce que le stock de bois sur pied en autres feuillus soit multiplié par 1,5 à l'horizon 2035 pour les deux scénarios de gestion.



On observe une forte capitalisation des autres feuillus dans les bois moyens (22,5 cm-47,5 cm) au cours du temps : presque le double entre 2015 et 2035. Ceci est dû au fait que ce sont des peuplements jeunes, issus d'anciens taillis et de taillis sous-futaie. Le stock sur pied de petits bois d'autres feuillus est, d'ailleurs, également important.

L'évolution détaillée du stock sur pied en autres feuillus par périodes et par usages des bois en Bretagne à l'horizon 2035 est en Annexe 6.

Taux de prélèvements des autres feuillus en Bretagne à l'horizon 2035

	Taux prélèvements AUTRES FEUILLUS en BRETAGNE	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	15%	15%
2016-2020	26%	28%
2021-2025	27%	30%
2026-2030	29%	34%
2031-2035	30%	37%

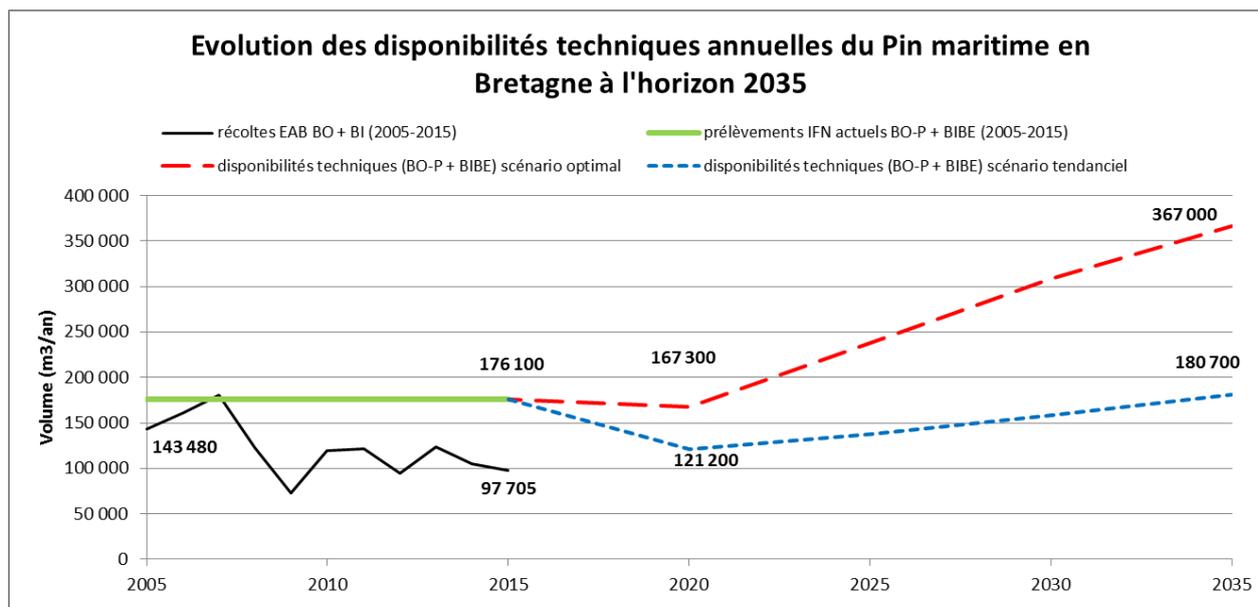
Pour les deux scénarios de gestion, on peut s'attendre à ce que le taux de prélèvements en autres feuillus double entre 2010 et 2035 mais il restera largement inférieur à 100% ce qui est cohérent avec l'évolution du stock sur pied et signe d'une gestion durable.

6.2.5 Pin maritime

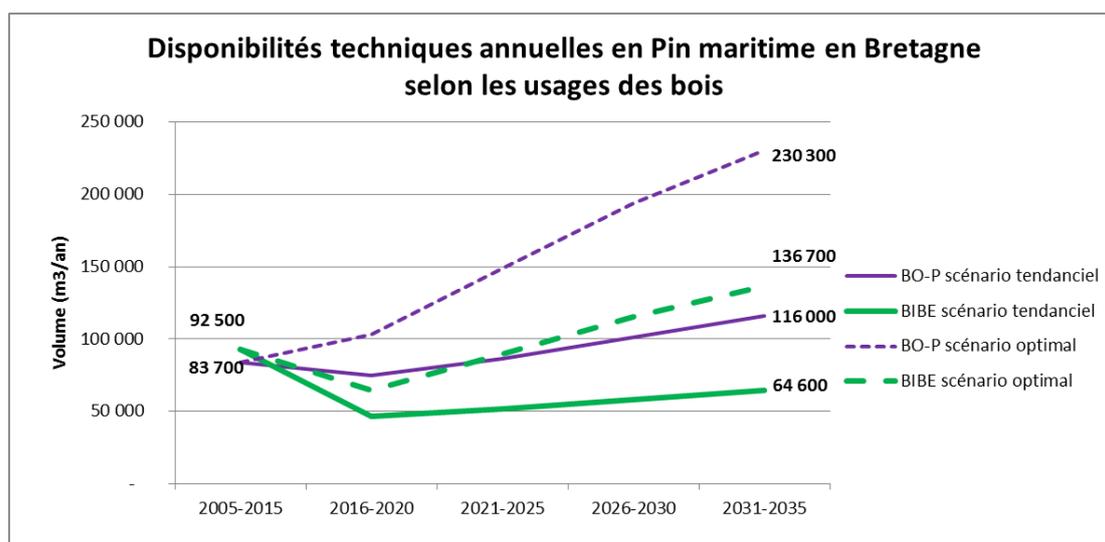
Disponibilités en Pin maritime à l'horizon 2035

La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre 2010 et 2035 en Pin maritime pour le scénario tendanciel est de + 4 600 m³/an.

La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre 2010 et 2035 en Pin maritime pour le scénario optimal est de + 190 900 m³/an.



Disponibilités en Pin maritime à l'horizon 2035 selon les usages des bois



La disponibilité supplémentaire entre 2010 et 2035 en BO-P de Pin maritime représente 77% de la disponibilité supplémentaire totale en Pin maritime et 23% pour le BIBE en Pin maritime.

Les résultats détaillés par périodes, correspondants aux disponibilités en Pin maritime à l'échelle de la Bretagne, sont en Annexe 7.

Le détail des prélèvements actuels en Pin maritime en Bretagne (2005-2015), par usages et par périodes, est rappelé ci-dessous :

Période 2005-2015		
		PIN MARITIME
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	91 000
	BIBE	108 800
	MB	33 600
	TOTAL	233 400
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	83 700
	BIBE	92 500
	MB	16 800
	TOTAL	193 000
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	7 300
	BIBE	16 300
	MB	16 800
	TOTAL	40 400

Le détail des disponibilités techniques (hors pertes d'exploitation) des bois à l'horizon 2035 du Pin maritime en Bretagne par usages et par période est présenté ci-dessous :

PIN MARITIME	Disponibilités techniques annuelles des bois (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	74 540	46 700	6 200	127 440	103 040	64 300	9 100	176 440
2021-2025	86 060	51 620	6 800	144 480	148 460	89 680	12 560	250 700
2026-2030	100 860	57 860	7 580	166 300	193 680	114 980	16 000	324 660
2031-2035	116 040	64 620	8 360	189 020	230 340	136 700	18 820	385 860

Le détail des disponibilités supplémentaires en Pin maritime entre 2010 et 2035 par usage des bois est présenté ci-dessous :

PIN MARITIME	Disponibilités supplémentaires par usages (m3/an) entre 2010 et 2035							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
	32 340	- 27 880	- 8 440	- 3 980	146 600	44 200	2 000	192 800

L'estimation détaillée des pertes d'exploitation en Pin maritime selon les usages des bois est disponible en Annexe 7.

Disponibilités techniques annuelles de Pin maritime en Bretagne selon les catégories de diamètres

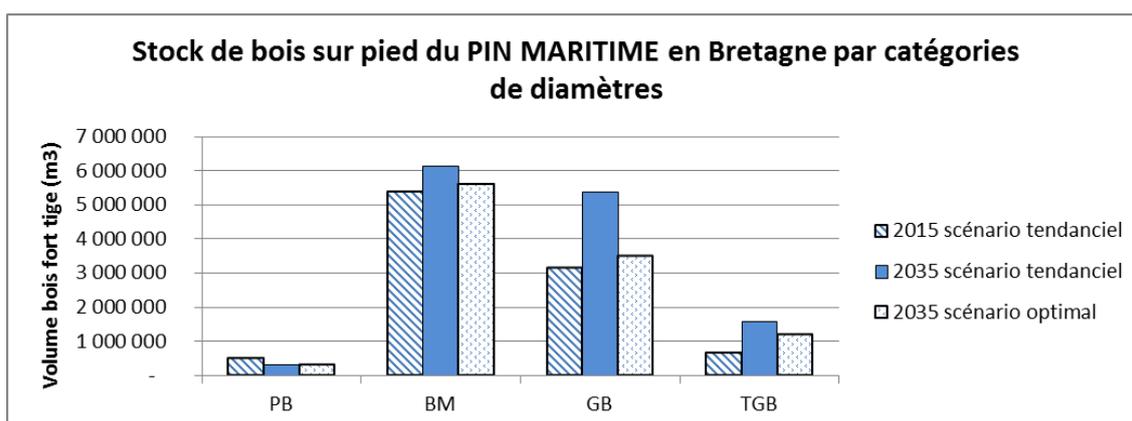
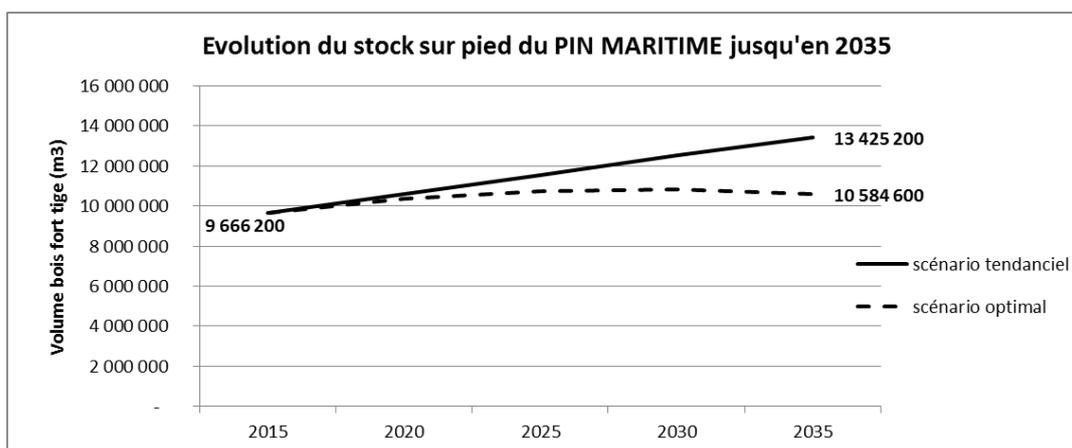
PIN MARITIME	Prélèvements actuels annuels et disponibilités techniques annuelles futures (BO-P + BIBE) selon les catégories de diamètres (m3/an)		
	Catégories de diamètres	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	PB	6 201	6 201
	BM	100 635	100 635
	GB	69 299	69 299
	TGB	-	-
Total		176 100	176 100
2016-2020	PB	2 600	2 020
	BM	9 800	41 000
	GB	85 500	101 340
	TGB	21 000	22 980
Total		118 900	167 300
2021-2025	PB	1 700	2 280
	BM	10 500	55 300
	GB	98 200	143 840
	TGB	26 700	36 720
Total		137 100	238 100
2026-2030	PB	1 500	2 700
	BM	11 400	70 960
	GB	112 700	182 680
	TGB	32 800	52 300
Total		158 400	308 600
2031-2035	PB	1 400	3 040
	BM	12 400	87 180
	GB	127 000	210 140
	TGB	39 600	66 680
Total		180 400	367 000

Stock de bois sur pied du Pin maritime en Bretagne à l'horizon 2035

Scénario tendanciel : + 3 759 000 m³ (ressource en Pin maritime) entre 2015 et 2035

Scénario optimal : + 918 400 (ressource en Pin maritime) entre 2015 et 2035

On peut s'attendre à ce que le stock de bois sur pied en Pin maritime soit multiplié par 1,4 à l'horizon 2035 pour le scénario tendanciel et 1,1 pour l'optimal.



On observe une forte capitalisation du Pin maritime dans les gros bois (47,5 cm-67,5 cm) pour le scénario tendanciel à l'horizon 2035. Le stock sur pied de bois moyens est également important.

L'évolution détaillée du stock sur pied en Pin maritime par périodes et par usages des bois en Bretagne à l'horizon 2035 est en Annexe 7.

Taux de prélèvements du Pin maritime en Bretagne à l'horizon 2035

	Taux prélèvements PIN MARITIME en BRETAGNE	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	60%	60%
2016-2020	39%	55%
2021-2025	42%	75%
2026-2030	46%	96%
2031-2035	49%	115%

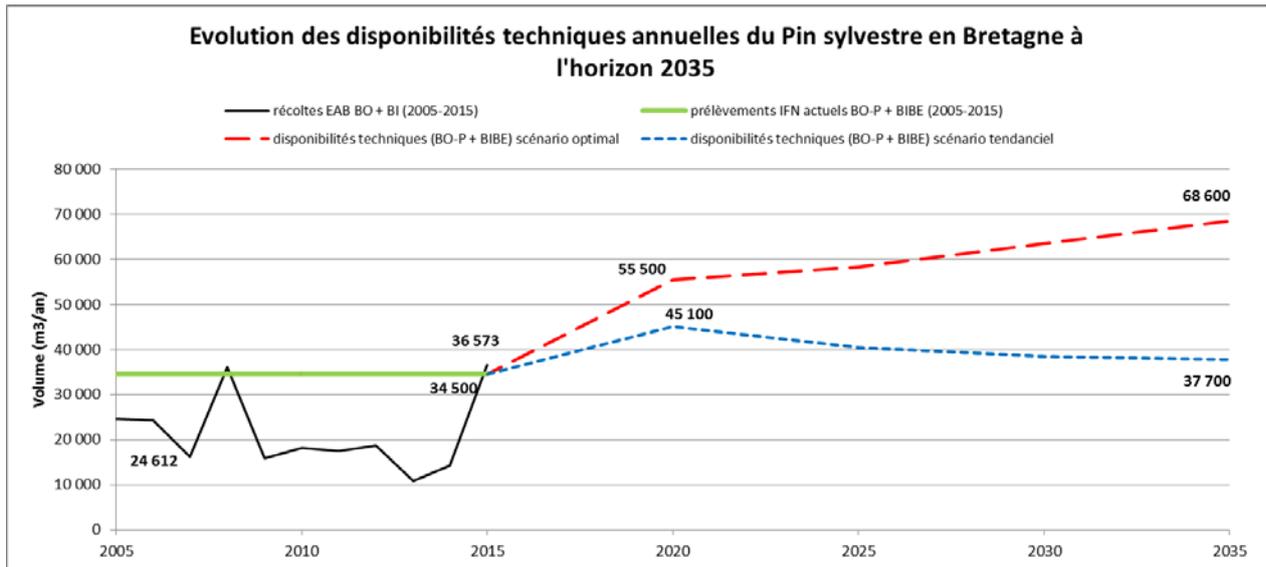
Concernant le scénario optimal, on peut s'attendre à ce que le taux de prélèvements en Pin maritime soit supérieur à 100% à l'horizon 2035. Cela signifie qu'avec le scénario optimal de gestion défini par les professionnels, on prélève plus que l'accroissement. Le taux de prélèvements en Pin maritime diminuera au cours du temps avec le scénario tendanciel.

6.2.6 Pin sylvestre

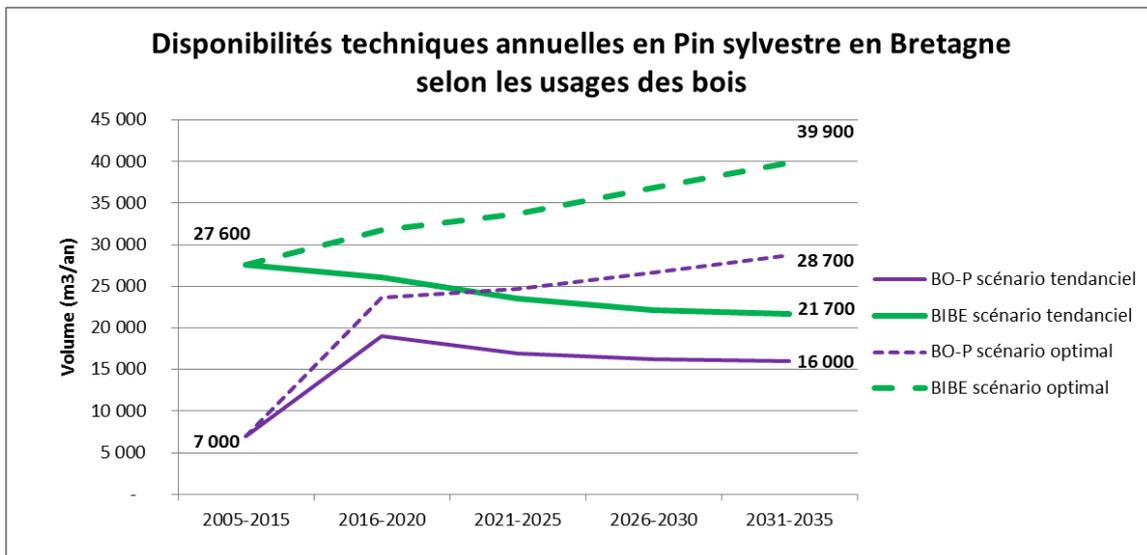
Disponibilités en Pin sylvestre à l'horizon 2035

La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre 2010 et 2035 en Pin sylvestre pour le scénario tendanciel est de + 3 200 m³/an.

La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre 2010 et 2035 en Pin sylvestre pour le scénario optimal est de + 34 100 m³/an



Disponibilités en Pin sylvestre à l'horizon 2035 selon les usages des bois



La disponibilité supplémentaire entre 2010 et 2035 en BO-P de Pin sylvestre représente 64% de la disponibilité supplémentaire totale en Pin sylvestre et 36% pour le BIBE en Pin sylvestre.

Les résultats détaillés par périodes, correspondant aux disponibilités en Pin sylvestre à l'échelle de la Bretagne, sont en Annexe 8.

Le détail des prélèvements actuels en Pin sylvestre en Bretagne (2005-2015), par usages et par périodes, est rappelé ci-dessous :

Période 2005-2015		
	PIN SYLVESTRE	
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	7 600
	BIBE	32 500
	MB	10 200
	TOTAL	50 300
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	7 000
	BIBE	27 600
	MB	5 100
	TOTAL	39 700
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	600
	BIBE	4 900
	MB	5 100
	TOTAL	10 600

Le détail des disponibilités techniques (hors pertes d'exploitation) des bois à l'horizon 2035 du Pin sylvestre en Bretagne par usages et par période est présenté ci-dessous :

PIN SYLVESTRE	Disponibilités techniques annuelles des bois (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	18 980	26 140	4 080	49 200	23 720	31 840	4 940	60 500
2021-2025	16 900	23 480	3 560	43 940	24 720	33 700	5 040	63 460
2026-2030	16 200	22 200	3 280	41 680	26 680	36 780	5 340	68 800
2031-2035	16 000	21 700	3 120	40 820	28 740	39 880	5 700	74 320

Le détail des disponibilités supplémentaires en Pin sylvestre entre 2010 et 2035 par usage des bois est présenté ci-dessous :

PIN SYLVESTRE	Disponibilités supplémentaires par usages (m3/an) entre 2010 et 2035							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
	9 000	- 5 900	- 1 980	1 120	21 700	12 300	600	34 600

L'estimation détaillée des pertes d'exploitation en Pin sylvestre selon les usages des bois est disponible en Annexe 8.

Disponibilités techniques annuelles de Pin sylvestre en Bretagne selon les catégories de diamètres

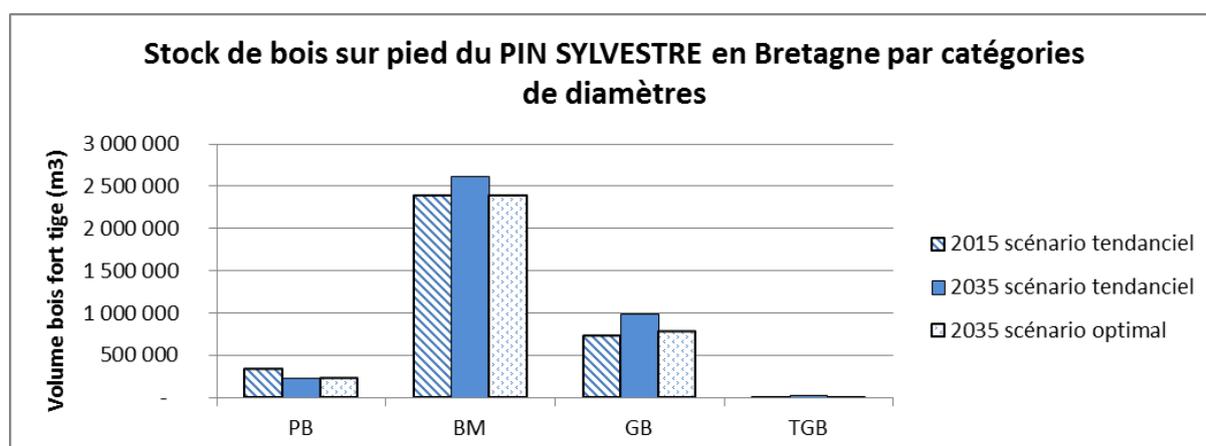
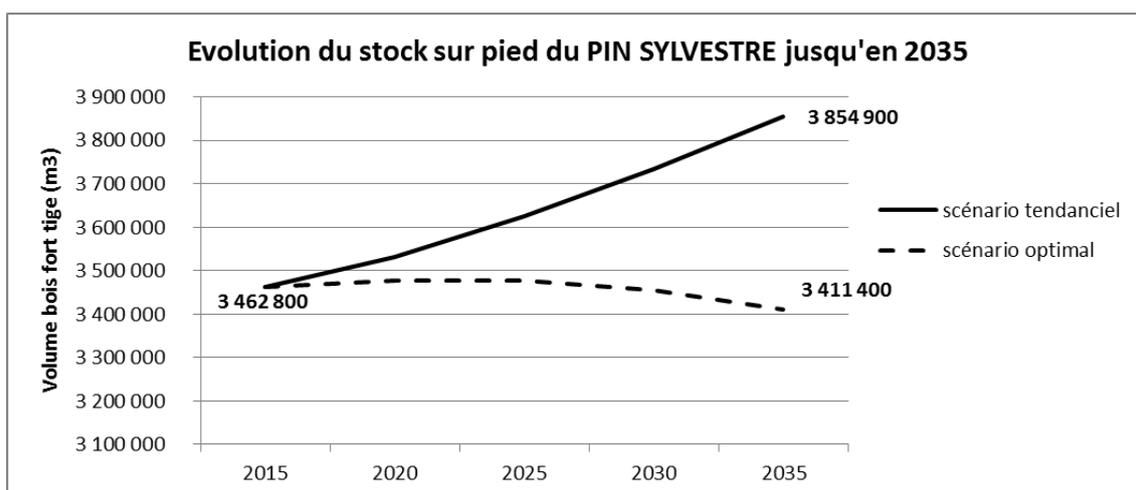
PIN SYLVESTRE	Prélèvements actuels annuels et disponibilités techniques annuelles futures (BO-P + BIBE) selon les catégories de diamètres (m3/an)		
	Catégories de diamètres	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	PB	8 615	8 615
	BM	24 187	24 187
	GB	1 739	1 739
	TGB	-	-
Total		34 500	34 500
2016-2020	PB	4 600	5 000
	BM	18 300	26 240
	GB	19 700	23 500
	TGB	800	800
Total		43 400	55 500
2021-2025	PB	3 500	4 260
	BM	16 900	27 960
	GB	18 400	25 080
	TGB	800	1 120
Total		39 600	58 400
2026-2030	PB	2 900	4 040
	BM	15 700	30 280
	GB	18 300	27 840
	TGB	900	1 300
Total		37 800	63 500
2031-2035	PB	2 600	4 000
	BM	14 800	32 340
	GB	18 800	30 880
	TGB	900	1 400
Total		37 100	68 600

Stock de bois sur pied du Pin sylvestre en Bretagne à l'horizon 2035

Scénario tendanciel : + 392 000 m³ (ressource en Pin sylvestre) entre 2015 et 2035

Scénario optimal : - 51 400 m³ (ressource en Pin sylvestre) entre 2015 et 2035

On peut s'attendre à ce que le stock de bois sur pied en Pin sylvestre soit multiplié par 1,1 à l'horizon 2035 pour le scénario tendanciel. Il baissera légèrement par contre pour le scénario optimal.



On observe un stock sur pied important de Pin sylvestre dans les bois moyens (22,5 cm-47,5 cm). Le stock sur pied de gros bois est plus important en 2035 pour le scénario tendanciel par rapport à 2015.

Les résultats détaillés par périodes, correspondants aux disponibilités en Pin sylvestre à l'échelle de la Bretagne, sont en Annexe 8.

Taux de prélèvements du Pin sylvestre en Bretagne à l'horizon 2035

	Taux prélèvements PIN SYLVESTRE en BRETAGNE	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	52%	52%
2016-2020	75%	95%
2021-2025	68%	100%
2026-2030	63%	107%
2031-2035	48%	115%

Concernant le scénario optimal, on peut s'attendre à ce que le taux de prélèvements en Pin sylvestre double à l'horizon 2035 et soit supérieur à 100%. Cela signifie qu'avec le scénario optimal de gestion défini par les professionnels, on prélève plus que l'accroissement. Le taux de prélèvements en Pin sylvestre diminuera légèrement au cours du temps avec le scénario tendanciel.

6.2.7 Épicéa de Sitka

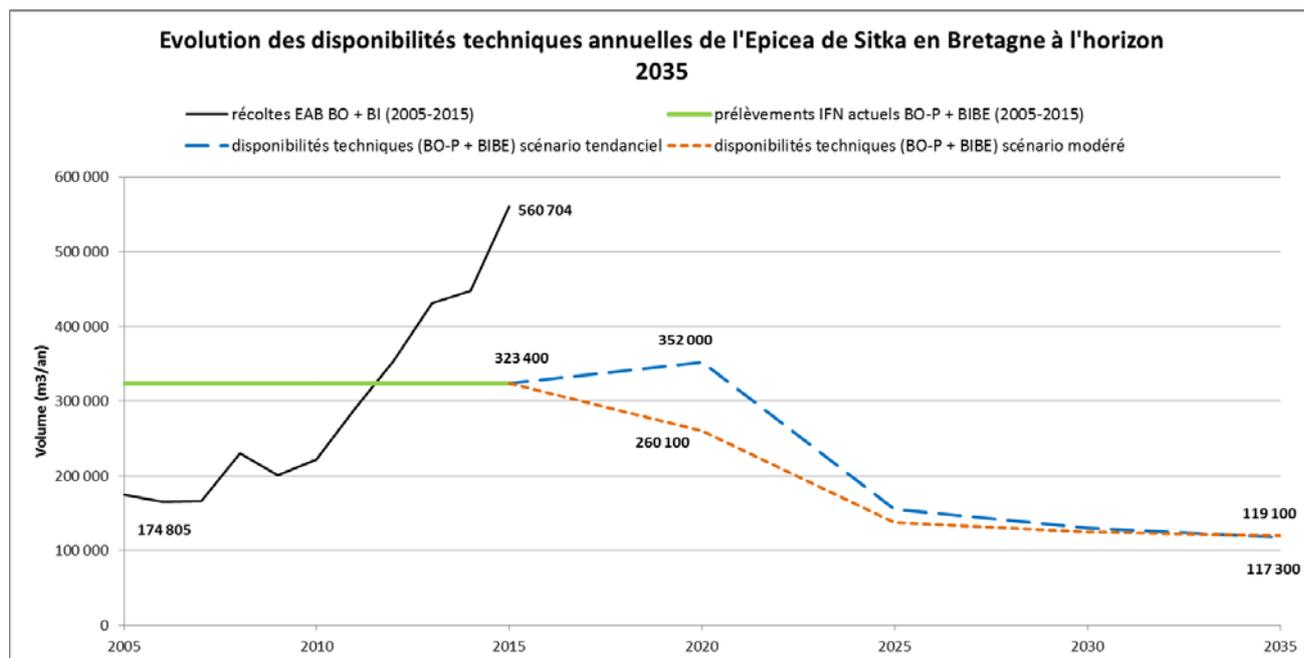
Deux scénarios de gestion sylvicole ont été définis par les professionnels forestiers bretons à propos de l'Épicéa de Sitka en Bretagne :

- **un scénario tendanciel** de l'Épicéa de Sitka en Bretagne, tous domaines d'étude confondus
- **un scénario dit « modéré »**, relatif à la ressource en Épicéa de Sitka qui est aujourd'hui mûre et les jeunes peuplements font défaut. Il s'agit d'un scénario moins intensif pour donner plus de temps aux industriels pour gérer la transition vers d'autres résineux.

Le tableau ci-dessous explique à partir de quels domaines d'études les disponibilités en Épicéa de Sitka à l'échelle de la Bretagne ont été calculées selon les scénarios de gestion sylvicole.

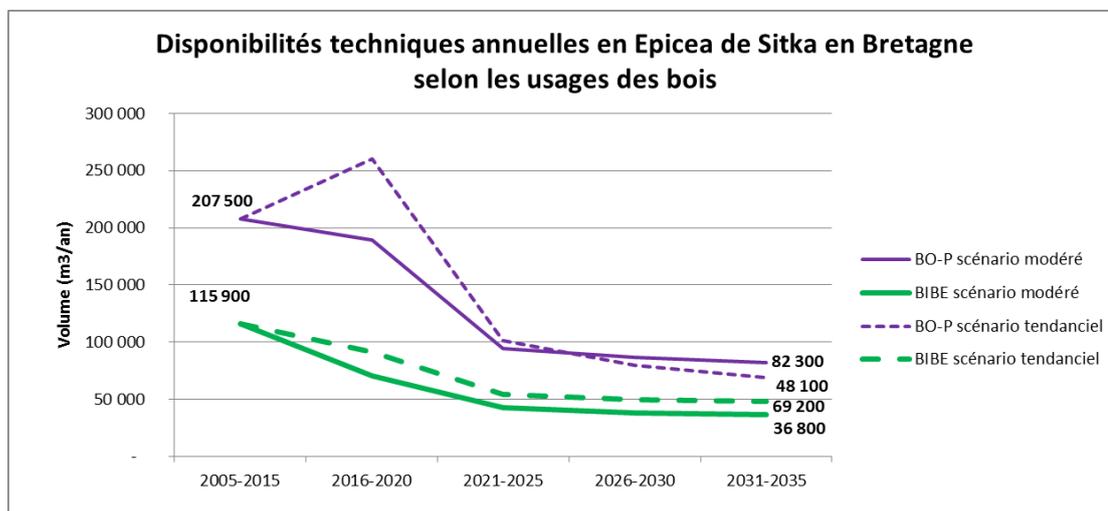
ÉPICÉA DE SITKA EN BRETAGNE	
Scénario modéré	Scénario tendanciel des domaines d'études hors FR_3 (futaies d'Épicéa de Sitka)
	Scénario modéré appliqué uniquement au domaine d'étude FR_3
Scénario tendanciel	Scénario optimal appliqués aux domaines d'étude hors FR_3 (futaies d'Épicéa de Sitka)
	Scénario tendanciel appliqué uniquement au domaine d'étude FR_3

Disponibilités en Épicéa de Sitka à l'horizon 2035



La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre **2010 et 2035** en Épicéa de Sitka pour le scénario modéré est de - 204 300 m³/an. La disponibilité supplémentaire (BO-P + BIBE) entre **2010 et 2035** en Épicéa de Sitka pour le scénario tendanciel est de - 206 100 m³/an.

Disponibilités en Épicéa de Sitka à l'horizon 2035 selon les usages des bois



La disponibilité supplémentaire entre 2010 et 2035 en BO-P pour l'Épicéa de Sitka représente 67% de la disponibilité supplémentaire totale en Pin maritime et 33% pour le BIBE en Épicéa de Sitka.

Les résultats détaillés par périodes, correspondants aux disponibilités en Épicéa de Sitka à l'échelle de la Bretagne, sont en Annexe 9.

Le détail des prélèvements actuels en Épicéa de Sitka en Bretagne (2005-2015), par usages et par périodes, est rappelé ci-dessous :

Période 2005-2015		
		EPICEA DE SITKA
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_valeur brute	BO-P	225 500
	BIBE	136 400
	MB	50 400
	TOTAL	412 300
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	207 500
	BIBE	115 900
	MB	25 200
	TOTAL	348 600
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	18 000
	BIBE	20 500
	MB	25 200
	TOTAL	63 700

Le détail des disponibilités techniques des bois à l'horizon 2035 en Épicéa de Sitka en Bretagne par usages et par période est présenté ci-dessous :

EPICEA DE SITKA	Disponibilités techniques annuelles des bois (m3/an)							
	scénario modéré				scénario tendanciel			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	189 400	70 600	12 000	272 000	260 400	91 600	17 200	369 200
2021-2025	94 100	42 900	8 200	145 200	101 100	54 000	11 100	166 200
2026-2030	86 700	38 400	7 400	132 500	80 100	49 900	10 300	140 300
2031-2035	82 300	36 800	7 100	126 200	69 200	48 100	9 800	127 100

Le détail des disponibilités supplémentaires en Épicéa de Sitka entre 2010 et 2035 par usage des bois est présenté ci-dessous :

EPICEA DE SITKA	Disponibilités supplémentaires par usages (m3/an) entre 2010 et 2035							
	scénario modéré				scénario modéré			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
	- 125 200	- 79 100	- 18 100	- 222 400	- 138 300	- 67 800	- 15 400	- 221 500

L'estimation détaillée des pertes d'exploitation en Épicéa de Sitka selon les usages des bois est disponible en Annexe 9.

Disponibilités techniques annuelles de l'Épicéa de Sitka selon les catégories de diamètres

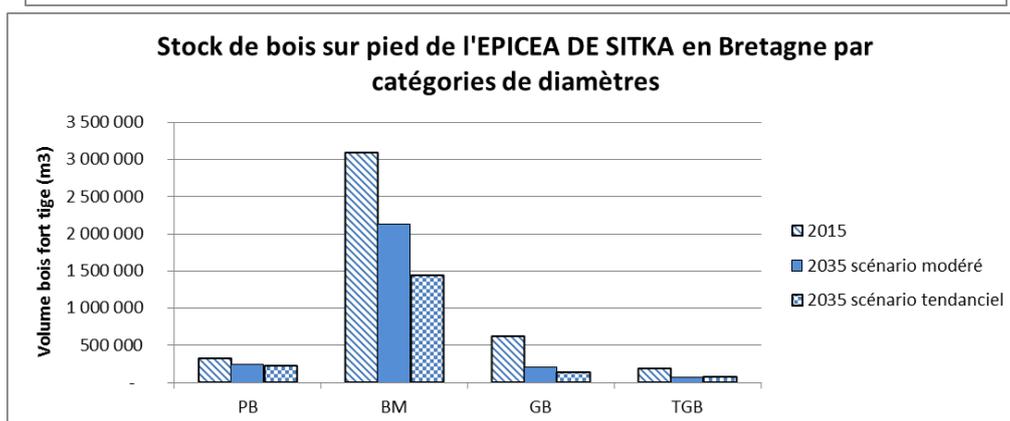
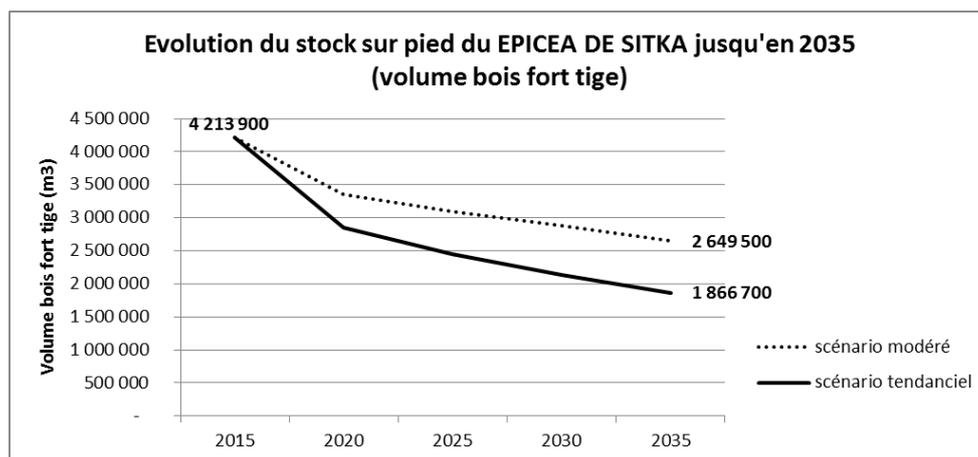
EPICEA DE SITKA	Prélèvements actuels annuels et disponibilités techniques annuelles futures (BO-P + BIBE) selon les catégories de diamètres (m3/an)		
	Catégories de diamètres	scénario modéré	scénario tendanciel
2005-2015	PB	13 809	13 809
	BM	276 499	276 499
	GB	33 079	33 079
	TGB	-	-
Total		323 400	323 400
2016-2020	PB	11 900	12 600
	BM	104 200	194 800
	GB	115 000	115 500
	TGB	28 900	29 000
Total		260 000	351 900
2021-2025	PB	7 900	10 600
	BM	87 300	120 200
	GB	37 900	20 300
	TGB	3 900	4 000
Total		137 000	155 100
2026-2030	PB	7 400	11 200
	BM	85 100	110 300
	GB	31 800	7 500
	TGB	800	900
Total		125 100	129 900
2031-2035	PB	8 200	12 500
	BM	79 400	98 700
	GB	31 200	5 800
	TGB	400	400
Total		119 200	117 400

Stock de bois sur pied de l'Épicéa de Sitka en Bretagne à l'horizon 2035

Scénario modéré : - 1 564 400 m³ (ressource en Épicéa de Sitka) entre 2015 et 2035

Scénario tendanciel : - 2 347 200 m³ (ressource en Épicéa de Sitka) entre 2015 et 2035

On peut s'attendre à ce que le stock de bois sur pied en Épicéa de Sitka diminue fortement au cours du temps. Il sera multiplié par 0,6 pour le scénario modéré entre 2015 et 2035 et par 0,4 pour le scénario tendanciel.



La ressource en Épicéa de Sitka arrive aujourd'hui à maturité. On observe que le stock de bois sur pied en 2035 en Épicéa de Sitka est très inférieur à celui en 2015. Cette baisse est plus importante pour le scénario tendanciel (stock de bois moyens divisé par deux pour le scénario tendanciel entre 2015 et 2035). Le scénario modéré donne plus de temps aux industriels pour gérer la transition vers d'autres résineux. On remarque également que le stock de petits bois est très faible. Ceci s'explique par le fait que cette essence connaît des problèmes de renouvellement et que les jeunes peuplements sont souvent attaqués par le dendroctone, ce qui entraîne de nombreuses coupes rases dans les peuplements âgés de moins de 30 ans.

Les résultats détaillés par périodes, correspondants aux disponibilités en Épicéa de Sitka à l'échelle de la Bretagne, sont en Annexe 9.

Taux de prélèvements de l'Épicéa de Sitka en Bretagne à l'horizon 2035

	Taux prélèvements EPICEA DE SITKA en BRETAGNE	
	scénario modéré	scénario tendanciel
2005-2015	117%	117%
2016-2020	> 200 %	451%
2021-2025	159%	205%
2026-2030	157%	190%
2031-2035	161%	187%

On peut s'attendre à ce que le taux de prélèvements en Épicéa de Sitka soit supérieur à 100% à l'horizon 2035 et ce, pour les deux scénarios définis par les gestionnaires. Cela signifie que l'on prélève plus que l'accroissement, ce qui est cohérent avec le graphique de l'évolution du stock sur pied en Épicéa de Sitka.

6.2.8 Douglas

Trois scénarios de gestion sylvicole ont été définis par les professionnels forestiers bretons à propos du Douglas en Bretagne :

- un scénario tendanciel du Douglas en Bretagne, tous domaines d'étude confondus
- un scénario « optimal 1, plutôt intensif » (gestion plus dynamique que le scénario tendanciel) appliqué aux Douglas en Bretagne du domaine d'étude FR4 + scénario optimal classique appliqué aux Douglas en Bretagne de tous les autres domaines d'étude
- un autre scénario optimal a été défini (optimal 2) « plutôt à objectif gros bois » appliqué aux Douglas en Bretagne du domaine d'étude FR4 + scénario optimal classique appliqué aux Douglas en Bretagne de tous les autres domaines d'étude

Les résultats qui vont suivre, pour chaque scénario, partent du principe qu'ils sont appliqués sur 100 % de la surface en Douglas en Bretagne.

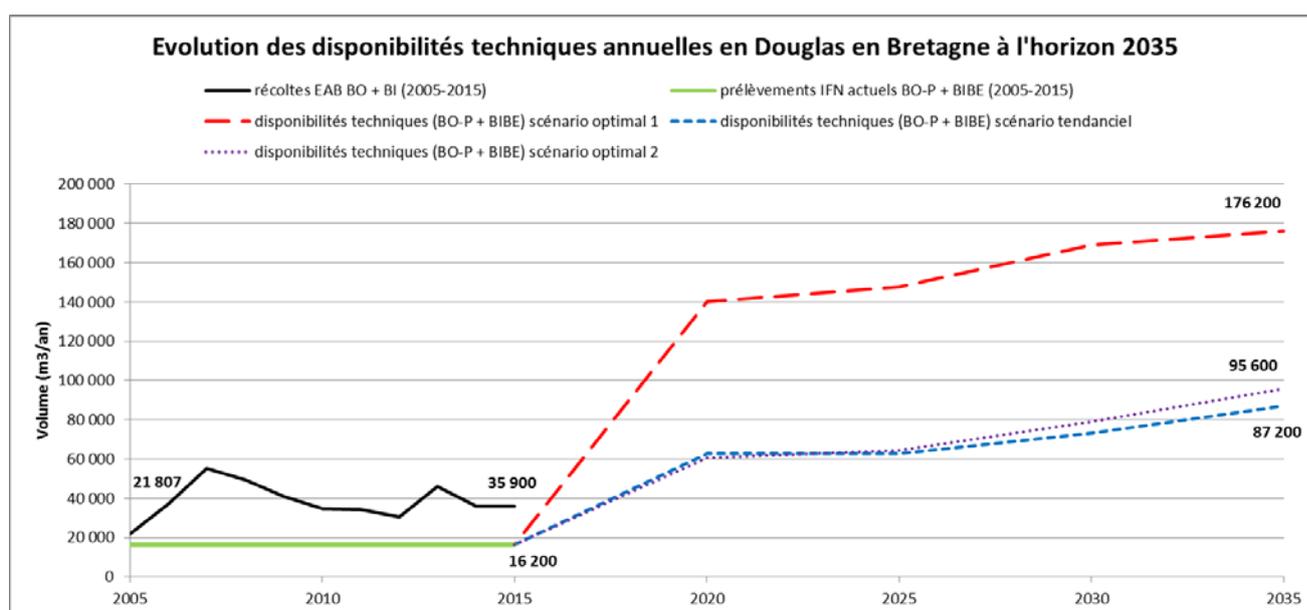
Remarque : d'après les professionnels forestiers bretons, les scénarios « optimal 1 » et « optimal 2 » coexistent normalement à 50 % (cf. tableau bilan annexe 12).

Disponibilités en Douglas à l'horizon 2035

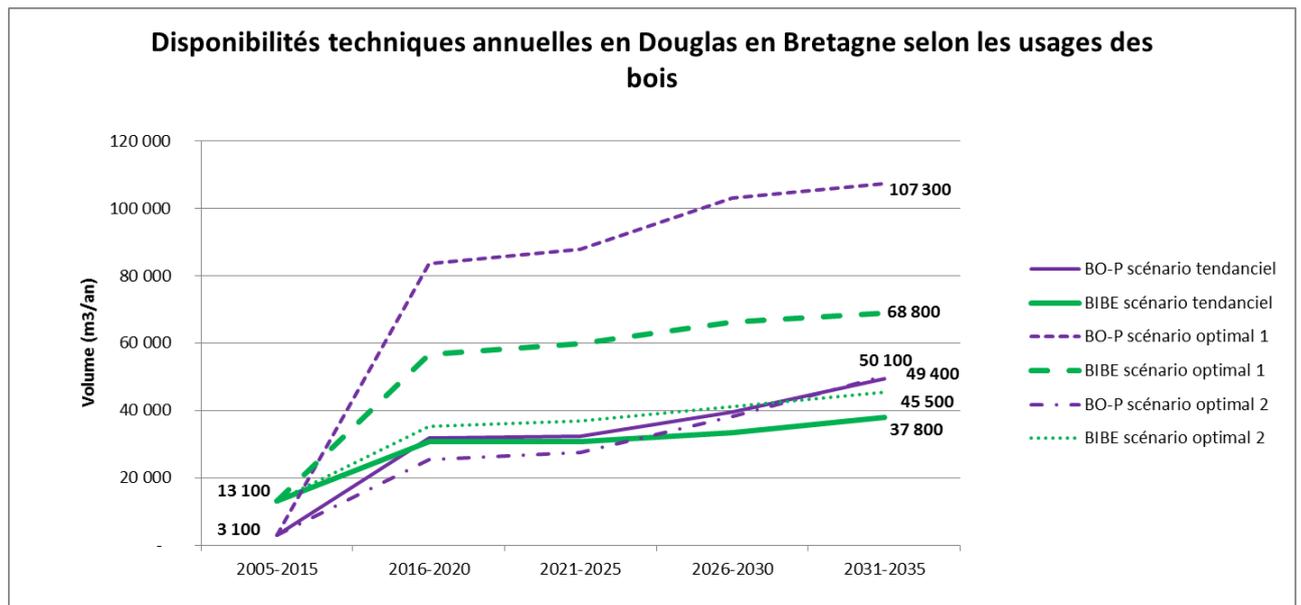
Scénario tendanciel : + 71 000 m³/an des disponibilités en Douglas entre 2010 et 2035

Scénario optimal 1 : + 160 000 m³/an des disponibilités en Douglas entre 2010 et 2035

Scénario optimal 2 : + 79 400 m³/an des disponibilités en Douglas entre 2010 et 2035



Disponibilités en Douglas à l'horizon 2035 selon les usages des bois



Scénario tendanciel : la disponibilité supplémentaire en BO-P entre 2010 et 2035 en Douglas représente 65% de la disponibilité supplémentaire totale en Douglas pour ce scénario.

Scénario optimal 1: la disponibilité supplémentaire en BO-P entre 2010 et 2035 en Douglas représente également 65% de la disponibilité supplémentaire totale en Douglas pour ce scénario.

Scénario optimal 2: la disponibilité supplémentaire en BO-P entre 2010 et 2035 en Douglas représente 59% de la disponibilité supplémentaire totale en Douglas pour ce scénario.

Les résultats détaillés par périodes, correspondants aux disponibilités en Douglas à l'échelle de la Bretagne, sont en Annexe 10.

Le détail des prélèvements actuels en Douglas en Bretagne (2005-2015), par usages et par périodes, est rappelé ci-dessous :

Période 2005-2015		
		DOUGLAS
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_ valeur brute	BO-P	3 400
	BIBE	15 400
	MB	4 600
	TOTAL	23 400
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	3 100
	BIBE	13 100
	MB	2 300
	TOTAL	18 500
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	300
	BIBE	2 300
	MB	2 300
	TOTAL	4 900

Le détail des disponibilités techniques (hors pertes d'exploitation) des bois à l'horizon 2035 en Douglas en Bretagne par usages et par période est présenté ci-dessous :

DOUGLAS	Disponibilités techniques annuelles des bois (m3/an)											
	scénario tendanciel				scénario optimal 1				scénario optimal 2			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	31 900	30 700	4 100	66 700	83 600	56 700	7 800	148 100	25 500	35 300	5 700	66 500
2021-2025	32 200	30 600	3 700	66 500	87 800	59 800	8 300	155 900	27 600	36 900	5 700	70 200
2026-2030	39 500	33 500	3 700	76 700	103 000	66 200	9 800	179 000	38 100	41 100	6 200	85 400
2031-2035	49 400	37 800	3 800	91 000	107 300	68 800	10 900	187 000	50 100	45 500	6 800	102 400

Le détail des disponibilités supplémentaires en Douglas entre 2010 et 2035 par usage des bois est présenté ci-dessous :

DOUGLAS	Disponibilités supplémentaires par usages (m3/an) entre 2010 et 2035											
	scénario tendanciel				scénario optimal 1				scénario optimal 2			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
	46 300	24 700	1 500	72 500	104 200	55 700	8 600	168 500	47 000	32 400	4 500	83 900

L'estimation détaillée des pertes d'exploitation en Douglas selon les usages des bois est disponible en Annexe 10.

Disponibilités techniques annuelles du Douglas en Bretagne selon les catégories de diamètres

DOUGLAS	Prélèvements actuels annuels et disponibilités techniques annuelles futures (BO-P + BIBE) selon les catégories de diamètres (m3/an)			
	Catégories de diamètres	scénario tendanciel	scénario optimal 1	scénario optimal 2
2005-2015	PB	4 733	4 733	4 733
	BM	8 954	8 954	8 954
	GB	2 551	2 551	2 551
	TGB	-	-	-
Total		16 200	16 200	16 200
2016-2020	PB	6 100	7 920	8 440
	BM	21 400	53 860	32 060
	GB	31 100	73 540	15 280
	TGB	4 000	4 980	4 980
Total		62 600	140 300	60 800
2021-2025	PB	5 300	7 620	7 740
	BM	19 200	61 800	34 000
	GB	34 400	73 260	16 600
	TGB	4 000	4 960	6 120
Total		62 900	147 600	64 500
2026-2030	PB	5 000	8 220	8 040
	BM	18 700	80 500	36 700
	GB	45 000	75 900	23 080
	TGB	4 400	4 540	11 320
Total		73 100	169 200	79 100
2031-2035	PB	5 000	9 460	9 040
	BM	18 000	93 340	38 000
	GB	58 800	70 840	30 860
	TGB	5 400	2 560	17 700
Total		87 200	176 200	95 600

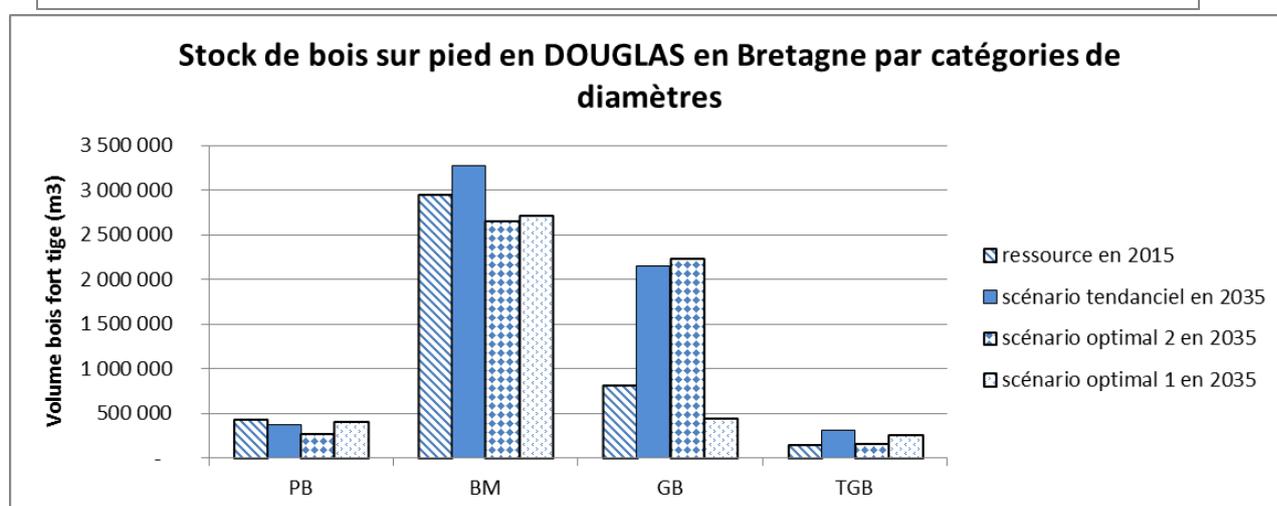
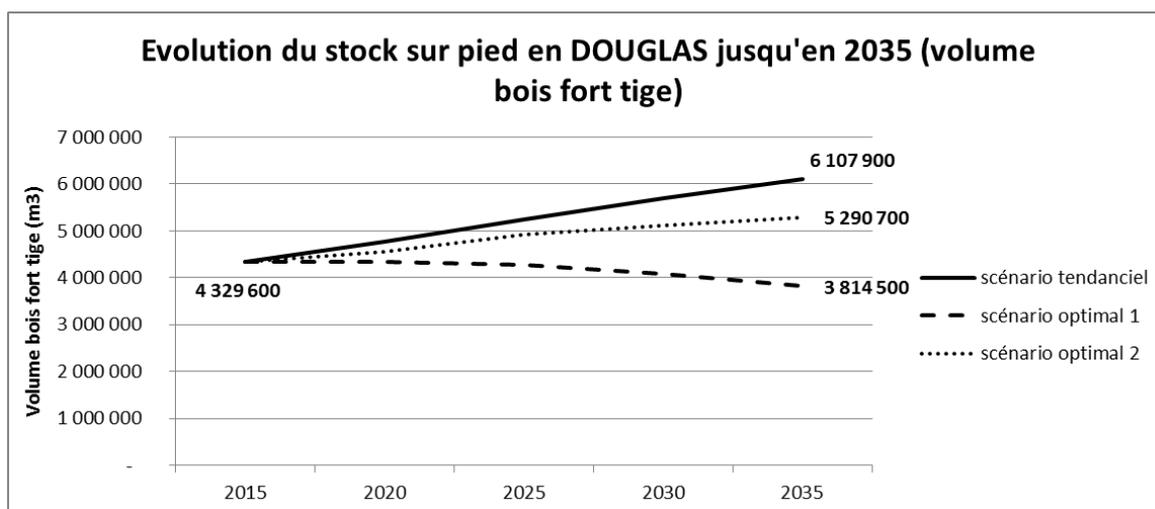
Stock de bois sur pied du Douglas en Bretagne à l'horizon 2035

Scénario tendanciel : + 1 778 300 m³ (ressource en Douglas) entre 2015 et 2035

Scénario optimal 1 : - 515 100 m³ (ressource en Douglas) entre 2015 et 2035

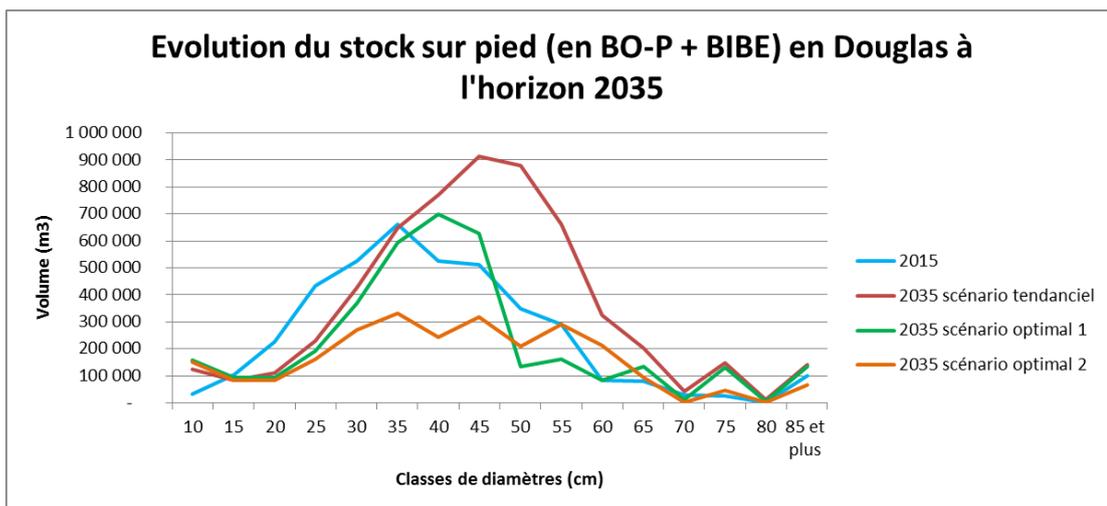
Scénario optimal 2 : + 961 100 m³ (ressource en Douglas) entre 2015 et 2035

On peut s'attendre à ce que le stock de bois sur pied en Douglas soit multiplié par 1,4 à l'horizon 2035 pour le scénario tendanciel et par 1,2 pour le scénario optimal 2. Il baissera par contre pour le scénario optimal 1.



On observe une forte capitalisation des gros bois de Douglas à l'horizon 2035. Le stock en bois moyen est également très important. Il s'agit d'une ressource en devenir.

Le graphique ci-dessous représente la même chose que l'histogramme précédent, seule la visualisation est différente (courbes) et permet visuellement de mieux se rendre compte de la différence entre scénario optimal 1 et optimal 2 par rapport au stock de bois sur pied attendu en 2035 en Douglas.



Le scénario optimal 2 vise à obtenir des gros bois. Graphiquement on voit bien qu'en 2035, on peut s'attendre à avoir plus de gros bois (50-65 cm) au niveau de la ressource avec le scénario optimal 2 qu'avec l'optimal 1.

Les résultats détaillés par périodes, correspondants aux disponibilités en Douglas à l'échelle de la Bretagne, sont en Annexe 10.

Taux de prélèvements en Douglas en Bretagne à l'horizon 2035

	Taux prélèvements DOUGLAS en BRETAGNE		
	scénario tendanciel	scénario optimal 1	scénario optimal 2
2005-2015	10%	10%	10%
2016-2020	40%	100%	20%
2021-2025	40%	109%	24%
2026-2030	45%	130%	34%
2031-2035	45%	141%	47%

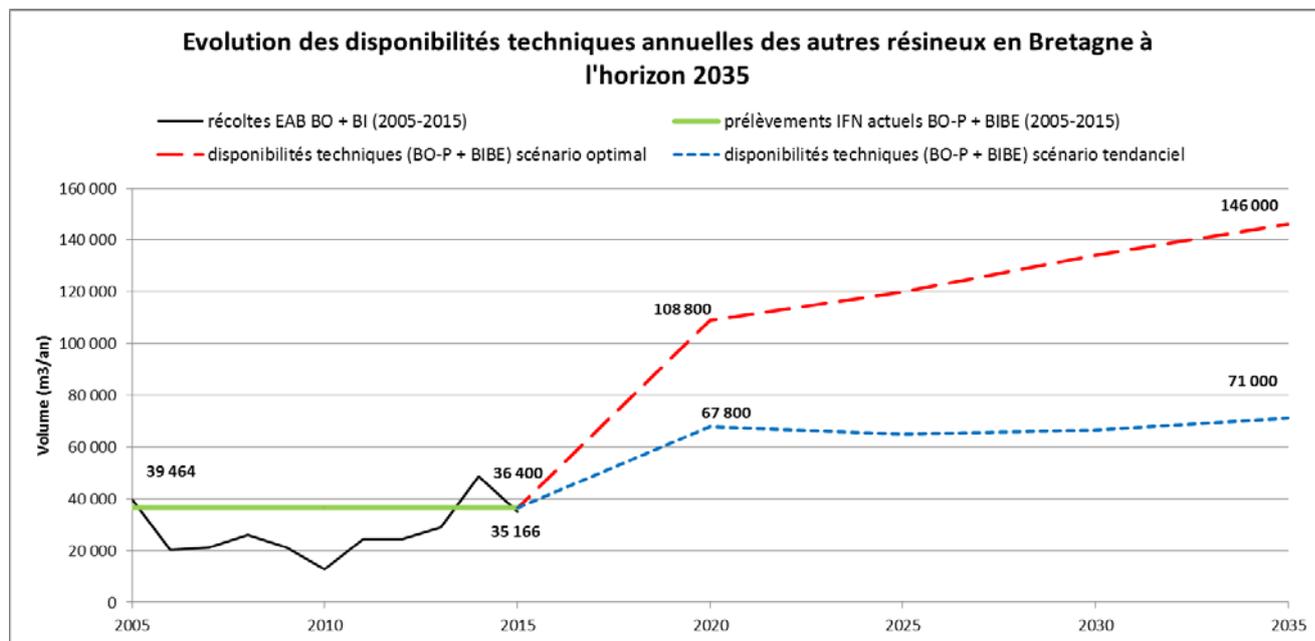
Les prélèvements actuels estimés entre 2005 et 2015 en Douglas sont sûrement sous-estimés par rapport aux scénarios de gestion renseignés par les professionnels bretons. Mais on peut quand même s'attendre à ce que le taux de prélèvements en Douglas double voir triple à l'horizon 2035 avec le scénario optimal 2 en restant toujours inférieur à 100% donc en accord avec une gestion durable. Cependant, avec le scénario optimal 1, le taux de prélèvements dépassera rapidement les 100% : on prélèvera plus que l'accroissement, ce qui se voit sur le graphique de l'évolution du stock sur pied du Douglas.

6.2.9 Autres résineux

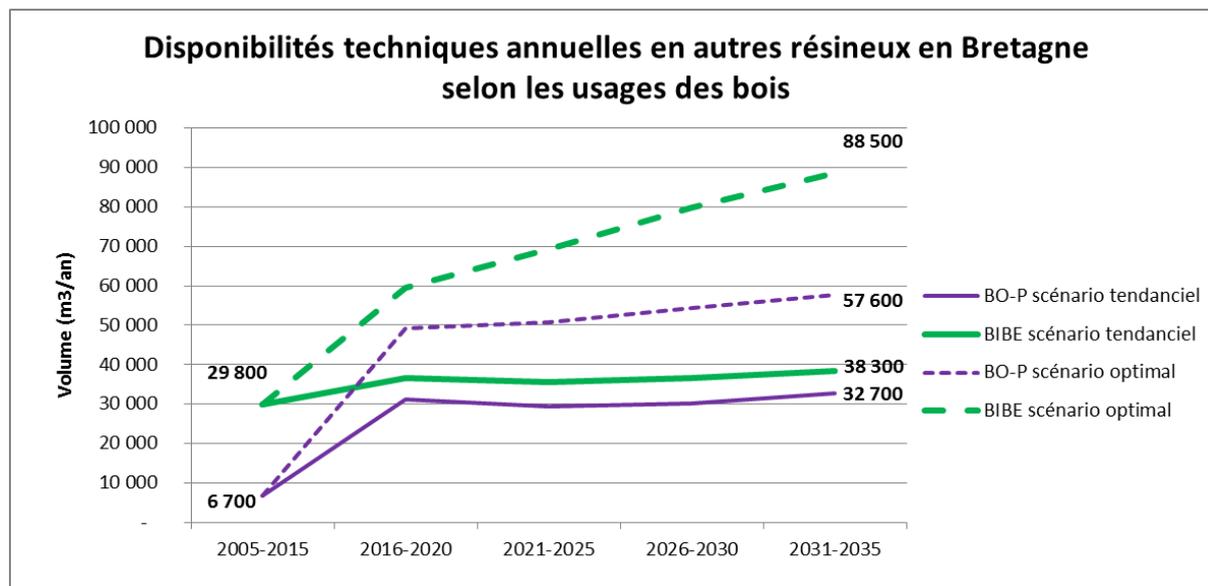
Disponibilités en autres résineux à l'horizon 2035

Scénario tendanciel : + 34 600 m³/an des disponibilités en autres résineux entre 2010 et 2035

Scénario optimal : + 109 600 m³/an des disponibilités en autres résineux entre 2010 et 2035



Disponibilités en autres résineux à l'horizon 2035 selon les usages des bois



Dans le cadre d'une gestion dynamique (scénario optimal), la disponibilité supplémentaire entre 2010 et 2035 en BO-P en autres résineux représente 46% de la disponibilité supplémentaire totale en autres résineux. Avec le scénario tendanciel on obtient 75% de la disponibilité supplémentaire totale en autres résineux.

Les résultats détaillés par périodes, correspondants aux disponibilités en autres résineux à l'échelle de la Bretagne, sont en Annexe 11.

Le détail des prélèvements actuels en autres résineux en Bretagne (2005-2015), par usages et par périodes, est rappelé ci-dessous :

Période 2005-2015		
		AUTRES RESINEUX
Prélèvements des bois (m3/an) en Bretagne_valeur brute	BO-P	7 300
	BIBE	35 100
	MB	11 400
	TOTAL	53 800
Prélèvements des bois hors pertes (m3/an) en Bretagne	BO-P	6 700
	BIBE	29 800
	MB	5 700
	TOTAL	42 200
Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne entre 2010 et 2035	BO-P	600
	BIBE	5 300
	MB	5 700
	TOTAL	11 600

Le détail des disponibilités techniques (hors pertes d'exploitation) des bois à l'horizon 2035 en autres résineux en Bretagne par usages et par période est présenté ci-dessous :

AUTRES RESINEUX	Disponibilités techniques annuelles des bois (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	31 160	36 580	4 920	72 700	49 320	59 540	7 860	116 700
2021-2025	29 260	35 740	4 820	69 800	50 760	69 240	9 040	129 000
2026-2030	30 220	36 520	4 940	71 700	54 360	79 760	10 400	144 500
2031-2035	32 660	38 280	5 180	76 100	57 560	88 460	11 560	157 600

Le détail des disponibilités supplémentaires en Douglas entre 2010 et 2035 par usage des bois est présenté ci-dessous :

AUTRES RESINEUX	Disponibilités supplémentaires par usages (m3/an) entre 2010 et 2035							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
	25 960	8 480	- 520	33 920	50 900	58 700	5 900	115 500

L'estimation détaillée des pertes d'exploitation en autres résineux selon les usages des bois est disponible en Annexe 11.

Disponibilités techniques annuelles en autres résineux en Bretagne selon les catégories de diamètres

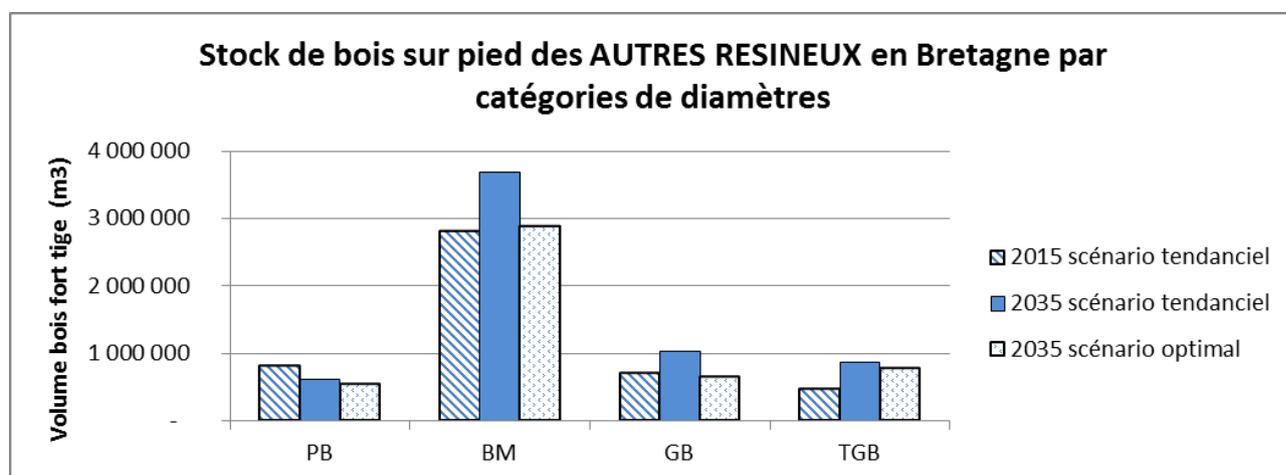
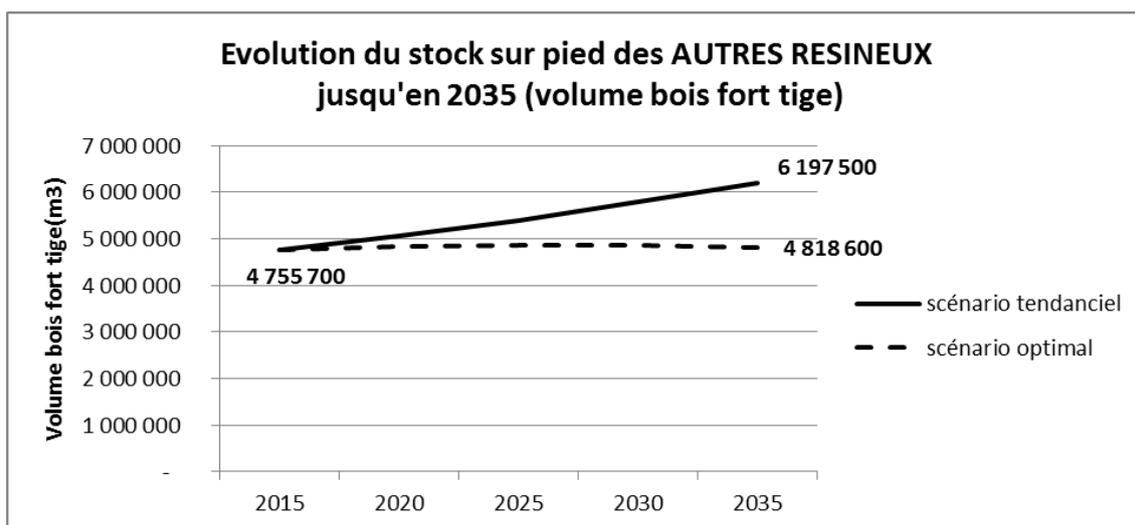
AUTRES RESINEUX	Prélèvements actuels annuels et disponibilités techniques annuelles futures (BO-P + BIBE) selon les catégories de diamètres (m3/an)		
	Catégories de diamètres	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	PB	9 967	9 967
	BM	24 598	24 598
	GB	1 860	1 860
	TGB	-	-
Total		36 400	36 400
2016-2020	PB	6 500	8 640
	BM	24 000	55 780
	GB	23 300	31 600
	TGB	10 400	12 840
Total		64 200	108 900
2021-2025	PB	6 000	10 060
	BM	24 900	63 520
	GB	23 600	33 020
	TGB	9 000	13 400
Total		63 500	120 000
2026-2030	PB	5 700	11 440
	BM	26 600	74 680
	GB	24 900	33 540
	TGB	8 500	14 460
Total		65 700	134 100
2031-2035	PB	5 500	12 380
	BM	28 800	84 780
	GB	27 300	33 560
	TGB	8 500	15 320
Total		70 100	146 000

Stock de bois sur pied des autres résineux en Bretagne à l'horizon 2035

Scénario tendanciel : + 1 441 800 m³ (ressource en autres résineux) entre 2015 et 2035

Scénario optimal : + 62 900 m³ (ressource en autres résineux) entre 2015 et 2035

On peut s'attendre à ce que le stock de bois sur pied en autres résineux soit multiplié par 1,3 à l'horizon 2035 pour le scénario tendanciel et soit constant pour le scénario optimal.



On observe une forte capitalisation des bois moyens en autres résineux à l'horizon 2035 avec le scénario tendanciel.

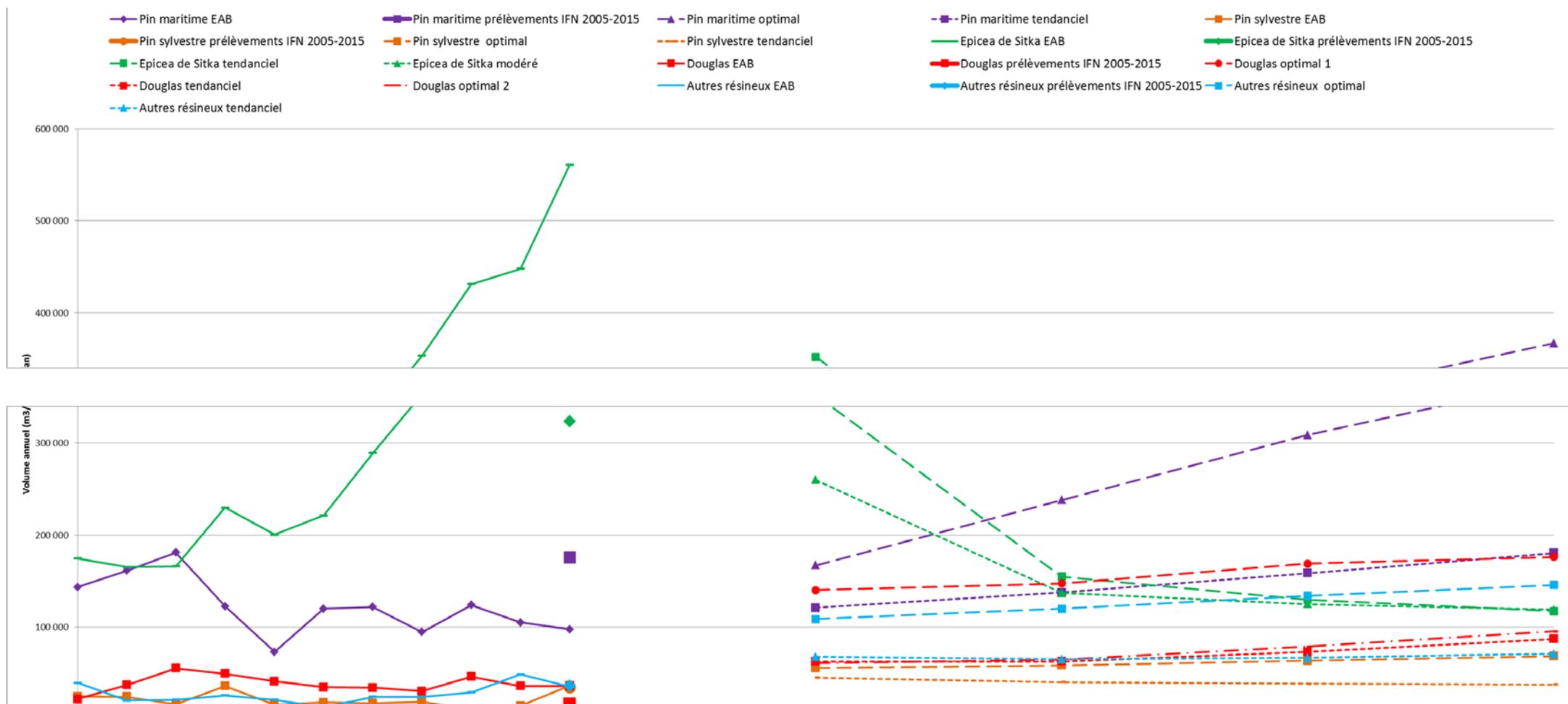
Les résultats détaillés par périodes, correspondants à l'évolution du stock sur pied en autres résineux à l'échelle de la Bretagne, sont en Annexe 11.

Taux de prélèvements en autres résineux en Bretagne à l'horizon 2035

	Taux prélèvements AUTRES RESINEUX en BRETAGNE	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	15%	15%
2016-2020	53%	89%
2021-2025	48%	94%
2026-2030	46%	100%
2031-2035	36%	106%

On peut s'attendre à ce que le taux de prélèvements en autres résineux double à l'horizon 2035 avec le scénario tendanciel tout en restant inférieur à 100% donc cohérent dans le cadre d'une gestion durable. Cependant, avec le scénario optimal, le taux de prélèvements sera supérieur à 100% à l'horizon 2035 ce qui signifie qu'on prélèvera plus que l'accroissement.

Synthèse : prélèvements passés (BO + BI) et disponibilités futures en bois (BO-P + BIBE) des résineux en Bretagne à l'horizon 2035



6.3 Résultats selon les catégories de propriété forestière

Types de propriétés	2005-2015	2016-2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
		scénario tendanciel	scénario optimal						
Forêts communales et autres forêts publiques	18 964	37 120	46 100	28 740	42 960	28 800	48 440	30 520	54 940
Forêts domaniales	87 200	109 860	118 960	93 640	104 880	89 040	101 820	88 560	100 000
Forêts privées avec PSG	90 205	84 880	100 800	85 600	118 980	90 640	143 620	97 160	171 220
Forêts privées hors PSG	727 799	833 380	1 056 880	684 140	1 043 680	720 940	1 221 120	779 220	1 396 480
TOTAL	924 200	1 065 200	1 322 700	892 100	1 310 500	929 400	1 515 000	995 500	1 722 600

Les disponibilités supplémentaires calculées ici sont la différence entre la disponibilité de la période 2031-2035 pour le scénario considéré et la disponibilité calculée par rapport aux prélèvements actuels estimés par les données de l'inventaire forestier national sur la période 2005-2015.

Types de propriétés	Disponibilités supplémentaires entre 2010 et 2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal
Forêts communales et autres forêts publiques	11 556	35 976
Forêts domaniales	1 360	12 800
Forêts privées avec PSG	6 955	81 015
Forêts privées hors PSG	51 421	668 681

Scénario tendanciel : 72 % de la disponibilité supplémentaire totale en volumes entre 2010 et 2035 se trouvent majoritairement dans les forêts privées sans PSG. Il y a donc du bois à mobiliser dans ces zones. Il y a donc du bois à mobiliser dans ces zones mais il faudra prendre en compte l'exploitabilité des forêts pour sortir ces bois.

Scénario optimal : les disponibilités supplémentaires en volumes se trouvent également majoritairement dans les forêts privées sans PSG (84% de la disponibilité supplémentaire totale). On peut constater également que 10% de la disponibilité supplémentaire totale se trouvent dans les forêts privées avec PSG.

6.4 Résultats selon l'exploitabilité physique

Classes d'exploitabilité	2005-2015	2016-2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
		scénario tendanciel	scénario optimal						
Très facile	425 433	514 260	636 340	419 120	611 660	437 440	702 880	471 300	795 480
Facile	132 503	137 940	180 620	117 420	179 860	123 260	204 960	132 300	228 620
Moyenne	207 299	250 480	303 620	223 540	324 240	235 540	387 040	252 680	452 960
Difficile	72 118	72 320	82 120	50 220	65 580	47 560	68 520	47 460	73 320
Très difficile	86 815	90 280	120 040	81 780	129 140	85 640	151 580	91 700	172 260
TOTAL	924 200	1 065 300	1 322 700	892 100	1 310 500	929 400	1 515 000	995 400	1 722 600

Les disponibilités supplémentaires calculées ici sont la différence entre la disponibilité de la période 2031-2035 pour le scénario considéré et la disponibilité calculée par rapport aux prélèvements actuels estimés par les données de l'inventaire forestier national sur la période 2005-2015.

Classes d'exploitabilité	Disponibilités supplémentaires entre 2010 et 2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal
Très facile	45 867	370 047
Facile	-203	96 117
Moyenne	45 381	245 661
Difficile	-24658	1 202
Très difficile	4 885	85 445

Scénario tendanciel : les disponibilités supplémentaires en volumes se trouvent majoritairement dans les forêts où l'exploitabilité est facile et moyenne. Il y a donc du bois à mobiliser dans ces zones.

Scénario optimal : 89 % de la disponibilité supplémentaire se trouvent dans des zones à très facile, facile ou moyenne exploitabilité.

6.5 Résultats selon les zonages de protection et de conservation

Pour rappel, des zonages ont été validés par les professionnels bretons. Il est intéressant de pouvoir connaître la part supplémentaires des bois récoltables selon le type de zonages qui peuvent parfois entraîner des contraintes particulières.

Types de zonages	2005-2015	2016-2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
		scénario tendanciel	scénario optimal						
HZ	812 969	917 420	1 136 160	768 500	1 128 220	799 480	1 307 120	854 100	1 493 120
Z1	70 906	110 600	139 960	89 780	133 980	94 760	152 480	103 640	167 020
Z2	40 292	37 220	46 620	33 820	48 280	35 180	55 380	37 720	62 500
TOTAL	924 200	1 065 200	1 322 700	892 100	1 310 500	929 400	1 515 000	995 500	1 722 600

Z1 : zonages dont l'objectif premier n'est pas la production de bois

Z2 : zones Natura 2000

HZ : zones non concernées par l'un des deux zonages cités ci-dessus

Les disponibilités supplémentaires calculées ici sont la différence entre la disponibilité de la période 2031-2035 pour le scénario considéré et la disponibilité calculée par rapport aux prélèvements actuels estimés par les données de l'inventaire forestier national sur la période 2005-2015.

Type de zonages	Disponibilités supplémentaires entre 2010 et 2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal
HZ	41 131	680 151
Z1	32 734	96 114
Z2	-2572	22 208

Scénario tendanciel : les disponibilités supplémentaires en volumes se trouvent majoritairement dans les forêts qui ne sont concernées par aucun zonage en particulier (58 % de la disponibilité supplémentaire totale). Il y a donc du bois à mobiliser dans ces zones mais il faudra prendre en compte l'exploitabilité des forêts pour sortir ces bois.

Scénario optimal : les disponibilités supplémentaires en volumes se trouvent également principalement dans les forêts hors zonage (85% de la disponibilité supplémentaire totale).

6.6 Résultats selon les zonages d'animation

Pour rappel, des zones concernées par des démarches d'animation forestière ont été établies avec les professionnels bretons. Il est intéressant de pouvoir connaître la part supplémentaires des bois récoltables dans ces zones (cf chapitre 4.8).

AMI : zonages d'animation AMI Dynamic Bois

HZANIM : hors zonage d'animation

SLDF : stratégie locale de développement forestier (animations PDM, CFT, PAT...) avec :

- SLDF 0 : animation à venir
- SLDF 1 et SLDF 2 : phases d'animation en cours
- SLDF 3 : animation terminée

Type d'animation forestière	2005-2015	2016-2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
		scénario tendanciel	scénario optimal						
AMI	305 956	360 120	436 800	272 400	403 960	280 420	469 020	299 780	538 940
HZANIM	324 794	387 140	486 000	349 920	506 880	369 800	590 680	398 560	676 060
SLDF0	153 939	157 100	206 360	141 680	218 840	147 820	252 720	157 540	283 860
SLDF1	37 874	36 020	42 580	34 260	47 860	36 120	56 880	38 260	65 280
SLDF2	62 749	83 040	91 860	53 440	70 420	50 920	76 220	51 840	84 220
SLDF3	38 857	41 840	59 160	40 400	62 520	44 340	69 480	49 480	74 320
TOTAL	924 200	1 065 300	1 322 800	892 100	1 310 500	929 400	1 515 000	995 500	1 722 700

Les disponibilités supplémentaires calculées ici sont la différence entre la disponibilité de la période 2031-2035 pour le scénario considéré et la disponibilité calculée par rapport aux prélèvements actuels estimés par les données de l'inventaire forestier national sur la période 2005-2015.

Type d'animation forestière	Disponibilités supplémentaires entre 2010 et 2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal
AMI	-6176	232 984
HZANIM	73 766	351 266
SLDF0	3 601	129 921
SLDF1	386	27 406
SLDF2	-10909	21 471
SLDF3	10 623	35 463

Scénario tendanciel : les disponibilités supplémentaires en volumes se trouvent majoritairement dans les forêts où les propriétaires ne font pas l'objet d'une animation. Il y a donc du bois à mobiliser dans ces zones mais il faudra prendre en compte l'exploitabilité des forêts pour sortir ces bois.

Scénario optimal : les disponibilités supplémentaires en volumes se trouvent également principalement dans les forêts où il n'y a pas de plan d'animation prévu ou mis en place (44% de la disponibilité supplémentaire totale). Cependant, 29% de la disponibilité supplémentaire totale se trouvent dans les zones où il y a une animation AMI Dynamic bois.

CONCLUSION

Les disponibilités techniques feuillues (BO-P + BIBE), pourraient plus que doubler dans le cas d'une dynamisation de la gestion entre 2005-2015 (337 400 m³/an) et 2031-2036 (847 400 m³/an). Les plus fortes hausses concerneront les châtaigniers et les chênes.

Les disponibilités résineuses progresseront également fortement, sauf pour l'Épicéa de Sitka où elles se contracteront pour passer, dans le cas d'une dynamisation de la gestion, de 323 000 000 m³/an en 2005-2015 à 117 300 m³/an en 2031-2035. A contrario, le volume de Pin maritime doublerait avec le scénario optimal.

BO-P + BIBE	Disponibilités techniques annuelles en bois (m3/an) par essence et scénario de gestion sylvicole								
	2005-2015	2016-2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
		scénario tendanciel	scénario optimal						
Chêne	117 200	184 300	213 940	186 660	241 420	197 740	285 640	212 900	338 360
Hêtre	78 500	54 460	62 100	52 920	66 440	54 040	73 720	56 260	85 060
Châtaignier	64 900	76 540	108 760	82 280	149 860	92 640	195 460	104 520	247 900
Autres feuillus	76 800	107 580	113 900	118 940	133 500	130 920	154 800	142 120	176 080
TOTAL FEUILLUS	337 400	422 880	498 700	440 800	591 220	475 340	709 620	515 800	847 400
Pin maritime	176 200	121 240	167 340	137 680	238 140	158 720	308 660	180 660	367 040
Pin sylvestre	34 600	45 120	55 560	40 380	58 420	38 400	63 460	37 700	68 620
Épicéa de Sitka	323 400	345 700	352 000	145 360	155 080	117 140	129 940	103 080	117 320
Douglas	16 200	62 580	100 510	62 840	106 030	73 060	124 140	87 240	134 550
Autres résineux	36 500	67 740	108 860	65 000	120 000	66 740	134 120	70 940	146 020
TOTAL RESINEUX	586 900	642 380	784 270	451 260	677 670	454 060	760 320	479 620	833 550
TOTAL BRETAGNE	924 300	1 065 260	1 282 970	892 060	1 268 890	929 400	1 469 940	995 420	1 680 950

Si l'on applique le scénario optimal à toute la Bretagne, les volumes récoltables de feuillus en BO-P augmenteront surtout entre 2010 et 2035 pour le chêne et les châtaigniers (+ 32 000 m³/an, respectivement + 34 000 m³/an). Pour les résineux, les volumes de BO-P qui vont le plus augmenter entre 2010 et 2035, concernent le Pin maritime (+ 147 000 m³/an) et le Douglas (+76 000 m³/an).

Les annexes 12, 13, 15 et 16 présentent les résultats détaillés des disponibilités techniques et supplémentaires par essences et usages des bois.

BIBLIOGRAPHIE

- Chevrou RB., Guero MC., Houllier F. 1998. Utilisation des résultats et des données brutes de l'inventaire forestier national. 187 p.
- Colin A. 2014 Émissions et absorptions de gaz à effet de serre liées au secteur forestier dans le contexte d'un accroissement possible de la récolte aux horizons 2020 et 2030. Contribution de l'IGN aux projections du puits de CO2 dans la biomasse des forêts gérées de France métropolitaine en 2020 et 2030, selon différents scénarios d'offre de bois. Rapport final, mars 2014. Convention MEDDE.DGEC / IGN n°2200682886 (IGN n°10998). 58 p.
- Colin A., Thivolle-Cazat A. 2016. Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035. Étude financée avec les soutiens de l'ADEME (convention 13-60-C0007), de l'IGN et de COPACEL. Rapport final tome 1. 91 p
- Institut National de l'Information Géographique et forestière. 2016. Inventaire à façon des peuplements résineux en Bretagne. Étude ressource résineuse en Bretagne en 2015. Étude financée par le CRPF Bretagne et implication de l'interprofession ABIBOIS.
- Thivolle-Cazat A., Le Net E. 2014. La mobilisation de la ressource forestière aujourd'hui et demain. Rev. For. Fr. LXVI – 4 – 2014.
- Wernsdörfer H., Colin A., Bontemps J.-D., Chevalier H., Pignard G., Caurla S., Leban J.-M., Hervé J.-C., Fournier M. 2012. Large scale dynamics of a heterogeneous forest resource are driven jointly by geographically varying growth conditions, tree species composition and stand structure. *Annals of Forest Science* 69:829-844.

ANNEXES

Annexe 1 : Part des menus bois valorisés en BIBE chez les résineux

Essence	Pourcentage du volume de MB valorisé en BE
Pin maritime	10 %
Pin sylvestre	10 %
Épicéa de Sitka	3 %
Douglas	3 %
Autres résineux	10 %

Annexe 2 : Résultats détaillés à l'échelle de la Bretagne

1. Tableau chiffré des disponibilités en bois en Bretagne à l'horizon 2035

	Disponibilités annuelles des bois (m3/an) en Bretagne								
	2005-2015	2016-2021		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
		scénario tendanciel	scénario optimal						
Feuillus	337 500	422 900	498 700	440 800	591 200	475 300	709 600	515 800	847 400
Résineux	586 700	642 400	824 000	451 300	719 300	454 100	805 300	479 600	875 200
TOTAL	924 200	1 065 300	1 322 700	892 100	1 310 500	929 400	1 514 900	995 400	1 722 600

2. Tableaux chiffrés des disponibilités techniques des bois à l'échelle de la Bretagne selon les catégories de diamètres, pour les périodes 2021-2025 et 2026-2030

2021-2025	Disponibilités techniques annuelles des bois en Bretagne (m3/an)		
	Catégories de diamètres	scénario tendanciel	scénario optimal
FEUILLUS	PB	148 700	168 960
	BM	160 700	218 900
	GB	77 580	122 020
	TGB	53 860	81 340
TOTAL FEUILLUS		440 840	591 220
RESINEUX	PB	25 960	34 840
	BM	186 160	328 820
	GB	194 640	295 460
	TGB	44 520	60 180
TOTAL RESINEUX		451 280	719 300
TOTAL	PB	174 660	203 800
	BM	346 860	547 720
	GB	272 220	417 480
	TGB	98 380	141 520
TOTAL FEUILLUS + RESINEUX		892 120	1 310 520

2026-2030	Disponibilités techniques annuelles des bois en Bretagne (m3/an)		
	Catégories de diamètres	scénario tendanciel	scénario optimal
FEUILLUS	PB	155 220	190 160
	BM	178 020	270 200
	GB	86 740	152 000
	TGB	55 340	97 280
TOTAL FEUILLUS		475 320	709 640
RESINEUX	PB	24 960	37 640
	BM	173 840	366 720
	GB	207 960	327 520
	TGB	47 320	73 440
TOTAL RESINEUX		454 080	805 320
TOTAL	PB	180 180	227 800
	BM	351 860	636 920
	GB	294 700	479 520
	TGB	102 660	170 720
TOTAL FEUILLUS + RESINEUX		929 400	1 514 960

3. Pertes d'exploitation en Bretagne selon les qualités des bois

	Pertes d'exploitation (m3/an) en Bretagne pendant la période 2005-2015			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
FEUILLUS	3 000	53 400	59 400	115 800
RESINEUX	26 800	49 200	55 200	131 200
TOTAL	29 800	102 600	114 600	247 000

2016-2020	PERTES DES DISPONIBILITES EN VOLUME DE BOIS (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
FEUILLUS	3 860	66 800	75 740	146 400	5 180	77 520	82 500	165 200
RESINEUX	36 040	40 220	35 980	112 240	45 220	53 640	46 960	145 820
TOTAL	39 900	107 020	111 720	258 640	50 400	131 160	129 460	311 020

2021-2025	PERTES DES DISPONIBILITES EN VOLUME DE BOIS (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
FEUILLUS	3 600	70 480	79 940	154 020	5 920	92 320	95 480	193 720
RESINEUX	22 800	33 360	29 160	85 320	35 900	54 080	46 040	136 020
TOTAL	26 400	103 840	109 100	239 340	41 820	146 400	141 520	329 740

2026-2030	PERTES DES DISPONIBILITES EN VOLUME DE BOIS (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
FEUILLUS	3 920	75 920	84 400	164 240	7 320	110 360	109 980	227 660
RESINEUX	22 860	33 720	28 680	85 260	39 800	61 340	51 880	153 020
TOTAL	26 780	109 640	113 080	249 500	47 120	171 700	161 860	380 680

2031-2035	PERTES DES DISPONIBILITES EN VOLUME DE BOIS (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
FEUILLUS	4 420	82 060	88 420	174 900	9 000	131 300	124 740	265 040
RESINEUX	24 280	35 380	28 960	88 620	42 880	67 420	56 840	167 140
TOTAL	28 700	117 440	117 380	263 520	51 880	198 720	181 580	432 180

4. Tableau chiffré de l'évolution du stock sur pied en Bretagne à l'horizon 2035

	Evolution du stock sur pied (m3 bois fort tige) par DE et par scénarios de gestion sylvicole									
	2015		2020		2025		2030		2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal
FEUILLUS	47 037 000	47 037 000	57 576 300	57 210 900	64 302 300	63 142 300	71 619 600	69 151 800	79 482 800	75 079 500
RESINEUX	26 428 100	26 428 100	26 257 600	25 307 900	27 950 600	25 503 800	29 804 500	25 271 000	31 716 200	24 643 400
TOTAL	73 465 100	73 465 100	83 833 900	82 518 800	92 252 900	88 646 100	101 424 100	94 422 800	111 199 000	99 722 900

5. Stock de bois sur pied en Bretagne, selon les catégories de diamètres

2015	Catégories de diamètres	Stock de bois sur pied (m3 volume bois fort tige) en Bretagne
FEUILLUS	PB	13 813 500
	BM	22 414 600
	GB	7 746 700
	TGB	3 062 100
TOTAL FEUILLUS		47 036 900
RESINEUX	PB	2 382 000
	BM	16 616 300
	GB	5 981 400
	TGB	1 448 500
TOTAL RESINEUX		26 428 200
TOTAL	PB	16 195 500
	BM	39 030 900
	GB	13 728 100
	TGB	4 510 600
TOTAL FEUILLUS + RESINEUX		73 465 100

2020	Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne		
	Catégories de diamètres	scénarios de gestion	
		scénario tendanciel	scénario optimal
FEUILLUS	PB	14 589 300	14 586 000
	BM	25 326 900	25 196 800
	GB	8 622 400	8 505 400
	TGB	3 515 100	3 466 800
TOTAL FEUILLUS		52 053 700	51 755 000
RESINEUX	PB	2 096 000	2 082 500
	BM	16 725 700	16 269 600
	GB	6 453 300	5 931 100
	TGB	1 571 800	1 550 900
TOTAL RESINEUX		26 846 800	25 834 100
TOTAL	PB	16 685 300	16 668 500
	BM	42 052 600	41 466 400
	GB	15 075 700	14 436 500
	TGB	5 086 900	5 017 700
TOTAL FEUILLUS + RESINEUX		78 900 500	77 589 100

2025	Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne		
	Catégories de diamètres	scénarios de gestion	
		scénario tendanciel	scénario optimal
FEUILLUS	PB	15 236 600	15 189 900
	BM	28 599 500	28 225 100
	GB	9 671 800	9 294 100
	TGB	4 067 000	3 922 400
TOTAL FEUILLUS		57 574 900	56 631 500
RESINEUX	PB	1 927 100	1 889 700
	BM	17 118 800	16 152 900
	GB	7 442 200	5 988 400
	TGB	1 888 900	1 784 200
TOTAL RESINEUX		28 377 000	25 815 200
TOTAL	PB	17 163 700	17 079 600
	BM	45 718 300	44 378 000
	GB	17 114 000	15 282 500
	TGB	5 955 900	5 706 600
TOTAL FEUILLUS + RESINEUX		85 951 900	82 446 700

2030	Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne		
	Catégories de diamètres	scénarios de gestion	
		scénario tendanciel	scénario optimal
FEUILLUS	PB	15 666 900	15 545 100
	BM	32 185 600	31 411 700
	GB	10 876 000	10 089 700
	TGB	4 725 400	4 418 300
TOTAL FEUILLUS		63 453 900	61 464 800
RESINEUX	PB	1 838 000	1 767 300
	BM	17 315 100	15 718 800
	GB	8 570 800	5 830 500
	TGB	2 320 500	2 041 100
TOTAL RESINEUX		30 044 400	25 357 700
TOTAL	PB	17 504 900	17 312 400
	BM	49 500 700	47 130 500
	GB	19 446 800	15 920 200
	TGB	7 045 900	6 459 400
TOTAL FEUILLUS + RESINEUX		93 498 300	86 822 500

2035	Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne		
	Catégories de diamètres	scénarios de gestion	
		scénario tendanciel	scénario optimal
FEUILLUS	PB	15 855 700	15 628 400
	BM	36 011 400	34 647 100
	GB	12 269 900	10 911 900
	TGB	5 479 300	4 928 400
TOTAL FEUILLUS		69 616 300	66 115 800
RESINEUX	PB	1 798 500	1 688 800
	BM	17 347 800	15 038 300
	GB	9 739 400	5 486 000
	TGB	2 845 400	2 282 700
TOTAL RESINEUX		31 731 100	24 495 800
TOTAL	PB	17 654 200	17 317 200
	BM	53 359 200	49 685 400
	GB	22 009 300	16 397 900
	TGB	8 324 700	7 211 100
TOTAL FEUILLUS + RESINEUX		101 347 400	90 611 600

Annexe 3 : Résultats détaillés pour le Chêne en Bretagne

1. Tableau chiffré des disponibilités en chênes en Bretagne à l'horizon 2035

Disponibilités des bois annuelles (m3/an) en Bretagne		
CHENES		
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	117 300	117 300
2016_2020	184 300	213 900
2021_2025	186 660	241 400
2026_2030	197 740	285 700
2031_2035	212 900	338 400

2. Estimation des pertes d'exploitation en chênes selon les usages des bois

Pertes d'exploitation (m3/an) en CHENE pendant la période 2005-2015			
BO-P	BIBE	MB	TOTAL
1 100	18 500	16 700	36 300

CHENE	Pertes d'exploitation (m3/an)							
	CHENES							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	1 980	28 500	25 960	56 440	2 440	32 780	28 860	64 080
2021-2025	1 760	29 380	26 660	57 800	2 640	37 260	31 520	71 420
2026-2030	1 800	31 240	27 760	60 800	3 200	43 920	35 120	82 240
2031-2035	1 940	33 620	29 000	64 560	3 900	51 780	39 060	94 740

3. Évolution du stock de bois sur pied en chênes à l'horizon 2035

Année	CHENES	
	Stock de bois sur pied (m3)	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2015	20 786 100	20 786 100
2020	22 731 900	22 608 100
2025	24 894 800	24 537 900
2030	27 247 900	26 503 600
2035	29 767 400	28 460 100

4. Évolution du stock de bois sur pied en chênes en Bretagne par classe de diamètre jusqu'en 2035

CHENE										
Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne										
Catégories de diamètres	2015		2020		2025		2030		2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal								
PB	3 661 800	3 661 800	3 729 400	3 719 100	3 822 600	3 793 900	3 917 800	3 862 500	3 998 000	3 909 900
BM	10 612 900	10 612 900	11 678 700	11 619 800	12 812 600	12 662 400	13 998 600	13 710 500	15 221 700	14 741 900
GB	4 671 600	4 671 600	5 211 200	5 175 200	5 816 700	5 692 000	6 488 500	6 208 700	7 250 400	6 734 200
TGB	1 839 800	1 839 800	2 112 600	2 094 100	2 442 800	2 389 600	2 842 900	2 721 800	3 297 300	3 074 000
TOTAL	20 786 100	20 786 100	22 731 900	22 608 200	24 894 700	24 537 900	27 247 800	26 503 500	29 767 400	28 460 000

Annexe 4: Résultats détaillés pour le hêtre en Bretagne

1. Tableau chiffré des disponibilités en hêtre en Bretagne à l'horizon 2035

Disponibilités des bois annuelles (m3/an) en Bretagne		
HETRE		
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	78 400	78 400
2016_2020	54 480	62 100
2021_2025	52 920	66 400
2026_2030	54 020	73 700
2031_2035	56 240	85 100

2. Estimation des pertes d'exploitation en hêtre selon les usages des bois

Pertes d'exploitation (m3/an) en Hêtre pendant la période 2005-2015			
BO-P	BIBE	MB	TOTAL
600	12 600	13 000	26 200

HETRE	Pertes d'exploitation (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	560	8 460	7 940	17 000	760	9 420	8 560	18 700
2021-2025	540	8 260	7 940	16 700	760	10 180	9 120	20 100
2026-2030	580	8 360	8 040	17 000	840	11 320	9 860	22 000
2031-2035	660	8 600	8 200	17 500	900	13 180	10 760	24 800

3. Évolution du stock de bois sur pied en hêtre à l'horizon 2035

HETRES		
Année	Stock de bois sur pied (m3)	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2015	5 105 700	5 105 700
2020	5 483 700	5 444 600
2025	5 928 200	5 813 300
2030	6 415 300	6 190 000
2035	6 938 500	6 563 000

4. Évolution du stock de bois sur pied en hêtre par classe de diamètres à l'horizon 2035

HETRES										
Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne										
Catégories de diamètres	2015		2020		2025		2030		2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal								
PB	1 027 500	1 027 500	1 060 300	1 057 200	1 090 400	1 081 100	1 114 600	1 096 700	1 131 200	1 102 800
BM	2 543 100	2 543 100	2 751 800	2 737 700	2 965 600	2 929 200	3 188 700	3 120 500	3 423 800	3 313 600
GB	1 125 700	1 125 700	1 208 500	1 188 400	1 333 600	1 272 800	1 483 300	1 365 400	1 650 200	1 460 400
TGB	409 500	409 500	463 100	461 400	538 500	530 200	628 700	607 500	733 300	686 200
TOTAL	5 105 800	5 105 800	5 483 700	5 444 700	5 928 100	5 813 300	6 415 300	6 190 100	6 938 500	6 563 000

Annexe 5 : Résultats détaillés pour le châtaignier en Bretagne

1. Tableau chiffré des disponibilités en châtaignier en Bretagne à l'horizon 2035

Disponibilités des bois annuelles (m3/an) en Bretagne		
CHATAIGNIER		
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	64 900	64 900
2016_2020	76 500	108 800
2021_2025	82 300	149 900
2026_2030	92 600	195 500
2031_2035	104 500	247 900

2. Estimation des pertes d'exploitation du châtaignier selon les usages des bois

Pertes d'exploitation (m3/an) en CHATAIGNIER pendant la période 2005-2015			
BO-P	BIBE	MB	TOTAL
600	10 200	14 100	24 900

CHATAIGNIER	Pertes d'exploitation (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	1 100	11 280	11 300	23 700	1 700	15 760	13 360	30 800
2021-2025	1 100	12 280	12 100	25 500	2 160	22 060	18 680	42 900
2026-2030	1 300	13 700	13 000	28 000	2 820	28 780	24 500	56 100
2031-2035	1 560	15 280	13 860	30 700	3 580	36 500	30 720	70 800

3. Évolution du stock de bois sur pied en châtaignier en Bretagne à l'horizon 2035

CHATAIGNIERS		
Année	Stock de bois sur pied (m3)	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2015	9 565 200	9 565 200
2020	10 756 400	10 635 100
2025	12 096 300	11 686 300
2030	13 524 500	12 648 100
2035	15 018 700	13 461 400

4. Évolution du stock sur pied de châtaignier par classe de diamètres

CHATAIGNIERS										
Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne										
Catégories de diamètres	2015		2020		2025		2030		2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal
PB	2 776 600	2 776 600	2 950 000	2 956 000	3 098 200	3 089 800	3 191 800	3 152 700	3 229 200	3 139 900
BM	5 019 500	5 019 500	5 799 200	5 755 100	6 689 200	6 543 400	7 677 600	7 350 700	8 740 100	8 125 600
GB	1 108 800	1 108 800	1 264 400	1 208 800	1 470 200	1 296 100	1 708 000	1 358 900	1 978 800	1 398 700
TGB	660 300	660 300	742 800	715 300	838 700	757 000	947 100	785 700	1 070 500	797 100
TOTAL	9 565 200	9 565 200	10 756 400	10 635 200	12 096 300	11 686 300	13 524 500	12 648 000	15 018 600	13 461 300

Annexe 6 : Résultats détaillés pour les autres feuillus en Bretagne

1. Tableau chiffré des disponibilités en autres feuillus en Bretagne à l'horizon 2035

Disponibilités des bois annuelles (m3/an) en Bretagne		
AUTRES FEUILLUS		
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	76 800	76 800
2016_2020	107 600	113 900
2021_2025	119 000	133 500
2026_2030	130 900	154 800
2031_2035	142 100	176 100

2. Estimation des pertes d'exploitation en autres feuillus selon les usages des bois

Pertes d'exploitation (m3/an) en autres feuillus pendant la période 2005-2015			
BO-P	BIBE	MB	TOTAL
700	12 100	15 700	28 500

AUTRES FEUILLUS	Pertes d'exploitation (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	220	18 560	30 560	49 300	280	19 540	31 720	51 500
2021-2025	220	20 560	33 240	54 000	360	22 840	36 140	59 300
2026-2030	240	22 620	35 600	58 500	480	26 360	40 480	67 300
2031-2035	260	24 560	37 340	62 200	620	29 820	44 200	74 600

3. Évolution du stock de bois sur pied en autres feuillus en Bretagne à l'horizon 2035

AUTRES FEUILLUS		
Année	Stock de bois sur pied (m3)	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2015	11 580 000	11 580 000
2020	13 081 700	13 067 200
2025	14 655 700	14 594 000
2030	16 266 200	16 123 200
2035	17 891 600	17 631 400

4. Tableau détaillé de l'évolution du stock de bois sur pied en autres feuillus, par classe de diamètres et en Bretagne à l'horizon 2035

AUTRES FEUILLUS										
Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne										
Catégories de diamètres	2015		2020		2025		2030		2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal								
PB	6 347 700	6 347 700	6 849 600	6 347 700	7 225 500	7 225 000	7 442 700	7 433 200	7 497 300	7 475 700
BM	4 239 100	4 239 100	5 097 200	4 239 100	6 132 100	6 090 100	7 320 800	7 230 000	8 625 700	8 465 900
GB	840 600	840 600	938 300	840 600	1 051 200	1 033 200	1 196 200	1 156 700	1 390 400	1 318 700
TGB	152 500	152 500	196 500	152 500	247 000	245 600	306 700	303 300	378 200	371 100
TOTAL	11 580 000	11 580 000	13 081 600	11 579 900	14 655 800	14 593 900	16 266 400	16 123 200	17 891 600	17 631 400

Annexe 7 : Résultats détaillés pour le Pin maritime en Bretagne

1. Tableau chiffré des disponibilités en Pin maritime en Bretagne à l'horizon 2035

Disponibilités des bois annuelles (m3/an) en Bretagne		
PIN MARITIME		
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	176 100	176 100
2016_2020	121 200	167 300
2021_2025	137 700	238 100
2026_2030	158 700	308 700
2031_2035	180 700	367 000

2. Estimation des pertes d'exploitation du Pin maritime selon les usages des bois

Pertes d'exploitation (m3/an) en PIN MARITIME pendant la période 2005-2015			
BO-P	BIBE	MB	TOTAL
7 300	16 300	16 800	40 400

PIN MARITIME	Pertes d'exploitation (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	6 480	8 240	6 200	20 900	8 960	11 340	9 100	29 400
2021-2025	7 480	9 100	6 800	23 400	12 920	15 820	12 560	41 300
2026-2030	8 780	10 220	7 580	26 600	16 840	20 280	16 000	53 100
2031-2035	10 100	11 400	8 360	29 900	20 020	24 120	18 820	63 000

3. Évolution du stock sur pied en Pin maritime en Bretagne à l'horizon 2035

PIN MARITIME		
Année	Stock de bois sur pied (m3)	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2015	9 666 200	9 666 200
2020	10 605 500	10 357 000
2025	11 565 900	10 758 800
2030	12 512 600	10 830 300
2035	13 425 200	10 584 600

4. Stock de bois sur pied en Pin maritime par classe de diamètres

PIN MARITIME										
Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne										
Catégories de diamètres	2015		2020		2025		2030		2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal
PB	498 800	498 800	433 100	431 100	387 000	381 500	353 400	342 500	328 600	311 500
BM	5 397 300	5 397 300	5 699 700	5 593 100	5 903 700	5 681 000	6 050 900	5 691 300	6 139 700	5 615 000
GB	3 130 800	3 130 800	3 659 600	3 523 900	4 258 100	3 734 700	4 831 000	3 699 600	5 389 200	3 487 300
TGB	639 300	639 300	813 200	808 800	1 017 100	961 600	1 277 300	1 096 900	1 567 700	1 170 700
TOTAL	9 666 200	9 666 200	10 605 600	10 356 900	11 565 900	10 758 800	12 512 600	10 830 300	13 425 200	10 584 500

Annexe 8 : Résultats détaillés pour le Pin sylvestre en Bretagne

1. Tableau chiffré des disponibilités en Pin sylvestre en Bretagne à l'horizon 2035

Disponibilités des bois annuelles (m3/an) en Bretagne		
PIN SYLVESTRE		
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	34 500	34 500
2016_2020	45 100	55 500
2021_2025	40 400	58 400
2026_2030	38 400	63 500
2031_2035	37 700	68 600

2. Estimation des pertes d'exploitation du Pin sylvestre selon les usages des bois

Pertes d'exploitation (m3/an) en PIN SYLVESTRE pendant la période 2005-2015			
BO-P	BIBE	MB	TOTAL
600	4 900	5 100	10 600

PIN SYLVESTRE	Pertes d'exploitation (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	1 660	4 620	4 080	10 400	2 060	5 620	4 940	12 600
2021-2025	1 460	4 140	3 560	9 200	2 140	5 940	5 040	13 100
2026-2030	1 400	3 920	3 280	8 600	2 320	6 480	5 340	14 100
2031-2035	1 400	3 820	3 120	8 300	2 500	7 040	5 700	15 200

3. Évolution du stock sur pied en Pin sylvestre à l'horizon 2035

PIN SYLVESTRE		
Année	Stock de bois sur pied (m3)	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2015	3 462 800	3 462 800
2020	3 531 200	3 477 200
2025	3 624 700	3 477 600
2030	3 734 500	3 455 800
2035	3 854 900	3 411 400

4. Évolution du stock sur pied en Pin sylvestre en Bretagne, par classe de diamètres

PIN SYLVESTRE										
Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne										
Catégories de diamètres	2015		2020		2025		2030		2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal								
PB	328 900	328 900	286 100	285 500	259 000	256 600	242 100	236 100	231 300	220 400
BM	2 386 900	2 386 900	2 459 300	2 425 200	2 519 400	2 439 000	2 568 800	2 427 400	2 608 900	2 393 200
GB	728 900	728 900	765 400	746 100	826 600	763 500	903 400	775 800	993 400	783 600
TGB	18 000	18 000	20 500	20 500	19 700	18 500	20 100	16 400	21 300	14 200
TOTAL	3 462 700	3 462 700	3 531 300	3 477 300	3 624 700	3 477 600	3 734 400	3 455 700	3 854 900	3 411 400

Annexe 9 : Résultats détaillés pour l'Épicéa de Sitka en Bretagne

1. Tableau chiffré des disponibilités en Épicéa de Sitka en Bretagne à l'horizon 2035

Disponibilités des bois annuelles (m3/an) en Bretagne		
EPICEA DE SITKA		
	scénario modéré	scénario tendancier
2005-2015	323 400	323 400
2016_2020	260 100	352 000
2021_2025	137 000	155 100
2026_2030	125 100	129 900
2031_2035	119 100	117 300

2. Estimation des pertes d'exploitation en Épicéa de Sitka selon les usages des bois

Pertes d'exploitation (m3/an) en Epicea de Sitka pendant la période 2005-2015			
BO-P	BIBE	MB	TOTAL
18 000	20 500	25 200	63 700

EPICEA DE SITKA	Pertes d'exploitation (m3/an)							
	scénario modéré				scénario tendancier			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	16 500	12 500	12 000	41 000	22 600	16 200	17 200	56 000
2021-2025	8 200	7 600	8 200	24 000	8 800	9 500	11 100	29 400
2026-2030	7 500	6 800	7 400	21 700	7 000	8 800	10 300	26 100
2031-2035	7 200	6 500	7 100	20 800	6 000	8 500	9 800	24 300

3. Évolution du stock de bois sur pied en Épicéa de Sitka à l'horizon 2035

EPICEA DE SITKA		
Année	Stock de bois sur pied (m3)	
	scénario modéré	scénario tendancier
2015	4 213 900	4 213 900
2020	3 355 500	2 844 100
2025	3 102 200	2 447 500
2030	2 874 400	2 140 400
2035	2 649 500	1 866 700

4. Évolution du stock de bois sur pied en Épicéa de Sitka selon les classes de diamètres à l'horizon 2035

EPICEA DE SITKA										
Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne										
Catégories de diamètres	2015		2020		2025		2030		2035	
	scénario modéré	scénario tendanciel								
PB	322 900	322 900	244 900	248 000	221 800	219 900	228 300	215 700	246 900	220 700
BM	3 088 600	3 088 600	2 847 100	2 336 300	2 653 700	2 035 300	2 398 300	1 730 100	2 125 100	1 439 200
GB	620 000	620 000	212 500	209 100	179 400	146 000	189 500	137 800	201 800	133 300
TGB	182 380	182 400	51 010	50 700	47 250	46 300	58 370	56 800	75 680	73 600
TOTAL	4 213 900	4 213 900	3 355 500	2 844 100	3 102 200	2 447 500	2 874 500	2 140 400	2 649 500	1 866 800

Annexe 10 : Résultats détaillés pour le Douglas en Bretagne

1. Tableau chiffré des disponibilités en Douglas en Bretagne à l'horizon 2035

Disponibilités des bois annuelles (m3/an) en Bretagne			
DOUGLAS			
	scénario tendanciel	scénario optimal 1	scénario optimal 2
2005-2015	16 200	16 200	16 200
2016_2020	62 600	140 300	60 800
2021_2025	62 800	147 600	64 500
2026_2030	73 100	169 200	79 100
2031_2035	87 200	176 200	95 600

2. Estimation des pertes d'exploitation en Douglas selon les usages des bois

Pertes d'exploitation (m3/an) en DOUGLAS pendant la période 2005-2015			
BO-P	BIBE	MB	TOTAL
300	2 300	2 300	4 900

DOUGLAS	Pertes d'exploitation (m3/an)											
	scénario tendanciel				scénario optimal 1				scénario optimal 2			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	2 780	5 400	4 100	12 300	7 260	10 000	7 840	25 100	2 220	6 220	5 720	14 200
2021-2025	2 800	5 400	3 720	11 900	7 640	10 560	8 300	26 500	2 400	6 500	5 740	14 600
2026-2030	3 440	5 920	3 680	13 000	8 960	11 680	9 800	30 400	3 300	7 240	6 180	16 700
2031-2035	4 300	6 680	3 760	14 700	9 340	12 140	10 940	32 400	4 360	8 040	6 780	19 200

3. Évolution du stock sur pied en Douglas à l'horizon 2035

DOUGLAS			
Années	Stock de bois sur pied (m3)		
	scénario tendanciel	scénario optimal 1	scénario optimal 2
2015	4 329 600	4 329 600	4 329 600
2020	4 775 400	4 329 800	4 543 500
2025	5 241 200	4 268 600	4 913 700
2030	5 689 400	4 072 100	5 113 200
2035	6 107 900	3 814 500	5 290 700

4. Évolution du stock sur pied en Douglas par classe de diamètres

DOUGLAS			
Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne			
Catégories de diamètres	2015		
	scénario tendanciel	scénario optimal 1	scénario optimal 2
PB	424 600	424 600	424 600
BM	2 944 300	2 944 300	2 944 300
GB	812 700	812 700	812 700
TGB	148 000	148 000	148 000
TOTAL	4 329 600	4 329 600	4 329 600

DOUGLAS			
Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne			
Catégories de diamètres	2020		
	scénario tendanciel	scénario optimal 1	scénario optimal 2
PB	387 400	392 000	361 600
BM	3 145 100	3 026 500	2 922 200
GB	1 080 300	755 600	1 110 100
TGB	162 700	155 800	149 600
TOTAL	4 775 500	4 329 900	4 543 500

DOUGLAS			
Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne			
Catégories de diamètres	2025		
	scénario tendanciel	scénario optimal 1	scénario optimal 2
PB	366 400	378 800	333 300
BM	3 289 200	3 052 200	2 952 100
GB	1 385 300	656 600	1 461 600
TGB	200 300	181 000	166 700
TOTAL	5 241 200	4 268 600	4 913 700

DOUGLAS			
Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne			
Catégories de diamètres	2030		
	scénario tendanciel	scénario optimal 1	scénario optimal 2
PB	363 200	385 700	278 600
BM	3 321 300	2 928 200	2 839 100
GB	1 760 400	551 500	1 844 500
TGB	244 400	206 600	151 000
TOTAL	5 689 300	4 072 000	5 113 200

DOUGLAS			
Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne			
Catégories de diamètres	2035		
	scénario tendanciel	scénario optimal 1	scénario optimal 2
PB	375 000	407 200	268 400
BM	3 268 500	2 714 200	2 644 200
GB	2 150 900	443 000	2 224 000
TGB	313 400	250 100	154 100
TOTAL	6 107 800	3 814 500	5 290 700

Annexe 11 : Résultats détaillés pour les autres résineux en Bretagne

1. Tableau chiffré des disponibilités en autres résineux en Bretagne à l'horizon 2035

Disponibilités des bois annuelles (m3/an) en Bretagne		
AUTRES RESINEUX		
	scénario tendanciel	scénario optimal
2005-2015	36 400	36 400
2016_2020	67 800	108 800
2021_2025	65 000	120 000
2026_2030	66 700	134 100
2031_2035	71 000	146 000

2. Estimation des pertes d'exploitation en autres résineux selon les usages des bois

Pertes d'exploitation (m3/an) en AUTRES RESINEUX pendant la période 2005-2015			
BO-P	BIBE	MB	TOTAL
600	5 300	5 700	11 600

AUTRES RESINEUX	Pertes d'exploitation (m3/an)							
	scénario tendanciel				scénario optimal			
	BO-P	BIBE	MB	TOTAL	BO-P	BIBE	MB	TOTAL
2016-2020	2 720	6 460	4 920	14 100	4 280	10 500	7 860	22 600
2021-2025	2 540	6 300	4 820	13 700	4 420	12 220	9 040	25 700
2026-2030	2 620	6 440	4 940	14 000	4 720	14 080	10 400	29 200
2031-2035	2 840	6 760	5 180	14 800	5 000	15 620	11 560	32 200

3. Évolution du stock de bois sur pied en autres résineux à l'horizon 2035

AUTRES RESINEUX		
Années	Stock de bois sur pied (m3)	
	scénario tendanciel	scénario optimal
2015	4 755 700	4 755 700
2020	5 052 000	4 825 900
2025	5 397 700	4 862 600
2030	5 784 900	4 859 300
2035	6 197 500	4 818 600

4. Évolution du stock de bois sur pied en résineux par classe de diamètre à l'horizon 2035

AUTRES RESINEUX										
Stock de bois sur pied (m3) en Bretagne										
Catégories de diamètres	2015		2020		2025		2030		2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal								
PB	806 900	806 900	739 100	725 900	687 700	652 900	650 200	587 300	622 600	529 000
BM	2 799 200	2 799 200	3 053 000	2 888 500	3 291 400	2 945 300	3 501 300	2 941 800	3 676 500	2 876 800
GB	689 000	689 000	735 500	696 400	814 100	687 600	913 200	665 900	1 031 000	638 700
TGB	460 700	460 700	524 300	515 100	604 500	576 800	720 300	664 300	867 300	774 100
TOTAL	4 755 800	4 755 800	5 051 900	4 825 900	5 397 700	4 862 600	5 785 000	4 859 300	6 197 400	4 818 600

Annexe 12 : Tableau bilan des disponibilités annuelles des bois en Bretagne par essence et scénario de gestion sylvicole

1. Disponibilités technico-économiques annuelles ventilées par essence, à l'échelle régionale de la Bretagne et à l'horizon 2035

BO-P + BIBE + MB	Disponibilités techniques annuelles en bois (m3/an) par essence et scénario de gestion sylvicole								
	2005-2015	2016-2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
		scénario tendanciel	scénario optimal						
Chêne	133 900	210 260	242 800	213 320	272 940	225 500	320 760	241 900	377 420
Hêtre	91 500	62 400	70 660	60 860	75 560	62 080	83 580	64 460	95 820
Châtaignier	79 000	87 840	122 120	94 380	168 540	105 640	219 960	118 380	278 620
Autres feuillus	92 500	138 140	145 620	152 180	169 640	166 520	195 280	179 460	220 280
TOTAL FEUILLUS	396 900	498 640	581 200	520 740	686 680	559 740	819 580	604 200	972 140
Pin maritime	193 000	127 440	176 440	144 480	250 700	166 300	324 660	189 020	385 860
Pin sylvestre	39 700	49 200	60 500	43 940	63 460	41 680	68 800	40 820	74 320
Epicea de Sitka	348 600	362 380	369 200	155 600	166 180	126 340	140 280	111 600	127 140
Douglas	18 500	66 680	107 310	66 560	113 030	76 740	132 140	91 000	143 450
Autres résineux	42 200	72 660	116 720	69 820	129 040	71 680	144 520	76 120	157 580
TOTAL RESINEUX	642 000	678 360	830 170	480 400	722 410	482 740	810 400	508 560	888 350
TOTAL BRETAGNE	1 038 900	1 177 000	1 411 400	1 001 100	1 409 100	1 042 500	1 630 000	1 112 800	1 860 500

BO-P + BIBE +MB	2005-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
		Scénario modéré	Scénario modéré	Scénario modéré	Scénario modéré
Epicea de Sitka	348 600	272 000	145 200	132 500	126 200

Remarques :

- comme le scénario optimal n'a pas été défini pour les peuplements du domaine d'étude FR3 (futaies d'Épicéa de Sitka, cf Tome 2), lorsque l'on parle de scénario optimal pour l'Épicéa de Sitka en Bretagne ci-dessus, il faut se référer à la définition qui est décrite dans le tableau ci-dessous.
- les professionnels bretons sont d'avis que les scénarios optimaux 1 et 2 décrits dans la partie 6.2.8 coexistent à 50%. Par conséquent, dans le tableau ci-dessus, le scénario optimal du Douglas équivaut à :

Tableau n°1 des disponibilités techniques en BO-P + BIBE + MB de l'annexe 12	Scénario optimal Douglas	50% de : Scénario optimal pour tous les domaines d'étude hors FR4 + scénario optimal 1 de FR4
		50% de : Scénario optimal pour tous les domaines d'étude hors FR4 + scénario optimal 2 de FR4
	Scénario optimal Épicéa de Sitka	Scénario optimal pour tous les domaines d'étude hors FR3 + scénario tendanciel appliqué à FR3
	Scénario tendanciel Épicéa de Sitka	Scénario tendanciel pour tous les domaines d'étude hors FR3 + scénario tendanciel FR3

2. Disponibilités technico-économiques annuelles en ventilées par essence et usages des bois, à l'échelle régionale de la Bretagne et à l'horizon 2035

BO-P	Disponibilités techniques annuelles en bois (m3/an) par essence et scénario de gestion sylvicole									
	2005-2015	2016-2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035		
		scénario tendanciel	scénario optimal							
Chêne	12 500	22 800	28 140	20 200	30 300	20 680	36 760	22 360	44 900	
Hêtre	7 000	6 500	8 680	6 160	8 780	6 700	9 620	7 520	10 360	
Châtaignier	7 300	12 580	19 440	12 660	24 860	15 000	32 420	17 960	41 080	
Autres feuillus	8 100	2 460	3 200	2 440	4 100	2 700	5 420	3 000	7 080	
TOTAL FEUILLUS	34 900	44 340	59 460	41 460	68 040	45 080	84 220	50 840	103 420	
Pin maritime	83 700	74 540	103 040	86 060	148 460	100 860	193 680	116 040	230 340	
Pin sylvestre	7 000	18 980	23 720	16 900	24 720	16 200	26 680	16 000	28 740	
Epicea de Sitka	207 500	257 880	260 380	97 760	101 060	76 140	80 080	65 040	69 180	
Douglas	3 100	31 920	54 500	32 220	57 700	39 540	70 500	49 440	78 700	
Autres résineux	6 700	31 160	49 320	29 260	50 760	30 220	54 360	32 660	57 560	
TOTAL RESINEUX	308 000	414 480	490 960	262 200	382 700	262 960	425 300	279 180	464 520	
TOTAL BRETAGNE	342 900	458 820	550 420	303 660	450 740	308 040	509 520	330 020	567 940	

BO-P	2005-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
		Scénario modéré	Scénario modéré	Scénario modéré	Scénario modéré
Epicea de Sitka	207 500	189 400	94 100	86 700	82 300

BIBE	Disponibilités techniques annuelles en bois (m3/an) par essence et scénario de gestion sylvicole								
	2005-2015	2016-2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
		scénario tendanciel	scénario optimal						
Chêne	104 700	161 500	185 800	166 460	211 120	177 060	248 880	190 540	293 460
Hêtre	71 500	47 960	53 420	46 760	57 660	47 340	64 100	48 740	74 700
Châtaignier	57 600	63 960	89 320	69 620	125 000	77 640	163 040	86 560	206 820
Autres feuillus	68 700	105 120	110 700	116 500	129 400	128 220	149 380	139 120	169 000
TOTAL FEUILLUS	260 600	378 540	439 240	399 340	523 180	430 260	625 400	464 960	743 980
Pin maritime	92 500	46 700	64 300	51 620	89 680	57 860	114 980	64 620	136 700
Pin sylvestre	27 600	26 140	31 840	23 480	33 700	22 200	36 780	21 700	39 880
Epicea de Sitka	115 900	87 820	91 620	47 600	54 020	41 000	49 860	38 040	48 140
Douglas	13 100	30 660	46 010	30 620	48 330	33 520	53 640	37 800	55 850
Autres résineux	29 800	36 580	59 540	35 740	69 240	36 520	79 760	38 280	88 460
TOTAL RESINEUX	278 900	227 900	293 310	189 060	294 970	191 100	335 020	200 440	369 030
TOTAL BRETAGNE	539 500	606 440	732 550	588 400	818 150	621 360	960 420	665 400	1 113 010

BIBE	2005-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
		Scénario modéré	Scénario modéré	Scénario modéré	Scénario modéré
Epicea de Sitka	115 900	70 600	42 900	38 400	36 800

MB	Disponibilités techniques annuelles en bois (m3/an) par essence et scénario de gestion sylvicole								
	2005-2015	2016-2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
		scénario tendanciel	scénario optimal						
Chêne	16 700	25 960	28 860	26 660	31 520	27 760	35 120	29 000	39 060
Hêtre	13 000	7 940	8 560	7 940	9 120	8 040	9 860	8 200	10 760
Châtaignier	14 100	11 300	13 360	12 100	18 680	13 000	24 500	13 860	30 720
Autres feuillus	15 700	30 560	31 720	33 240	36 140	35 600	40 480	37 340	44 200
TOTAL FEUILLUS	59 500	75 760	82 500	79 940	95 460	84 400	109 960	88 400	124 740
Pin maritime	16 800	6 200	9 100	6 800	12 560	7 580	16 000	8 360	18 820
Pin sylvestre	5 100	4 080	4 940	3 560	5 040	3 280	5 340	3 120	5 700
Epicea de Sitka	25 200	16 680	17 200	10 240	11 100	9 200	10 340	8 520	9 820
Douglas	2 300	4 100	6 800	3 720	7 000	3 680	8 000	3 760	8 900
Autres résineux	5 700	4 920	7 860	4 820	9 040	4 940	10 400	5 180	11 560
TOTAL RESINEUX	55 100	35 980	45 900	29 140	44 740	28 680	50 080	28 940	54 800
TOTAL BRETAGNE	114 600	111 700	128 400	109 100	140 200	113 100	160 000	117 300	179 500

MB	2005-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
		Scénario modéré	Scénario modéré	Scénario modéré	Scénario modéré
Epicea de Sitka	25 200	12 000	8 200	7 400	7 100

Annexe 13 : Disponibilités technico-économiques par classes de diamètres et usages des bois

1. Disponibilités technico-économiques par classe de diamètre, à l'échelle régionale de la Bretagne et tous usages confondus

BO-P + BIBE + MB		Disponibilités techniques annuelles en bois (m ³ /an) par essence et scénario de gestion sylvicole								
		2005-2015	2016-2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
			scénario tendanciel	scénario optimal						
FEUILLUS	PB	129 271	193 460	203 500	202 540	230 100	211 340	258 900	217 540	284 300
	BM	180 292	166 640	199 700	182 300	246 200	201 500	302 600	222 780	368 800
	GB	76 675	80 280	105 100	80 860	127 200	90 300	158 600	103 460	197 400
	TGB	10 651	58 280	72 900	55 060	83 300	56 580	99 500	60 440	121 700
	TOTAL	396 800	498 700	581 200	520 800	686 800	559 700	819 600	604 200	972 200
Résineux	PB	55 005	38 940	45 400	32 960	44 200	31 900	48 100	32 760	53 100
	BM	473 926	285 760	397 600	200 620	353 200	187 240	393 400	174 120	424 600
	GB	112 963	286 540	356 200	201 520	306 700	215 400	340 900	245 940	366 200
	TGB	0	67 100	71 700	45 320	61 200	48 220	74 900	55 760	88 100
	TOTAL	641 900	678 400	870 900	480 400	765 300	482 800	857 300	508 700	932 000
TOTAL		1 038 700	1 177 100	1 452 100	1 001 200	1 452 100	1 042 500	1 676 900	1 112 900	1 904 200

Tableau n°1 des disponibilités techniques par classe de diamètres tous usages confondus de l'annexe 13	Scénario tendanciel	Scénario tendanciel pour tous les domaines d'étude
	Scénario optimal	Scénario optimal pour tous les domaines d'étude hors FR3 et hors FR4
		Scénario tendanciel appliqué à FR3
		Scénario optimal 1 appliqué à FR4

2. Disponibilités technico-économiques par classe de diamètre, à l'échelle régionale de la Bretagne selon les usages des bois

Tableaux des disponibilités techniques par classe de diamètres et par usages de la partie 2 de l'annexe 13	Scénario tendanciel	Scénario tendanciel pour tous les domaines d'étude
	Scénario optimal	Scénario optimal pour tous les domaines d'étude hors FR3 et hors FR4
		Scénario tendanciel appliqué à FR3
		Scénario optimal 1 appliqué à FR4

BO-P		Disponibilités techniques annuelles en bois (m3/an) par essence et scénario de gestion sylvicole								
		2005-2015	2016-2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
			scénario tendanciel	scénario optimal						
FEUILLUS	PB	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	BM	16 959	13 440	20 200	13 560	26 500	14 920	36 100	16 600	47 900
	GB	14 686	18 980	25 300	18 120	27 800	20 900	33 300	24 820	38 800
	TGB	3 267	11 920	14 000	9 780	13 700	9 260	14 900	9 420	16 700
	TOTAL	34 900	44 300	59 500	41 500	68 000	45 100	84 300	50 800	103 400
Résineux	PB	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	BM	229 116	170 800	228 100	107 220	182 300	99 240	200 700	90 780	214 600
	GB	78 776	197 760	244 100	127 820	195 300	135 100	214 500	154 680	228 100
	TGB	0	45 900	47 800	27 140	35 200	28 640	42 600	33 700	50 400
	TOTAL	307 900	414 500	520 000	262 200	412 800	263 000	457 800	279 200	493 100
TOTAL	342 800	458 800	579 500	303 700	480 800	308 100	542 100	330 000	596 500	

BIBE		Disponibilités techniques annuelles en bois (m3/an) par essence et scénario de gestion sylvicole								
		2005-2015	2016-2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
			scénario tendanciel	scénario optimal						
FEUILLUS	PB	93 827	142 140	149 600	148 700	169 000	155 220	190 200	159 920	208 900
	BM	142 696	133 240	156 700	147 140	192 400	163 100	234 100	180 700	282 600
	GB	58 774	58 080	75 600	59 460	94 200	65 820	118 700	74 640	150 200
	TGB	7 234	45 100	57 300	44 080	67 700	46 080	82 400	49 700	102 300
	TOTAL	302 500	378 600	439 200	399 400	523 300	430 200	625 400	465 000	744 000
Résineux	PB	43 325	31 020	36 200	25 960	34 800	24 960	37 600	25 560	41 300
	BM	205 757	96 220	143 600	78 940	146 500	74 600	166 100	70 880	181 700
	GB	29 753	80 460	101 400	66 820	100 200	72 880	113 100	82 980	123 100
	TGB	0	20 200	22 800	17 380	24 900	18 680	30 800	21 040	35 900
	TOTAL	278 800	227 900	304 000	189 100	306 400	191 100	347 600	200 500	382 000
TOTAL		581 300	606 500	743 200	588 500	829 700	621 300	973 000	665 500	1 126 000

MB		Disponibilités techniques annuelles en bois (m3/an) par essence et scénario de gestion sylvicole								
		2005-2015	2016-2020		2021-2025		2026-2030		2031-2035	
			scénario tendanciel	scénario optimal						
FEUILLUS	PB	35 445	51 320	53 900	53 840	61 100	56 120	68 700	57 620	75 400
	BM	20 638	19 960	22 800	21 600	27 300	23 480	32 400	25 480	38 300
	GB	3 216	3 220	4 200	3 280	5 200	3 580	6 600	4 000	8 400
	TGB	149	1 260	1 600	1 200	1 900	1 240	2 200	1 320	2 700
	TOTAL	59 400	75 760	82 500	79 920	95 500	84 420	109 900	88 420	124 800
Résineux	PB	11 680	7 920	9 200	7 000	9 400	6 940	10 500	7 200	11 800
	BM	39 053	18 740	25 900	14 460	24 400	13 400	26 600	12 460	28 300
	GB	4 435	8 320	10 700	6 880	11 200	7 420	13 300	8 280	15 000
	TGB	0	1 000	1 100	800	1 100	900	1 500	1 020	1 800
	TOTAL	55 200	35 980	46 900	29 140	46 100	28 660	51 900	28 960	56 900
TOTAL		114 600	111 700	129 400	109 100	141 600	113 100	161 800	117 400	181 700

Annexe 14 : Tableau bilan du stock de bois sur pied en Bretagne par essence et scénario de gestion sylvicole

	Stock de bois sur pied (m3) par essence et scénario de gestion sylvicole (m3 bois fort tige)									
	2015		2020		2025		2030		2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal	scénario tendanciel	scénario optimal
Chêne	20 786 100	20 786 100	22 731 900	22 608 100	24 894 800	24 537 900	27 247 900	26 503 600	29 767 400	28 460 100
Hêtre	5 105 700	5 105 700	5 483 700	5 444 600	5 928 200	5 813 300	6 415 300	6 190 000	6 938 500	6 563 000
Châtaignier	9 565 200	9 565 200	10 756 400	10 635 100	12 096 300	11 686 300	13 524 500	12 648 100	15 018 700	13 461 400
Autres feuillus	11 580 000	11 580 000	13 081 700	13 067 200	14 655 700	14 594 000	16 266 200	16 123 200	17 891 600	17 631 400
TOTAL FEUILLUS	47 037 000	47 037 000	52 053 700	51 755 000	57 575 000	56 631 500	63 453 900	61 464 900	69 616 200	66 115 900
Pin maritime	9 666 200	9 666 200	10 605 500	9 666 200	11 565 900	10 758 800	12 512 600	10 830 300	13 425 200	10 584 600
Pin sylvestre	3 462 800	3 462 800	3 531 200	3 477 200	3 624 700	3 477 600	3 734 500	3 455 800	3 854 900	3 411 400
Epicea de Sitka	4 213 900	4 213 900	2 882 700	2 844 100	2 547 500	2 447 500	2 322 900	2 140 400	2 145 600	1 866 700
Douglas	4 329 600	4 329 600	4 775 400	4 436 650	5 241 200	4 591 150	5 689 400	4 592 650	6 107 900	4 552 600
Autres résineux	4 755 700	4 755 700	5 052 000	4 825 900	5 397 700	4 862 600	5 784 900	4 859 300	6 197 500	4 818 600
TOTAL RESINEUX	26 428 200	26 428 200	26 846 800	25 250 050	28 377 000	26 137 650	30 044 300	25 878 450	31 731 100	25 233 900
TOTAL BRETAGNE	73 465 200	73 465 200	78 900 500	77 005 050	85 952 000	82 769 150	93 498 200	87 343 350	101 347 300	91 349 800

Stock sur pied (m3 bois fort tige)	2005-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
		Scénario modéré	Scénario modéré	Scénario modéré	Scénario modéré
Epicea de Sitka	4 213 900	3 355 500	3 102 200	2 874 400	2 649 500

Remarques :

- comme le scénario optimal n'a pas été défini pour les peuplements du domaine d'étude FR3 (futaies d'Épicéa de Sitka, cf Tome 2), lorsque l'on parle de scénario optimal pour l'Épicéa de Sitka en Bretagne ci-dessus, il faut se référer à la définition qui est décrite dans le tableau ci-dessous.
- les professionnels bretons sont d'avis que les scénarios optimaux 1 et 2 décrits dans la partie 6.2.8 coexistent à 50%. Par conséquent, dans le tableau ci-dessus, le scénario optimal du Douglas équivaut à :

Tableau de l'annexe 14	Scénario optimal Douglas	50% de : Scénario optimal pour tous les domaines d'étude hors FR4 + scénario optimal 1 de FR4
	Scénario optimal Épicéa de Sitka	50% de : Scénario optimal pour tous les domaines d'étude hors FR4 + scénario optimal 2 de FR4
	Scénario tendanciel Épicéa de Sitka	Scénario optimal pour tous les domaines d'étude hors FR3 + scénario tendanciel appliqué
	Scénario tendanciel Douglas	Scénario tendanciel pour tous les domaines d'étude hors FR3 + scénario tendanciel FR3

Annexe 15 : Tableau bilan des disponibilités supplémentaires en Bretagne par essence et scénario de gestion sylvicole

Les disponibilités supplémentaires calculées ici sont la différence entre la disponibilité technique de la période 2031-2035 pour le scénario considéré et les prélèvements observés pour la période 2005-2015. Les résultats sont ventilés par usage des bois dans les tableaux ci-dessous :

BO-P + BIBE + MB	Disponibilités supplémentaires entre 2010 et 2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal
Chêne	108 000	243 520
Hêtre	- 27 040	4 320
Châtaignier	39 380	199 620
Autres feuillus	87 440	127 780
TOTAL FEUILLUS	207 780	575 240
Pin maritime	- 3 980	192 860
Pin sylvestre	1 120	34 620
Epicea de Sitka	- 237 000	- 221 460
Douglas	72 500	124 950
Autres résineux	33 920	115 380
TOTAL RESINEUX	- 133 440	246 350
TOTAL BRETAGNE	74 340	821 590

Annexe 16 : Tableau bilan des disponibilités supplémentaires en Bretagne par essence et usages

BO-P	Disponibilités supplémentaires entre 2010 et 2035		BIBE	Disponibilités supplémentaires entre 2010 et 2035		MB	Disponibilités supplémentaires entre 2010 et 2035	
	scénario tendanciel	scénario optimal		scénario tendanciel	scénario optimal		scénario tendanciel	scénario optimal
Chêne	9 860	32 400	Chêne	85 840	188 760	Chêne	12 300	22 360
Hêtre	520	3 360	Hêtre	- 22 760	3 200	Hêtre	-4800	-2240
Châtaignier	10 660	33 780	Châtaignier	28 960	149 220	Châtaignier	-240	16 620
Autres feuillus	- 5 100	- 1 020	Autres feuillus	70 420	100 300	Autres feuillus	22 120	28 500
TOTAL FEUILLUS	15 940	68 520	TOTAL FEUILLUS	204 360	483 380	TOTAL FEUILLUS	29 380	65 240
Pin maritime	32 340	146 640	Pin maritime	- 27 880	44 200	Pin maritime	-8440	2 020
Pin sylvestre	9 000	21 740	Pin sylvestre	- 5 900	12 280	Pin sylvestre	-1980	600
Epicea de Sitka	- 142 460	- 138 320	Epicea de Sitka	- 77 860	- 67 760	Epicea de Sitka	-16680	-15380
Douglas	46 340	75 600	Douglas	24 700	42 750	Douglas	1 460	6 600
Autres résineux	25 960	50 860	Autres résineux	8 480	58 660	Autres résineux	-520	5 860
TOTAL RESINEUX	- 28 820	156 520	TOTAL RESINEUX	- 78 460	90 130	TOTAL RESINEUX	-26160	-300
TOTAL BRETAGNE	- 12 880	225 040	TOTAL BRETAGNE	125 900	573 510	TOTAL BRETAGNE	3 220	64 940

Annexe 17 : Modèle d'évolution de la ressource par classe de diamètre

Le modèle par classe de diamètre de l'IGN (MARGOT pour MAtrix model of forest Resource Growth and dynamics On the Territory scale) est appliqué à l'ensemble des forêts, à l'exception des peupleraies cultivées équiennes. Il a été développé à l'IFN à partir de travaux de Houllier en 1986. Une description détaillée du modèle a été publiée récemment dans une revue scientifique internationale à comité de lecture (Wernsdörfer *et al.* 2012).

L'IGN utilise classiquement ce modèle dans les études qu'il réalise, par exemple pour évaluer la disponibilité en résineux en France après les tempêtes de 1999 (MAAPAR 2004), ou pour projeter le puits de CO₂ de la forêt française à l'horizon 2030 (Colin 2014).

Il s'agit d'un modèle de type démographique, qui simule l'évolution en diamètre de cohortes d'arbres d'un même type de peuplement au cours du temps (pas annuel).

Le modèle est de type matriciel avec pour chaque type de peuplement homogène, appelé domaine d'étude :

- une matrice d'état décrivant la ressource par classe de diamètre. Elle se compose pour chaque classe de diamètre (1) d'un nombre d'arbres qui évolue au cours du temps en fonction de la croissance et des disparitions (prélèvement, mortalité), et (2) de coefficients permettant de calculer le volume total de la classe de diamètre (volume de la classe i = effectif dans i multiplié par le volume moyen d'un arbre de la classe i)
- une matrice de transition décrivant la croissance des arbres. Elle est exprimée comme la probabilité annuelle de passage d'un arbre de la classe de diamètre i à la classe de diamètre $i+1$. Ce taux est estimé à partir de l'accroissement en rayon mesuré sur les arbres lors de l'inventaire forestier. Le recrutement est traduit avec un coefficient spécifique. C'est l'accroissement annuel en effectifs dans la première classe de diamètre, correspondant aux arbres qui deviennent recensables sur la période (jeunes boisements essentiellement)
- une matrice des activités sylvicoles, représentant les disparitions d'arbres. Elles concernent la mortalité naturelle (taux d'arbre morts depuis moins de 5 ans observés dans chaque classe de diamètre) et les opérations sylvicoles exprimées comme le nombre d'arbres prélevés dans une classe de diamètre par rapport au nombre d'arbres vifs de la même classe (taux de prélèvement).

Les valeurs des coefficients des matrices sont établies statistiquement à partir des données collectées par l'IGN, soit un très grand nombre d'observations (données de type transversal, où toutes les classes de diamètres sont mesurées la même année).

Les dynamiques forestières sont représentées dans le modèle par :

- un taux de croissance en diamètre dans toutes les classes, sauf la dernière qui est ouverte
- un effectif recruté dans la première classe de diamètre
- un taux de mortalité dans toutes les classes de diamètre.

A la fin de chaque itération, les effectifs d'arbres disparus et vivants sont traduits respectivement en volume sur pied (stock) et en volumes disparu (disponibilité et mortalité).