

IGN

INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

IGN - Direction
interrégionale Nord-ouest

DIR Nord-ouest

**Département expertise et
prestations**

Décembre 2012



Direction Régionale de
l'Alimentation, de
l'Agriculture et de la
Forêt de Bretagne

Évaluation de la ressource en Pin maritime et Épicéa de Sitka en Bretagne

RAPPORT D'ÉTUDE

Hélène Chevalier et Pascal Henry



Travaux réalisés sur financement de la
Direction régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Bretagne

SOMMAIRE

I- Introduction	3
I -1 Contexte de l'étude	3
I -2 Avertissement : limites à l'interprétation des chiffres	4
II- L'inventaire forestier	5
II -1 Éléments de méthode	5
II -2 Définitions utilisées	5
III- Compartiments de la ressource étudiés	7
III -1 Périmètre de la demande	7
III -2 Zone d'étude, essences étudiées et ventilations des résultats utilisés	8
III -3 Formations boisées prises en compte	8
IV- Données utilisées	9
IV -1 Données d'inventaire forestier	9
IV -2 Données de l'enquête annuelle de branche (EAB – Agreste)	10
V- Retour sur les conclusions de l'étude de 2003 sur la ressource forestière et des disponibilités en bois en Bretagne	11
V -1 Contexte forestier breton décrit dans l'étude de 2003	11
V -2 Le déséquilibre de la ressource en épicéa de Sitka et pin maritime en 2003	11
VI- Part du pin maritime et de l'épicéa de Sitka dans la ressource bretonne actuelle	12
VI -1 Contexte forestier breton actuel – situation décrite dans l'étude de 2012	12
VI -2 Évolution passée de la ressource en pin maritime et épicéa de Sitka	13
VI -3 Récolte en pin maritime et épicéa de Sitka au cours des dernières années	14
VII- Ressource en pin maritime	16
VII -1 Capital sur pied	16
VII -2 Flux en volume	20
VII -3 Récolte en bois (EAB)	21
VIII- Ressource en épicéa de Sitka	22
VIII -1 Capital sur pied	22
VIII -2 Flux en volume	25
VIII -3 Récolte en bois (EAB)	26
IX- Conclusions de l'étude	27

X- Bibliographie

XI- ANNEXES

29**XI -1 Tableaux de la ressource en pin maritime****29****XI -2 Tableaux de la ressource en épicéa de Sitka****31**

I- Introduction

I-1 Contexte de l'étude

En 2003, le Centre régional de la propriété forestière (CRPF) de Bretagne a commandé à l'Inventaire forestier national (IFN) une étude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Bretagne. Cette étude mettait en jeu les résultats des deux derniers cycles d'inventaire « ancienne méthode » dont les dates de lever pour les départements concernés étaient 1980-1981 et 1995-1998. L'évaluation de la ressource et des disponibilités portait sur toutes les essences suffisamment représentées dans la région, c'est-à-dire pour lesquelles on disposait d'au moins une cinquantaine de points d'inventaire, à l'exclusion des peupleraies, faute de données IFN récentes sur ces peuplements.

Depuis 2003, d'autres analyses plus récentes ont remis en question les hypothèses de récolte mises en œuvre dans l'étude IFN. La comparaison des résultats issus des deux cycles d'inventaires ancienne méthode aux résultats d'inventaire nouvelle méthode (SRETEF, 2011) a fait apparaître un accroissement en volume des principales essences résineuses et une diminution des surfaces correspondantes : dans ces conditions et en supposant que les récoltes s'effectuent par coupe rase, cela peut conduire à une diminution rapide de la disponibilité résineuse. Cette baisse, prévue aux horizons 2035 (IFN, 2003) pour l'épicéa de Sitka, pourrait apparaître plus tôt avec l'accélération des exploitations due à un marché favorable à l'exportation et aux attaques de dendroctone, et se situer dans les années 2020 (hypothèse Association Bretonne Interprofessionnelle du Bois - Abibois). La future ressource disponible, en surface, volume et répartition des classes d'âge doit être connue.

Neuf ans après l'évaluation 2003 de la ressource et des disponibilités en bois en Bretagne, la DRAAF Bretagne fait donc de nouveau appel à l'inventaire forestier, qui fait désormais partie de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) pour, dans un premier temps, une mise à jour de l'évaluation de la ressource à la lumière des résultats des sept premières campagnes d'inventaire « nouvelle méthode », pour les deux essences résineuses phares de la région : le pin maritime et l'épicéa de Sitka. Des pistes d'analyse de la récolte de bois viennent compléter cette évaluation. Elles s'appuient sur les chiffres de l'Enquête annuelle de branche publiés par Agreste. Suite à ce premier niveau d'analyse, une estimation des disponibilités en bois pour les deux essences pourrait être menée en 2013.

L'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) est né le 1^{er} janvier 2012 de la fusion entre l'Institut géographique national (IGN) et l'Inventaire forestier national (IFN). Le nouvel EPA ainsi créé assure la continuité de l'ensemble des missions dévolues à ses deux prédécesseurs et s'efforce d'associer leurs savoir-faire pour le développement de nouvelles compétences en matière de description et d'analyse du territoire. Il est l'opérateur national de la mission d'inventaire permanent de la ressource forestière tant dans la localisation de la ressource (BD Forêt) que dans la production d'un tableau de bord de résultats statistiques (inventaire forestier). Les Départements expertise et prestations (DEP) des Directions interrégionales (DIR) avec les Départements des relations extérieures (DRE) de l'IGN sont désormais les interlocuteurs privilégiés des services déconcentrés de l'État en régions, ainsi que de l'ensemble de la filière forêt-bois plus largement, lorsqu'ils souhaitent des résultats d'inventaire forestier.

L'objectif de la présente étude est d'apporter aux décideurs publics des éléments d'analyse sur la ressource et les flux en volume observés en pin maritime et en épicéa de Sitka en Bretagne, à partir des données de l'inventaire forestier et des résultats de l'Enquête annuelle de branche – exploitation forestière (EAB) d'Agreste. Il s'agit d'une évaluation de la ressource forestière, c'est-à-dire d'une photographie instantanée de la ressource en place, et non d'une évaluation des disponibilités en bois.

I -2 Avertissement : limites à l'interprétation des chiffres

Si la comparaison entre le volume sur pied, la production biologique, les prélèvements (approchés via la récolte EAB) et la mortalité permet de se faire une idée de l'équilibre entre les flux de bois entrants et sortants, la seule interprétation de ces chiffres ne permet pas de connaître les disponibilités en bois échelonnées dans le temps dans les peuplements de pin maritime et d'épicéa de Sitka en l'absence de données sur l'état d'équilibre des forêts concernées.

Pour connaître la disponibilité théorique brute en bois pour le territoire, il est rappelé qu'il est nécessaire de considérer la distribution du volume sur pied par classes d'âge ou de diamètre et de réaliser des simulations mettant en jeu des scénarios de gestion sylvicole durable, afin de connaître les potentialités de récolte actuelles et futures.

En soustrayant à cette disponibilité brute les prélèvements observés, on peut calculer la différence entre ce qui pourrait être récolté selon un scénario de gestion durable, et ce qui est déjà récolté actuellement : le résultat correspond à la disponibilité théorique supplémentaire, c'est-à-dire ce qui pourrait être récolté en plus du prélèvement actuel sans compromettre la production future des peuplements.

Enfin, il faut prendre en compte dans les calculs de disponibilité supplémentaire en bois les critères d'exploitabilité physique des peuplements : desserte, praticabilité du terrain pour les engins d'exploitation, ainsi que des critères d'exploitabilité socio-économique : souhait des propriétaires de vendre leurs bois, cours du bois sur le marché, coûts de transport, politique forestière d'encouragement à l'exploitation.

II- L'inventaire forestier

II -1 Éléments de méthode

Depuis fin 2004, l'inventaire forestier a abandonné la méthode des inventaires départementaux et procède à des campagnes annuelles et nationales de collecte des données d'inventaire. Cette nouvelle méthode de collecte repose sur une grille d'échantillonnage systématique. Tout point d'inventaire est rattaché à un nœud d'une grille à maille carrée d'un kilomètre de côté, mise en place pour une période de 10 ans sur l'ensemble du territoire métropolitain. Chaque année, on utilise un dixième du réseau de nœuds, choisis de manière à former une grille systématique à maille carrée de 10 km de côté.

La première phase de l'inventaire correspond à un travail de photo-interprétation ponctuelle, qui porte chaque année sur environ 80 000 points sur l'ensemble du territoire métropolitain. La seconde phase consiste à exécuter des observations et mesures sur le terrain sur un sous-échantillon d'environ 8 000 points par an. Les points situés en forêt de production, visités par les équipes de terrain, font l'objet de nombreuses observations concernant le peuplement forestier (structure, couvert, sol, etc.), la végétation (relevé floristique) et les conditions de station (pente, exposition, etc.) ainsi que de nombreuses mesures et observations sur les arbres (diamètre, hauteur, part de qualité, etc.). Ces mesures et observations viennent alimenter les bases de données de l'inventaire forestier.

Depuis 2010, des retours sur les points inventoriés cinq ans auparavant sont réalisés par les opérateurs de terrain. Ces retours sur points permettent d'inventorier les arbres récoltés dans l'intervalle entre les deux passages (5 ans) et de calculer un résultat de prélèvement annuel. Les résultats de deux campagnes de retour sur points sont disponibles actuellement : les campagnes 2010 et 2011.

Les résultats statistiques publiés par l'inventaire sont obtenus par combinaison des informations issues de plusieurs campagnes annuelles d'inventaire. Le regroupement des campagnes est nécessaire à la constitution d'un échantillon suffisant pour permettre la fourniture de résultats d'une précision suffisante. La précision du résultat estimé est mesurée et affichée à l'aide de l'intervalle de confiance associé au résultat. Par convention, si le coefficient de variation associé à un résultat en surface est supérieur à 30 % de la valeur estimée, le résultat sera considéré comme non significatif, au sens statistique du terme (mention « n.s. »). Quant aux autres résultats (volume, production en volume, volume prélevé, volume de bois mort sur pied ou chablis), ils sont considérés comme significatifs tant que leur coefficient de variation ne dépasse pas 80 % de la valeur estimée. Cette différence dans les seuils tient à l'échelle d'observation utilisée : un ensemble de placettes pour les surfaces, et un ensemble d'arbres pour les autres résultats.

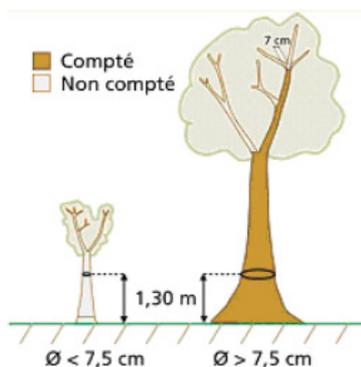
Les éléments de méthode de l'inventaire forestier peuvent être consultés sur le site internet www.ign.fr (rubrique inventaire forestier).

II -2 Définitions utilisées

La définition de la forêt utilisée par l'inventaire est la définition internationale de la Food and Agriculture Organization (FAO) : la forêt correspond aux terres occupant une superficie de plus de 0,5 ha et présentant une largeur supérieure à 20 m, avec des arbres pouvant atteindre une hauteur supérieure à 5 m à maturité in situ et un couvert arboré de plus de 10 %. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante. La définition de la forêt inclut donc les peupleraies.

La forêt de production est une forêt disponible pour la production de bois, c'est-à-dire où l'exploitation du bois est possible (sans considération de rentabilité économique) et compatible avec d'éventuelles autres fonctions. Les peupleraies (taux de couvert libre relatif des peupliers cultivés supérieur à 75 %) sont classées parmi les forêts de production. En France métropolitaine, les forêts de production représentent 95 % de la surface de forêt.

Les chablis et arbres morts sur pied inventoriés sont des arbres dont l'accident ou la mort est intervenu dans les 5 ans précédant le passage en inventaire. Par convention, on fixe la date moyenne de chablis ou de mort de l'arbre à 2,5 ans avant l'année de la campagne d'inventaire.



Le volume qu'estime l'inventaire forestier est un volume « bois fort tige sur écorce » établi par tarif. Il englobe la tige principale depuis le niveau du sol jusqu'à une découpe fin bout de 7 cm de diamètre. Pour chaque arbre, une part du bois en rebut (bois pourri, déchiqueté, piqué, inutilisable même pour du chauffage, voire absent : arbre creux, tige non convexe) est estimée. Cette part est systématiquement déduite dans les résultats publiés, sauf mention contraire. Le capital sur pied, la production en volume et le volume de bois mort sur pied et de chablis sont tous exprimés dans cette définition du volume, ce qui permet la comparaison de ces résultats entre eux.

La qualité est notée par l'opérateur de terrain pour chaque arbre inventorié : l'opérateur répartit le volume de l'arbre selon 3 classes de qualité, numérotées 1 à 3 (1 désignant une très bonne qualité du bois, 3 une mauvaise qualité). Ce classement tient compte de la dimension des arbres : un arbre de petit diamètre sera automatiquement classé en qualité 3. La répartition est donnée en pourcentage du volume de l'arbre pour chaque classe de qualité. Les notations de l'inventaire sont ensuite classées par utilisation « potentiel bois d'œuvre » et « potentiel bois d'industrie » :

- les qualités 1 et 2 sont groupées et considérées comme du bois d'œuvre potentiel ;
- la qualité 3 est considérée comme du bois d'industrie potentiel.

Catégories	Usage	Diamètre fin bout minimal	Longueur minimale	Critères requis
Qualité 1	Tranchage, déroulage, ébénisterie, menuiserie fine	Découpe marchande	2 m	Bille de pied, ou très belle surbille de tige, droite et sans défaut apparent, bois sain, nombre limité de noeuds
Qualité 2	Autres sciages, menuiserie courante, charpente, caisserie, coffrage, traverses	Découpe marchande	2 m	Parties de bille et surbille de tige suffisamment rectilignes non classées en 1
Qualité 3	Industrie, chauffage	Découpe terminale tige (7 cm ou plus)		Tout ou partie de la tige non classé en 1 ou 2

L'essence principale d'un point d'inventaire est calculée comme l'essence principale de la strate recensable, quand celle-ci est décrite, ou à défaut de la strate non recensable. L'essence principale est l'essence qui présente le plus fort taux de couvert libre au sein de la strate. Ce taux peut être très élevé (100 % par exemple dans le cas d'une plantation de pin maritime) ou relativement faible (20 % par exemple dans un peuplement comportant plusieurs essences en mélange).

Les classes de diamètre utilisées ici sont de deux types :

- Les classes de diamètre de 5 cm : il s'agit de classes d'amplitude 5 cm dont la référence (modalité de la classe) correspond à la valeur centrale de la classe. Par exemple, la classe 20 cm comprendra les arbres de diamètre à 1,30 m supérieur ou égal à 17,5 cm et strictement inférieur à 22,5 cm.
- Les classes de diamètre basées sur le seuil 40 cm ou 50 cm : on distingue alors les arbres dont le diamètre est inférieur à la classe 40 (ou 50) de ceux dont le diamètre est supérieur ou égal à cette classe. Pour le seuil « 40 cm », on distingue donc les arbres de diamètre à 1,30 m inférieur à 37,5 cm (seuil inférieur de la classe 40) des arbres de diamètre supérieur ou égal à 37,5 cm.

Les classes d'âge sont basées sur l'âge attribué au peuplement. En nouvelle méthode, l'âge du peuplement est déterminé à partir de l'âge de deux arbres, choisis parmi les 6 plus gros de la placette et appartenant à l'étage dominant du peuplement, et des deux espèces les plus représentées parmi ces 6 arbres (ou de l'espèce la plus représentée si elle dépasse en couvert 75 % du couvert des 6 arbres). Lorsque les deux arbres mesurés sont d'espèces différentes, c'est l'âge de l'espèce la plus représentée en couvert qui est retenu, sinon c'est la moyenne des deux âges. L'âge des arbres est mesuré par sondage à la tarière à 1,30 m du sol. Les âges calculés font l'objet d'une correction pour être ramenés à des âges à la base de l'arbre (âge à l'origine).

La plupart des définitions de l'inventaire forestier peuvent être consultées sur le site internet www.ign.fr (rubrique inventaire forestier).

III- Compartiments de la ressource étudiés

III -1 Périmètre de la demande

L'étude de 2003 avait dressé un tableau de bord de la ressource et prévu des disponibilités en bois à l'aide du stock sur pied de l'époque d'une part, et d'autre part de la récolte observée par l'Enquête annuelle de branche (EAB) pour le bois commercialisé, ou par comparaison des inventaires successifs de l'IFN pour le bois autoconsommé. Cette étude prévoyait des disponibilités brutes et nettes en augmentation pour le pin maritime et l'épicéa de Sitka.

Neuf ans après cette étude et seize ans après l'année moyenne des résultats d'inventaire qui y étaient utilisés, la DRAAF Bretagne se pose la question du volume qui reste aujourd'hui sur pied pour le pin maritime et l'épicéa de Sitka, les deux principales essences résineuses de la région.

L'épicéa de Sitka est une essence originaire de la côte ouest de l'Amérique du Nord. Il a été introduit en Bretagne au milieu du XIX^e siècle et a été utilisé massivement comme essence de boisement ou reboisement, notamment grâce à des financements du Fonds forestier national (FFN) créé en 1946. Essence rustique et à forte croissance, il apprécie les climats océaniques marqués, bien arrosés, frais et brumeux et a prospéré essentiellement dans le Centre Bretagne et le Finistère (CRPF de Bretagne, 1996). La prise en compte croissante des questions environnementales dans le reboisement, alliée à la diminution des financements FFN dans les années 1980 puis à l'arrêt du FFN en 2000, ont conduit à une baisse progressive des surfaces plantées en épicéa de Sitka : la part de l'épicéa de Sitka dans le reboisement est passée de 39 % sur la période 1968-1987 à 11 % sur la période 1988-1994 alors que la part des essences feuillues dans le reboisement a presque quadruplé. Les surfaces plantées annuellement en épicéa de Sitka sont désormais très faibles. Dans une région soumise aux vents forts, les peuplements d'épicéa de Sitka ont connu des difficultés liées aux chablis lorsque l'essence a été implantée sur des sols hydromorphes ou dégradés, qui favorisent son enracinement superficiel traçant. Les deux principaux agents pathogènes de l'épicéa de Sitka sont des champignons : la phaeole de Schweinitz et le fomès, qui entraînent la pourriture du tronc et rendent inutilisable la partie commercialement la plus intéressante (CRPF de Bretagne, 1986 et 2005). Ces champignons restent dans le sol après coupe et se propagent par les racines, rendant problématique l'utilisation de l'épicéa de Sitka pour le reboisement : une substitution d'essences ou une utilisation de l'épicéa en mélange sont alors préconisés. Le puceron vert cause également des attaques sur cette essence, conduisant parfois à une perte totale de feuillage des arbres en fin d'hiver (DRAF Bretagne, 2006). L'épicéa de Sitka est surtout utilisé en papeterie (CRPF de Bretagne, 2005) et une filière est en train de se développer autour de cette essence. L'âge d'exploitabilité optimal pour l'épicéa de Sitka en futaie régulière fixé dans le SRGS des forêts bretonnes est situé entre 35 et 45 ans, pour un diamètre de 40 à 50 cm.

Le pin maritime a été introduit en Bretagne à la fin du XVIII^e siècle et il a rapidement colonisé l'ensemble des landes intérieures de Bretagne méridionale où il est désormais l'essence prépondérante (CRPF de Bretagne, 1996 et 2005). Il prospère sur les sols peu fertiles et accepte aussi bien les terrains secs que ceux présentant des excès d'eau périodiques, à condition qu'ils ne soient pas calcaires. Il est quasiment absent de Bretagne intérieure et du nord, car exigeant en chaleur. Il se rencontre principalement en futaie régulière, mais peut aussi se trouver en mélange avec du taillis. Les peuplements de pin maritime ont connu des dégâts lors de l'ouragan d'octobre 1987 sur la péninsule armoricaine. Cette essence est également sujette aux attaques de chenille processionnaire et de champignon armillaire : des dépérissements ont été observés d'abord en Bretagne sud et se sont étendus ces dernières années vers l'est du Morbihan et le sud de l'Ille-et-Vilaine (DRAF Bretagne, 2006). Le pin maritime est utilisé en sciages de qualité, lorsqu'il a fait l'objet d'une sylviculture adaptée, et en palette (CRPF de Bretagne, 2005). Il est en déclin depuis plus de 20 ans dans la région : on observe un manque de renouvellement des jeunes peuplements. L'âge d'exploitabilité optimal pour le pin maritime en futaie régulière fixé dans le SRGS des forêts bretonnes est situé entre 40 et 60 ans, pour un diamètre de 45 à 60 cm.

La présente étude vise donc à apporter une réponse à la question de l'état de la ressource en pin maritime et épicéa de Sitka à travers un état des lieux du capital sur pied et des flux en volume. Ce premier stade d'étude pourra éventuellement être suivi, en 2013, d'une étude plus poussée concernant les disponibilités en bois à court ou moyen termes pour ces deux essences.

III -2 Zone d'étude, essences étudiées et ventilations des résultats utilisées

La zone géographique d'étude est la région Bretagne. Les deux essences sur lesquelles porte cette évaluation de la ressource sont le pin maritime et l'épicéa de Sitka.

Pour caractériser cette ressource, des ventilations par catégorie de propriété (public/privé), qualité du bois (bois d'œuvre ou bois d'industrie potentiels) et classe d'âge ou de dimension (seuils présentés dans la partie définitions) ont été utilisées.

La structure forestière (futaie régulière ou irrégulière, mélange futaie-taillis, taillis simple) n'a pas été retenue comme ventilation pertinente pour caractériser la ressource car seule la catégorie « futaie régulière » dispose de suffisamment de points pour produire un résultat significatif. La surface de pin maritime est à 87 % constituée de futaie régulière, et celle d'épicéa de Sitka l'est à 95 %.

Bien que la propriété privée compte respectivement pour 97 % et 96 % des peuplements de pin maritime et d'épicéa de Sitka, cette ventilation a été conservée pour certains des résultats présentés dans l'étude ; la catégorie de propriété des forêts étant un critère important pour la mobilisation des bois.

La ventilation par sylvoécocorégion (SER), nouveau découpage écologique des données d'inventaire, n'a pas été retenue, car la seule SER présentant un volume de pin maritime significatif est la SER « Bretagne méridionale » et la seule SER présentant un volume d'épicéa de Sitka significatif est la SER « Ouest-Bretagne et Nord-Cotentin ».

III -3 Formations boisées prises en compte

Cette évaluation de la ressource en pin maritime et épicéa de Sitka concerne la ressource présente dans les forêts de production (voir la définition plus haut). Les bosquets ne sont pas pris en compte. Ils se définissent comme des peuplements présentant un taux de couvert des arbres supérieur à 40 %, sur une surface comprise entre 0,05 et 0,5 ha et sur une largeur supérieure à 20 m.

Les volumes présents dans ces bosquets de production sont trop faibles et les estimations trop peu précises pour justifier la prise en compte des bosquets de production dans notre évaluation. Les surfaces et volumes représentés sont par ailleurs inférieurs à l'intervalle de confiance des résultats en forêt de production. Dans une optique d'évaluation de la ressource éventuellement mobilisable, ces fragments de forêt de faible taille (bosquets : surface de moins de 0,5 ha) ne sont pas à prendre en compte. Par ailleurs, la mobilisation du bois dans ces peuplements est réputée engendrer des coûts souvent trop importants par rapport à la rentabilité de la vente des bois.

IV- Données utilisées

IV -1 Données d'inventaire forestier

Synchronisme des données :

Cette évaluation de la ressource a mobilisé les résultats des 7 campagnes d'inventaire « nouvelle méthode » actuellement disponibles. L'objectif étant de produire une évaluation de la ressource observée par l'inventaire, soit des résultats homogènes et comparables en volume sur pied, production et mortalité, les campagnes d'inventaire ont été mobilisées de manière à obtenir des résultats d'année moyenne identique ou proche. Dans certains cas, le manque de précision statistique des résultats obtenus avec cet objectif de synchronisation des chiffres a nécessité l'utilisation d'un plus grand nombre de campagnes : les résultats ne sont alors plus rapportables à la même année, mais ils permettent d'approcher un ordre de grandeur.

Les campagnes d'inventaire utilisées par grandes familles de résultat sont les suivantes :

- Le volume (capital sur pied) en pin maritime et en épicéa de Sitka a été calculé en utilisant les 7 campagnes d'inventaire 2005 à 2011. Les résultats obtenus sont donc considérés d'année moyenne 2008.
- La production annuelle en volume des arbres vifs a été calculée en utilisant les campagnes 2010 et 2011 (année moyenne 2008) ou, dans certains cas, cinq campagnes pour obtenir des chiffres plus précis : les campagnes 2007 à 2011 (année moyenne 2006). La production est calculée sur la base de l'accroissement en diamètre sur les 5 années précédant le passage en inventaire, déduite de la largeur des 5 derniers cernes annuels de l'arbre. Ainsi, un passage en inventaire en 2010 permet d'obtenir l'accroissement en diamètre de 2005 à 2009 (année moyenne 2007). La production des arbres coupés n'est disponible que pour les campagnes 2010 et 2011 de retour sur les points inventoriés en 2005 et 2006 (année moyenne 2008). Les résultats de production des arbres coupés sont la plupart du temps non significatifs, mais ils ont tout de même été utilisés dans le calcul de la production biologique totale pour que l'ordre de grandeur de la production des arbres récoltés soit pris en compte.
- Enfin, la mortalité annuelle en volume a été calculée en utilisant les sept campagnes disponibles pour affiner la précision des résultats : 2005 à 2011. L'inventaire relève les arbres morts dans les 5 ans précédant le passage en inventaire. Ainsi, lors de la campagne d'inventaire 2010, on note les arbres morts entre 2005 et 2009 (année moyenne 2007). Ces 7 campagnes rassemblées permettent d'obtenir un résultat de mortalité naturelle d'année moyenne 2005. Si l'on avait souhaité aboutir à une année moyenne 2008 pour la mortalité, il aurait fallu utiliser uniquement la campagne d'inventaire 2011, ce qui aurait beaucoup réduit la précision statistique voire empêché la publication des résultats : un asynchronisme entre les années moyennes a donc été préféré dans le cas des calculs des chiffres de mortalité.

L'année moyenne associée aux résultats d'inventaire présentés dans la suite est donc l'année 2008, sauf dans le cas de la production des arbres uniquement vifs et de la mortalité, ou lorsque mentionné en annotation des tableaux ou dans le texte.

Les résultats qui suivent sont basés sur 77 points d'inventaire pour les peuplements dont l'essence principale est l'épicéa de Sitka et 127 points d'inventaire pour les peuplements dont l'essence principale est le pin maritime.

Les résultats en volume pour chacune des deux essences sont basés sur 1249 points d'inventaire. Ce nombre plus important de points d'inventaire pour les résultats en volume vient du fait que l'on se base sur la donnée « essence » de niveau arbre, et non la donnée « essence principale » de niveau peuplement. En Bretagne et au cours des 7 campagnes d'inventaire nouvelle méthode, on compte 1249 points sur lesquels au moins un épicéa de Sitka ou un pin maritime a été noté.

IV -2 Données de l'enquête annuelle de branche (EAB – Agreste)

Les chiffres de la récolte issus de l'Enquête annuelle de branche (EAB – Agreste) ont été transmis à l'IGN par la DRAAF Bretagne. La série des chiffres de la récolte disponible concerne les années 2005 à 2010 incluses pour le bois d'œuvre, et 2006 à 2010 incluses pour le bois d'industrie. Les volumes affichés par l'EAB comme récolte ont un caractère déclaratif qui constitue l'une des limites à l'interprétation de ces chiffres. Toutefois, tant que les résultats de prélèvement observés par l'inventaire ne permettent pas d'atteindre une précision régionale, la récolte de bois reste approchée à partir des chiffres EAB.

Les volumes récoltés EAB sont donnés en mètres cubes bois ronds sur écorce. Ils ne sont donc pas exactement comparables au volume IFN, qui est un volume bois fort tige sur écorce à la découpe 7 cm. Les chiffres EAB ne comprennent pas les pertes d'exploitation, estimées à 10 % du volume de bois d'industrie récolté.

Les chiffres de la récolte en bois d'œuvre distinguent le pin maritime, mais pas l'épicéa de Sitka qui est regroupé avec les sapins et l'épicéa commun. La DRAAF estime toutefois à dire d'expert que l'ordre de grandeur de la part de l'épicéa de Sitka dans la récolte de bois d'œuvre sapin-épicéa en Bretagne est très majoritaire (estimé à 90 %).

Les chiffres du bois d'industrie pour la catégorie « pâtes et panneaux » distinguent le pin maritime, mais groupe ici encore les sapins et épicéas. Les résultats d'inventaire sur la période 2005-2011 indiquent que l'on peut trouver du bois d'industrie potentiel en Bretagne pour l'épicéa de Sitka, le sapin pectiné, et de façon très minoritaire pour l'épicéa commun et le sapin américain. La part de l'épicéa de Sitka dans le volume de bois d'industrie potentiel de ces quatre essences s'élève à 79 %. Nous appliquerons donc cette proportion aux chiffres EAB de la récolte de bois d'industrie « pâtes et panneaux » de la catégorie Sapin-Épicéa pour estimer la part de l'épicéa de Sitka.

Le bois d'industrie destiné à d'autres usages ne sépare, en revanche, que feuillus et résineux. Toujours d'après les données d'inventaire 2005-2011, la part du bois d'industrie potentiel de pin maritime dans le bois d'industrie potentiel résineux est de 33 % et celle du bois d'industrie potentiel d'épicéa de Sitka de 22 %. Ces proportions seront donc appliquées aux chiffres EAB de la récolte de bois d'industrie « autres usages » pour estimer la part des deux essences qui nous intéressent.

V- Retour sur les conclusions de l'étude de 2003 sur la ressource forestière et des disponibilités en bois en Bretagne

V -1 Contexte forestier breton décrit dans l'étude de 2003

L'analyse de la ressource menée en 2003 mettait en œuvre les données d'inventaire des deux derniers cycles de l'ancienne méthode, qui dataient respectivement des années 1980-1981 et 1995-1998 (année moyenne 1996). Cette étude avait notamment mis en évidence le taux de boisement assez faible de la région et la prédominance de la propriété privée dans les forêts bretonnes. L'enquête du SCEES en 2002 sur la structure de la forêt privée montrait par ailleurs un très fort morcellement de la forêt privée bretonne : plus de la moitié de la surface forestière était composée de forêts de moins de 10 ha. Cet important frein à la mobilisation de la ressource était rappelé dans l'étude des disponibilités en bois réalisée à l'époque.

L'étude de 2003 avait mis en lumière une hausse non négligeable de la superficie forestière : entre les deux passages en inventaire, la progression de la surface forestière (toutes essences confondues) était de +1,3 % par an, contre une moyenne nationale de +0,4 % par an. Cette extension était mise sur le compte d'une politique de boisement des terres agricoles et d'une colonisation naturelle des landes et friches. Le reboisement en cours des peuplements affectés par l'ouragan de 1987, naturel ou assisté, était mentionné.

V -2 Le déséquilibre de la ressource en épicéa de Sitka et pin maritime en 2003

La ressource en pin maritime atteignait au dernier passage en inventaire 6 millions de m³ et 70 % de cette ressource se situait dans le Morbihan. L'étude de 2003 mettait en évidence un fort déséquilibre de l'histogramme des futaies¹ de pin maritime, avec près de la moitié des peuplements âgés de 30 à 50 ans à l'époque, et un taux de renouvellement assez faible qui reflétait surtout la situation du Morbihan où les difficultés de régénération du pin maritime s'ajoutaient aux problèmes de dépérissement et au déficit de sylviculture. Par ailleurs, plus de la moitié des gros bois résineux était constituée de pin maritime. On notait également que le pin maritime pouvait se rencontrer en mélanges futaie résineuse-taillis.

Le volume d'épicéa de Sitka était évalué à 3,4 millions de m³ alors qu'il n'était que de 640 000 m³ au passage en inventaire précédent. L'épicéa de Sitka était localisé principalement dans le Finistère et les Côtes d'Armor. L'histogramme des classes d'âge de l'épicéa de Sitka était également déséquilibré, avec plus de la moitié des futaies concentrées dans la classe 20-30 ans : l'étude de 2003 notait l'entrée en production des peuplements d'épicéa de Sitka plantés avec un financement du Fonds forestier national. Le renouvellement en épicéa de Sitka était faible : les nouveaux boisements avaient fortement baissé dans les 15 ans précédant l'étude et les problèmes phytosanitaires (fomès, phaeoles) ou d'adaptation à la station laissaient présager une poursuite de la baisse.

Les principales menaces pesant sur les peuplements de pin maritime et d'épicéa de Sitka étaient mentionnées dans l'étude de 2003 : l'étude rappelait que la forêt bretonne a été marquée par un ouragan en 1987 qui a notamment affecté la ressource en pin maritime, principalement dans les Côtes d'Armor et le Finistère. Elle alertait également sur les problèmes phytosanitaires rencontrés sur l'épicéa de Sitka et le pin maritime.

L'étude de 2003 distinguait 3 domaines d'étude pour le pin maritime selon la structure (futaie ou mélange futaie-taillis) et la localisation géographique (le Morbihan était considéré à part des autres départements), un domaine d'étude pour les futaies d'épicéa de Sitka et un où les mélanges futaie-taillis d'épicéa de Sitka étaient regroupés avec ceux de Douglas et des autres résineux. L'ensemble de ces domaines d'étude concernaient la forêt privée, ces deux essences étant rares en forêt publique.

L'étude de 2003 indiquait que le pin maritime et l'épicéa de Sitka fournissaient plus de la moitié du bois d'industrie résineux.

¹ En ancienne méthode d'inventaire, les mesures d'âge différaient entre les futaies et les autres structures forestières.

VI- Part du pin maritime et de l'épicéa de Sitka dans la ressource bretonne actuelle

VI-1 Contexte forestier breton actuel – situation décrite dans l'étude de 2012

D'après les résultats issus des sept campagnes d'inventaire nouvelle méthode, qui correspondent donc à une année moyenne 2008, la surface totale des forêts de production en Bretagne s'élève à 365 000 ha, les feuillus représentant plus des deux tiers de ce total : les résineux couvrent 98 000 ha.

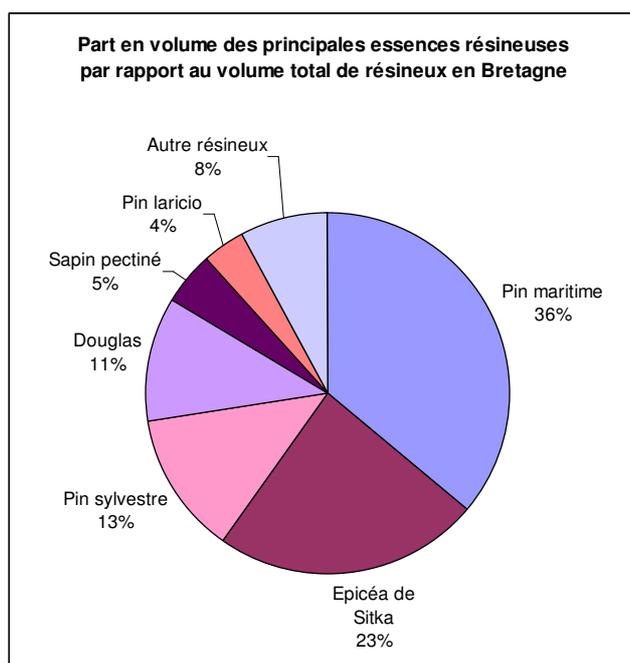


Figure 1 : Part en volume des principales essences résineuses sur le volume total résineux en Bretagne. Source : IGN, campagnes 2005 à 2011.

En termes de surface, les peuplements de pin maritime et d'épicéa de Sitka couvrent respectivement 37 000 et 22 000 ha, soit respectivement 37 % et 23 % de la surface résineuse totale ou encore respectivement 10 % et 6 % de la surface totale de forêt de production, ce qui en fait les deux premières essences résineuses devant le pin sylvestre et le Douglas. Ces deux dernières essences représentent respectivement 14 % et 10 % de la surface résineuse bretonne.

S'agissant du volume, le pin maritime et l'épicéa de Sitka représentent 8 ± 2 millions de m^3 pour le premier, et 5 ± 2 millions de m^3 pour le second. Le pin maritime compte donc pour 36 % de la ressource résineuse de la région (13 % de la ressource totale bretonne) et l'épicéa de Sitka pour 23 % (9 % de la ressource totale bretonne).

La forêt bretonne est à 93 % privée. Sur les 124 000 propriétaires forestiers bretons, seuls 35 000 possèdent plus d'1 ha de forêt (28 %) (CRPF de Bretagne, 2005). Les forêts de moins d'1 ha représentent seulement 13 % de la surface de forêt de la région. Ce morcellement représente un frein significatif à la mobilisation des bois.

N.B. : La surface est ventilée selon l'essence principale du peuplement alors que le volume est détaillé par essence des arbres. On peut donc rencontrer dans les peuplements de pin maritime ou d'épicéa de Sitka des arbres d'autres essences, qui représentent une part minoritaire du couvert forestier par rapport à l'essence principale du peuplement. De même, le volume de pin maritime ou d'épicéa de Sitka peut provenir d'arbres de ces deux essences éventuellement disséminés dans des peuplements d'essence principale différente – c'est principalement vrai pour le pin maritime que l'on rencontre fréquemment en mélange avec des feuillus.

Pureté en essences	Essence principale	Surface (1000 ha)		Volume total (toutes essences)		dont volume d'épicéa de Sitka		dont volume de pin maritime	
Peuplement pur ou à une essence prépondérante	Epicéa de Sitka	17 ±	4	4,8 ±	1,9	4,3 ±	1,8	n.s.	
	Pin maritime	23 ±	5	4,9 ±	1,8	n.s.		4,5 ±	1,6
	Autre résineux	21 ±	5	4,7 ±	1,8	n.s.		n.s.	
	Feuillus	111 ±	11	16,3 ±	2,7	n.s.		n.s.	
Peuplement mélangé	Epicéa de Sitka	n.s.		n.s.		n.s.		n.s.	
	Pin maritime	n.s.		n.s.		n.s.		n.s.	
	Autre résineux	16 ±	4	3,4 ±	1,6	n.s.		n.s.	
	Feuillus	142 ±	11	24,0 ±	3,2	n.s.		1,6 ±	0,6

Tableau 1. Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008. Les deux premières colonnes correspondent à la surface et au volume des peuplements d'essence principale pin maritime ou épicéa de Sitka. Les deux dernières colonnes distinguent le volume des pins maritimes et des épicéas de Sitka, c'est-à-dire des arbres individuels, dans les peuplements dont ils sont l'essence principale.

VI -2 Évolution passée de la ressource en pin maritime et épicéa de Sitka

Les volumes publiés dans l'étude de 2003 pour le pin maritime et l'épicéa de Sitka ont été repris pour réaliser la comparaison avec le volume actuel. L'étude de 2003 présentait les données des deux derniers inventaires « ancienne méthode », respectivement d'années moyennes 1980 et 1996. Bien que les résultats « ancienne méthode » ne soient pas strictement comparables aux résultats « nouvelle méthode » en raison des changements de protocole et de définition intervenus, on peut considérer que l'impact des modifications est relativement faible pour les volumes des essences qui nous concernent.

La même comparaison peut être envisagée pour les résultats en surface par essence principale. Toutefois, la détermination de l'essence principale a évolué entre l'ancienne et la nouvelle méthode d'inventaire dans les mélanges futaie-taillis. Ce type de structure est très peu rencontré chez l'épicéa de Sitka, par contre il en existe pour le pin maritime : on peut trouver des peuplements de pin maritime avec un sous-étage feuillu. Dans les cas de ce type, l'ancienne méthode notait comme essence principale du peuplement l'essence de la strate de futaie, alors qu'en nouvelle méthode les couverts des deux strates comptent. Ce changement n'est cependant valable que pour les mélanges futaie-taillis, or la futaie régulière représente 87 % de la surface de pin maritime : l'effet de ce changement de protocole sur la surface par essence principale est donc très

marginal.

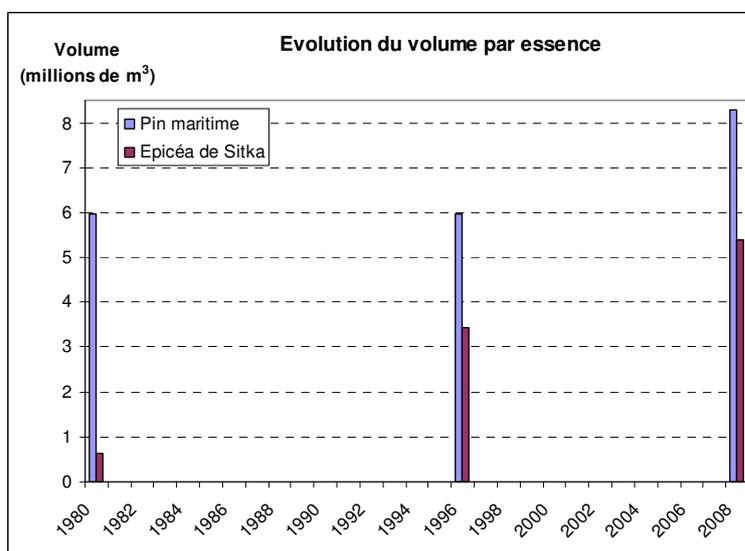


Figure 2 : Evolution du volume du pin maritime et de l'épicéa de Sitka entre 1980 et 2008. Source : IGN.

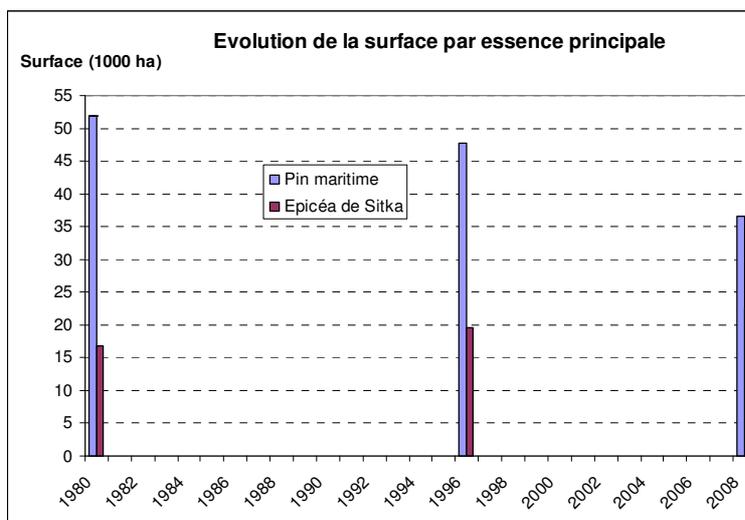


Figure 3 : Evolution de la surface par essence principale, en pin maritime et épicéa de Sitka, entre 1980 et 2008. Source : IGN.

En comparant les anciens résultats aux nouveaux, on constate une forte tendance à la hausse du volume de pin maritime et d'épicéa de Sitka : le volume de chacune des essences a augmenté de 2 millions de m³ en 12 ans. Pourtant, la surface du pin maritime a diminué de près d'un quart² : la hausse du volume de pin maritime serait donc le fruit d'une capitalisation accrue dans les peuplements en place. La surface d'épicéa de Sitka a, quant à elle, faiblement progressé entre chaque inventaire, mais cette augmentation ne permet pas d'expliquer à elle seule la forte hausse du volume qui vient, là-aussi, de la capitalisation des peuplements en place.

Plus largement, la même comparaison peut être réalisée pour la ressource totale de la région Bretagne (feuillus et résineux) et permet de constater que cette hausse du volume est généralisée dans la région, aussi bien pour les feuillus que pour les résineux.

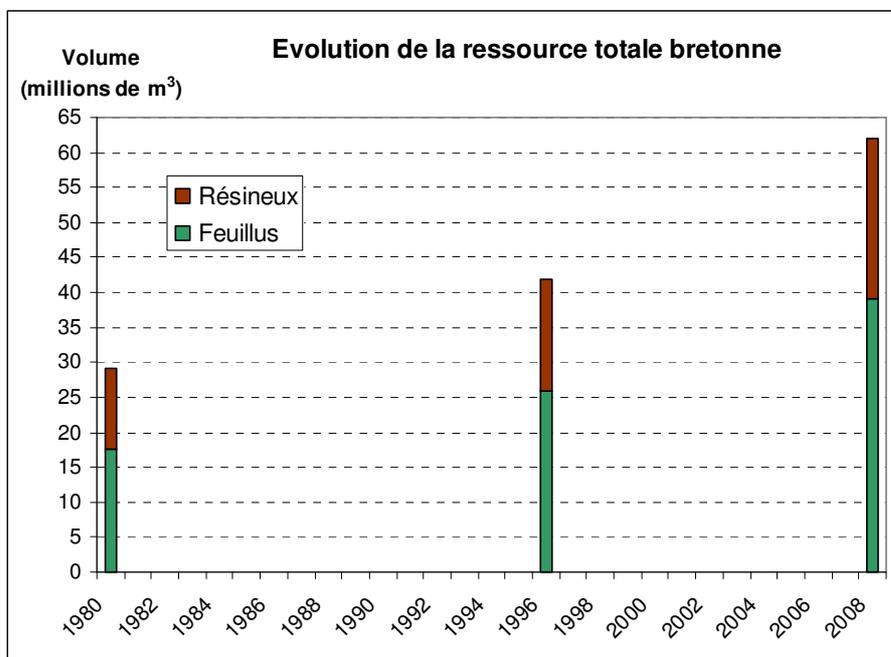


Figure 4 : Evolution de la ressource totale bretonne des feuillus et résineux entre 1980 et 2008. Source : IGN.

VI-3 Récolte en pin maritime et épicéa de Sitka au cours des dernières années

Les chiffres de l'EAB permettent de suivre l'évolution annuelle des volumes de bois d'œuvre et de bois d'industrie récoltés en Bretagne.

² Une partie non quantifiable de cette baisse peut être due aux changements de protocoles.

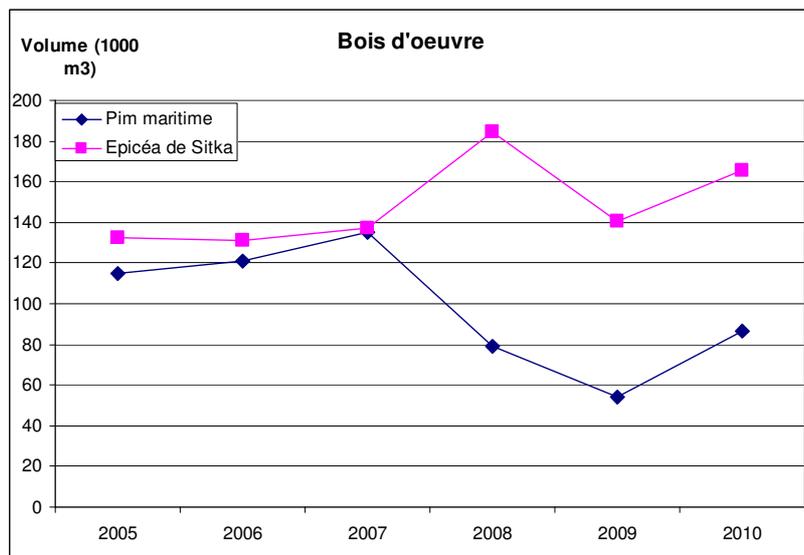


Figure 5 : Evolution annuelle des volumes de bois d'œuvre déclarés à l'EAB pour le pin maritime et l'épicéa de Sitka en Bretagne.
Source : Agreste.

Ces représentations graphiques mettent en lumière l'effet de la crise de 2009 sur les récoltes de bois d'œuvre des deux essences, qui connaissent une baisse en 2009 avant de repartir à la hausse en 2010. Pour le pin maritime, la baisse s'amorce en 2008 et s'est poursuivie en 2009 avec la suspension des exploitations en Bretagne en faveur de l'écoulement des bois du massif des Landes abattus par la tempête Klaus en Janvier 2009. Les récoltes des deux essences connaissent des niveaux comparables jusqu'en 2007 mais le pin maritime chute très nettement par rapport à l'épicéa de Sitka à compter de 2008.

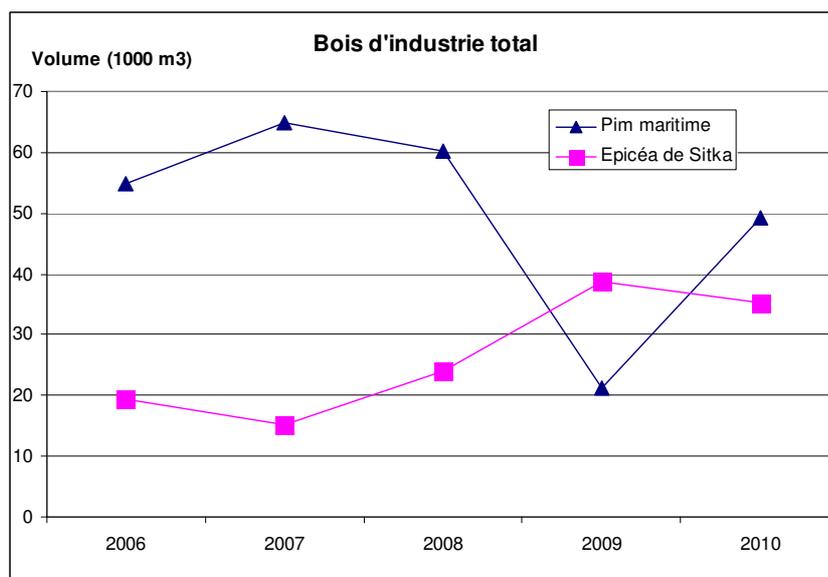


Figure 6 : Evolution annuelle des volumes de bois d'œuvre déclarés à l'EAB pour le pin maritime et l'épicéa de Sitka en Bretagne.
Source : Agreste.

La baisse observée en 2008 et 2009 pour le bois d'œuvre de pin maritime se retrouve pour le bois d'industrie. Toutefois, la baisse de la récolte en épicéa de Sitka en 2009 n'est pas observée en bois d'industrie. En 2010 par contre, la récolte en bois d'industrie de pin maritime est de nouveau supérieure à celle de l'épicéa, même si elle ne retrouve pas encore son niveau de 2008.

VII- Ressource en pin maritime

Pour faciliter la lecture du rapport, seuls les principaux tableaux sont insérés dans le corps de texte. Les autres tableaux sont consultables en annexe du document.

VII -1 Capital sur pied

Le volume de pin maritime en Bretagne s'élève à $8,3 \pm 1,8$ millions de m^3 , quasi totalement situés en forêt privée (97 %). La distinction de la propriété publique/privée par l'inventaire forestier est réalisée à l'aide d'une couche d'information géographique discriminant les forêts publiques et privées et élaborée par l'ex-Inventaire forestier national. Ce classement est tributaire de la mise à jour de la couche SIG servant à la distinction des propriétés : des discussions sont actuellement en cours entre le service de l'inventaire forestier de l'IGN et l'Office national des forêts (ONF). Des changements de propriété ont pu intervenir en Bretagne dans le cadre d'une politique publique dynamique d'acquisition de forêts.

Pin maritime	Volume (millions de m3)		%
Public	n.s.		n.s.
Privé	8,0 ±	1,9	97%
Total	8,3 ±	1,8	100%

Tableau 2. Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Le volume à l'hectare de pin maritime, dans les peuplements où il est l'essence principale, s'élève à 171 ± 41 m3/ha. Ces peuplements, qui couvrent 37 000 ha environ, sont à 96 % faciles à exploiter au regard des critères d'exploitabilité nationaux de l'inventaire forestier. Cette proportion peut toutefois être à relativiser, notamment en fonction des capacités des engins de la région : le classement national de l'exploitabilité par l'IGN nécessite l'utilisation de critères et seuils moyens pour qu'ils puissent s'appliquer à la fois aux régions montagneuses et aux régions de plaine, alors que les équipements des exploitants forestiers diffèrent selon les régions.

Peuplements d'essence principale Pin maritime			
Exploitabilité	Surface (1000 ha)		%
Plutôt facile	35 ±	6	96%
Plutôt difficile	n.s.		n.s.
Total	37 ±	6	100%

Tableau 3. Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Attention : seuls les peuplements dont le pin maritime est l'essence principale sont comptés ici.

La surface en pin maritime est à 87 % constituée de futaies régulières, ce qui laisserait penser que les peuplements sont relativement homogènes. L'étude de 2003 pointait déjà la forte progression de la futaie dans la comparaison des deux derniers cycles d'inventaire ancienne méthode. Toutefois, on constate que le volume de pin maritime en forêt privée, soit la quasi-totalité du volume de l'essence, provient à 56 % seulement de peuplements purs ou à une essence prépondérante, laissant près de la moitié de la ressource de cette essence dans des peuplements mélangés en essences. Cette observation est à mettre en relation avec l'historique des peuplements de pin maritime, où le pin était l'essence de la strate futaie et où l'on trouvait du feuillu en sous-étage (châtaignier, chêne). L'abandon du traitement en taillis a conduit au vieillissement du sous-étage, ce qui a pu conférer une structure de futaie régulière à ces taillis-sous-futaie historiques. On rappelle en effet que la détermination de la structure par l'inventaire forestier se détache désormais de toute considération sylvicole relevant de la gestion ou d'une intention de gestion, pour se concentrer sur une observation objective de l'organisation verticale du peuplement, de l'origine des arbres qui s'y trouvent et de leur dimension.

Pin maritime		Volume (millions de m3)		%
	Peuplement pur ou à une essence prépondérante	4,5 ±	1,7	56%
Privé	Peuplement mélangé	3,5 ±	1,1	44%
Total privé		8,0 ±	1,9	100%

Tableau 4. Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Attention : la mention « peuplement pur ou à une essence prépondérante » ne signifie pas nécessairement que l'essence principale du peuplement est le pin maritime. Le volume de pin maritime dans ces peuplements peut aussi correspondre au volume d'un pin maritime minoritaire dans un peuplement quasi-pur d'une autre essence. Toutefois, compte tenu du processus de production du pin maritime, on peut faire l'hypothèse que dans la plupart des cas, le peuplement sera quasi pur en pin maritime.

Le volume total de pin maritime est à 70 % de qualité « bois d'œuvre potentiel ». Cette répartition entre bois d'œuvre potentiel et bois d'industrie potentiel est également valable pour le volume de bois situé en forêt privée.

Pin maritime	Volume (millions de m3)	%
Bois d'œuvre	5,8 ±	70%
Bois d'industrie	2,5 ±	30%
Total	8,3 ±	100%

Tableau 5. Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

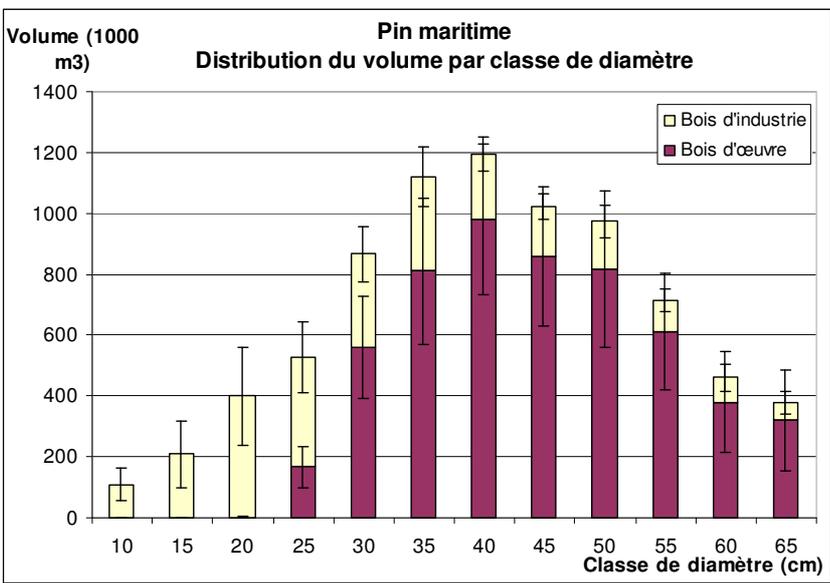


Figure 8 : Distribution du volume de pin maritime par classe de diamètre et utilisation potentielle du bois. Source : IGN, campagnes 2005 à 2011.

La répartition du volume et des effectifs (nombre de tiges) du pin maritime par classes de diamètre de 5 cm illustre une abondance de bois de diamètre 35 cm et plus et semble indiquer un manque de renouvellement dans les petites classes de diamètre. La classe modale de l'histogramme du volume par classe de diamètre est la classe 40 cm. C'est également la classe qui présente le plus fort volume de bois d'œuvre potentiel.

Attention, l'histogramme du volume par classe de diamètre ne présente que les classes de diamètre allant jusqu'à 65 cm, toutefois il existe des arbres dans les classes de diamètre supérieures. Le manque de significativité statistique du

volume des classes 70 cm et plus a empêché leur affichage sur le graphe qui suit.

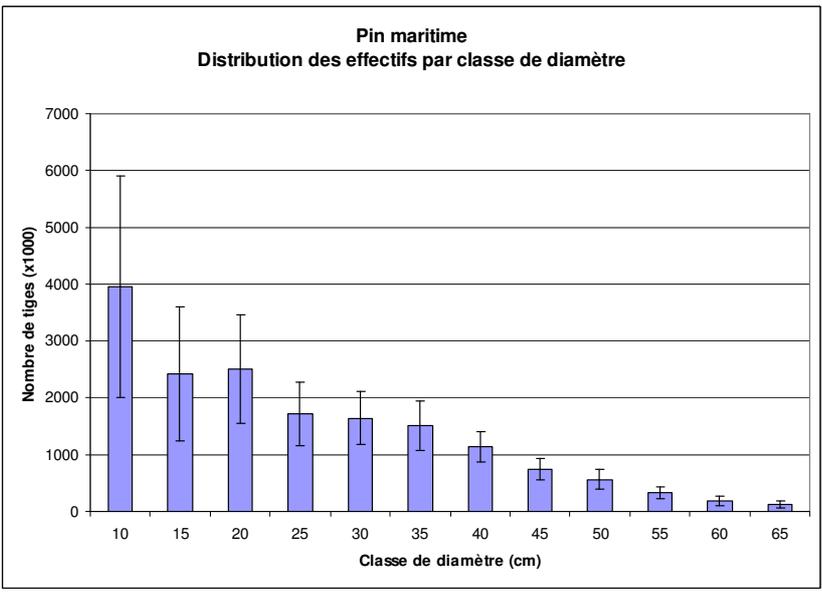


Figure 7 : Distribution des effectifs en pin maritime par classe de diamètre. Source : IGN, campagnes 2005 à 2011.

L'histogramme des effectifs par classe de diamètre confirme le manque de recrutement des petites tiges, qui traduit un manque de renouvellement : dans les forêts équilibrées, l'allure classique des histogrammes du nombre de tiges par classe de diamètre présente généralement des premières classes de diamètre au nombre de tiges très nettement supérieur à celui observé ici.

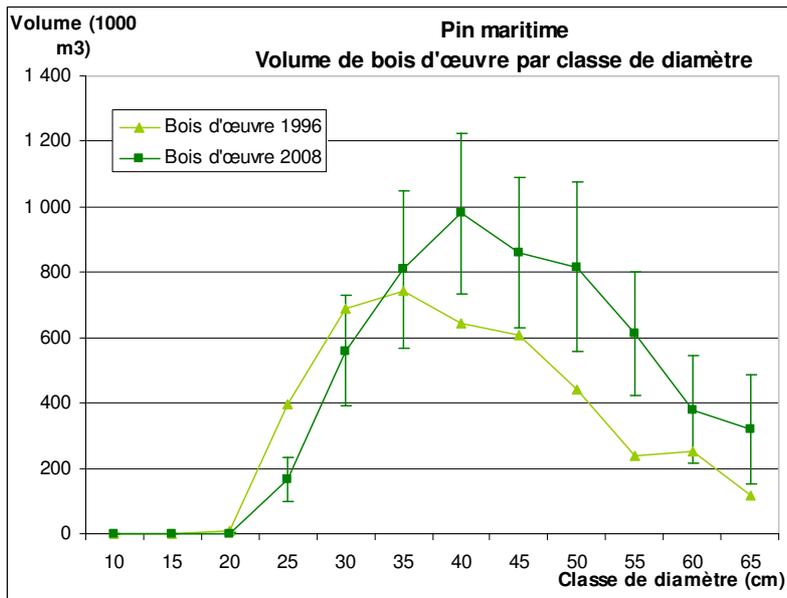


Figure 9 : Distribution du volume de bois d'œuvre potentiel de pin maritime par classe de diamètre en 1996 et en 2008. Source : IGN.

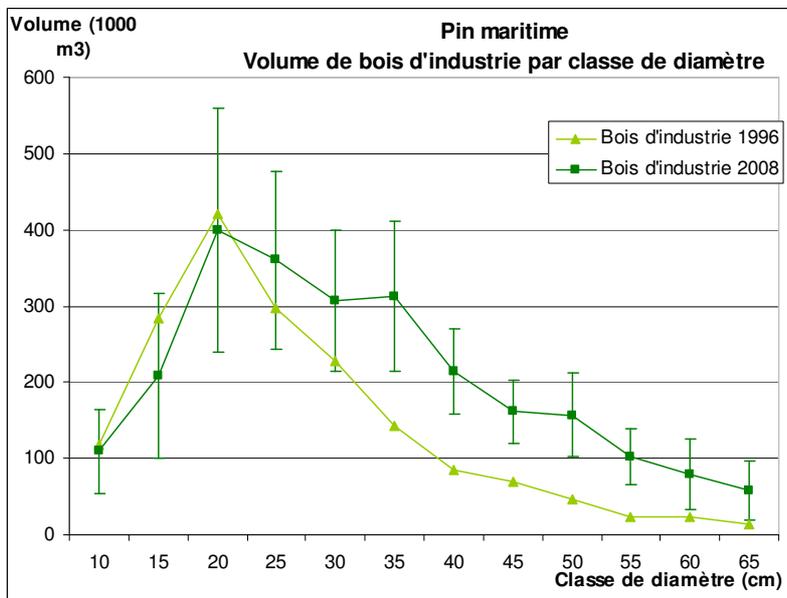


Figure 10 : Distribution du volume de bois d'industrie potentiel de pin maritime par classe de diamètre en 1996 et en 2008. Source : IGN.

A la différence de l'histogramme qui précède, qui permettait de visualiser les chiffres d'année moyenne 2008 pour le bois d'œuvre potentiel et le bois d'industrie potentiel, les deux graphes ci-contre permettent de comparer les volumes pour ces deux qualités potentielles entre les résultats d'années moyennes 1996 et 2008.

L'observation de ces deux graphes confirme une baisse du volume dans les petites classes de diamètre et corrobore un renouvellement moindre des peuplements, ainsi qu'un décalage de la classe modale de la distribution du volume de bois d'œuvre potentiel vers les plus gros diamètres : lors de l'étude de 2003, les résultats d'année moyenne 1996 en volume de bois d'œuvre

potentiel présentaient une classe modale pour un diamètre 35 cm, alors que la classe modale de la distribution 2008 est décalée à la classe 40 cm. On observe également un volume plus fort dans les classes de gros diamètre (à partir de 40 cm).

D'une manière générale, près des deux tiers de la ressource sur pied en pin maritime repose sur des arbres de plus de 40 cm de diamètre, mais seul un tiers de cette même ressource mesure plus de 50 cm de diamètre. On a donc plus d'un quart de la ressource en pin maritime entre 40 et 50 cm de diamètre. Cela se lit également sur les courbes de la figure 8 : les classes 40 et 45 cm représentent un peu plus de 2,2 ± 0,5 millions de m³, soit environ un quart du volume total.

Les arbres mesurant plus de 40 cm de diamètre représentent 73 % du bois d'œuvre potentiel et un tiers du bois d'industrie potentiel. Attention toutefois à l'interprétation des chiffres croisant la qualité du bois et le diamètre : le diamètre des bois est l'un des critères de classement des tiges en bois d'œuvre potentiel ou bois d'industrie potentiel ; il est donc normal de ne pas trouver de bois d'œuvre potentiel en deçà d'un certain diamètre et d'en trouver nettement plus dans les gros arbres.

Pin maritime		Volume (millions de m3)	%
	Diamètre < classe 40 cm	1,5 ±	0,4 27%
	Diamètre > classe 40 cm	4,2 ±	1,0 73%
Bois d'œuvre	Total Bois d'œuvre	5,8 ±	1,2 100%
	Diamètre < classe 40 cm	1,7 ±	0,4 67%
Bois d'industrie	Diamètre > classe 40 cm	0,8 ±	0,2 33%
	Total Bois d'industrie	2,5 ±	0,6 100%
	Total	8,3 ±	1,8

Tableau 6. Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Le graphe qui suit met sur le même plan les surfaces de futaie régulière par classe d'âge de 20 ans de l'étude de 2003 et leur équivalent de l'analyse 2012. Les chiffres utilisés dans l'étude 2003 n'étaient pas accompagnés d'un intervalle de confiance³. Les chiffres « nouvelle méthode » mentionnent en revanche les intervalles de confiance.

N.B. : Les intervalles de confiance associés aux surfaces dépassent le seuil de significativité de 30 % adopté par l'inventaire forestier de l'IGN pour ses publications. Ils sont affichés ici pour donner une idée de l'ordre de grandeur de l'évolution des surfaces mais il convient de garder à l'esprit le faible niveau de précision de ces résultats.

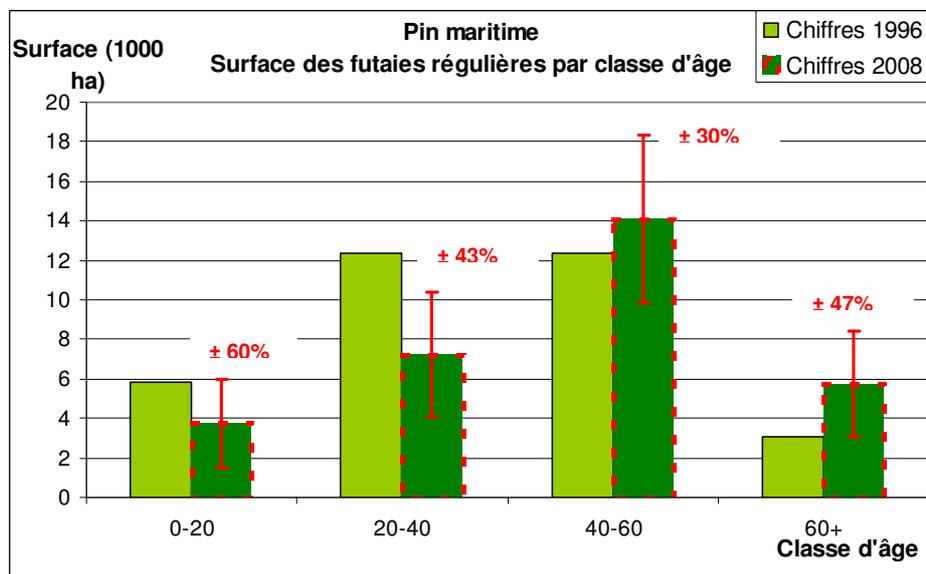


Figure 11 : Comparaison des surfaces des futaies régulières de pin maritime par classes d'âge entre 1996 et 2008. Source : IGN. Les futaies régulières représentent 87 % de la surface actuelle totale de pin maritime.

Les séries de données présentées sur le graphe qui précède ne sont pas strictement comparables en raison des modifications de protocole intervenues lors du changement de méthode d'inventaire et ne sont affichées que pour donner un ordre de grandeur. Le classement des peuplements en futaie régulière, la détermination de l'essence principale du peuplement ainsi que la détermination de l'âge du peuplement ont évolué lors du changement de méthode de l'inventaire et il n'est pas possible de mesurer l'impact de ces changements sur les résultats.

Sur ce graphe, on observe une baisse de la surface dans les classes de 0 à 40 ans par rapport à l'état en 1996. Cette baisse des surfaces peut provenir des surfaces endommagées par la tempête de 1987. Il nous est par ailleurs signalé l'émergence du pin laricio dans les années 1980 à 1990 comme essence de reboisement, souvent au détriment du pin maritime. Ces éléments corroborent le manque de renouvellement pressenti lors des analyses qui précèdent.

³ L'intervalle de confiance associé aux résultats « ancienne méthode » peut-être calculé, toutefois il n'était pas publié dans le rapport de l'étude de 2003.

VII -2 Flux en volume

La production biologique annuelle du pin maritime se monte à $340\,000 \pm 120\,000 \text{ m}^3/\text{an}$, la quasi-totalité en forêt privée une fois encore, les flux de bois étant bien entendu intimement liés au stock sur pied. Cette production biologique annuelle se répartit équitablement entre les arbres de moins de 40 cm de diamètre et ceux de plus de 40 cm. En revanche, seuls 28 % de la production concerne des arbres de plus de 50 cm.

La production à l'hectare du pin maritime, dans les peuplements où il est essence principale, est d'environ $7 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$.

Le calcul de la production des arbres coupés n'est disponible que pour les deux campagnes 2010 et 2011 de retour sur points. Pour cette raison, on ne peut asseoir le calcul de la production totale sur un plus grand nombre de campagnes que celles utilisées pour la réalisation des tableaux qui précèdent et des tableaux en annexe. Toutefois, la production des arbres vifs peut être calculée sur un nombre plus élevé de campagnes pour lesquelles les données sont disponibles. Le tableau suivant présente la production des arbres vifs uniquement, calculée sur 5 campagnes d'inventaire. Ce chiffre, toutefois, ne peut pas être strictement comparé au chiffre de production présent dans les autres tableaux, puisqu'il ne prend pas en compte la production des arbres coupés. Il peut, en revanche, être utilisé pour des comparaisons de production des arbres vifs entre différents compartiments, comme les forêts publiques ou privées :

Pin maritime	Production en volume des arbres vifs		
	uniquement (100 000 m3)		%
Public	n.s.		n.s.
Privé	3,1 ±	0,8	98%
Total	3,2 ±	0,8	100%

Tableau 7. Source : IGN, forêt de production, campagnes 2007 à 2011 pour la production des arbres vifs. Année moyenne 2006.

La mortalité annuelle, arbres morts sur pied et chablis de moins de 5 ans avant le passage en inventaire confondus, s'élève à $51,1 \pm 22,6$ milliers de m^3/an en pin maritime. Comme pour le stock sur pied, la quasi-totalité du volume mort annuellement concerne la forêt privée. Parmi ce total, 45 ± 20 milliers de m^3/an proviennent d'arbres morts sur pied. Le volume exact de chablis de moins de 5 ans n'est pas significatif.

La production annuelle en surface terrière dans les peuplements d'essence principale pin maritime est de $1,2 \pm 0,2 \text{ m}^2/\text{ha}/\text{an}$ pour une surface terrière moyenne des peuplements de $28,9 \pm 5,1 \text{ m}^2/\text{ha}$.

VII -3 Récolte en bois (EAB)

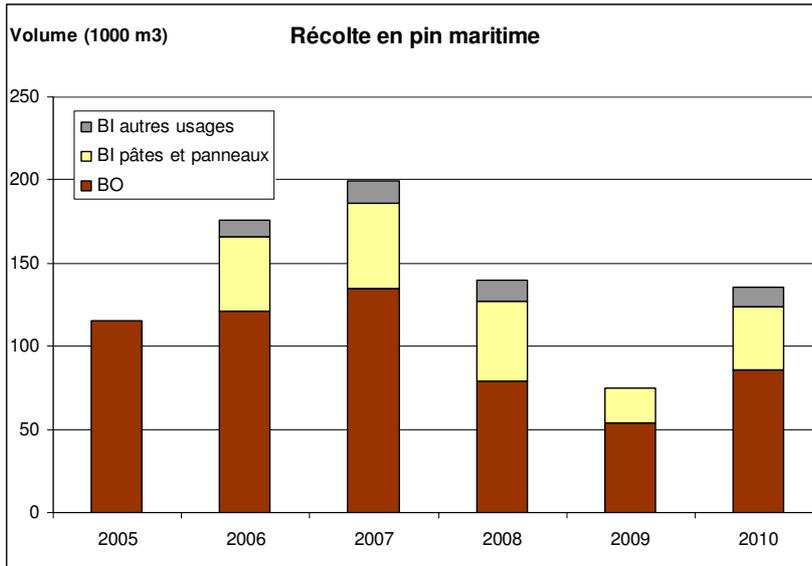


Figure 12 : Evolution de la récolte en pin maritime entre 2005 et 2010, par utilisation du bois. Source : Agreste – EAB.

La récolte en pin maritime déclarée à l'EAB au cours des cinq dernières années a beaucoup fluctué, passant de près de 200 000 m³ bois ronds en 2007 à son minimum, en 2009, d'environ 75 000 m³. Cette chute de la récolte, débutée en 2008 à cause probablement d'un contexte de crise économique, s'est accentuée en 2009 à cause notamment de la suspension de la récolte en Bretagne au profit de l'écoulement des bois des Landes, abattus par la tempête Klaus de janvier 2009.

En raison de la différence de définition des volumes utilisés respectivement par l'inventaire forestier et par l'EAB, il n'est pas possible de comparer rigoureusement la production biologique avec la récolte EAB déclarée. De plus, l'intervalle de confiance sur le résultat de production biologique est élevé, ce qui ne permet pas d'estimer avec précision le niveau de récolte dans les peuplements de pin maritime. On peut toutefois penser que, puisque même la borne inférieure de la fourchette du résultat de production biologique est supérieure au maximum de la récolte déclarée à l'EAB, la récolte en pin maritime demeurerait inférieure à l'accroissement en Bretagne. En tout état de cause, la récolte EAB sur la période considérée n'augmente pas en proportion du fort accroissement du capital sur pied.

VIII- Ressource en épicéa de Sitka

Pour des raisons de présentation, seuls les principaux tableaux sont insérés dans le corps de texte du rapport. Les autres tableaux sont consultables en annexe du document.

VIII -1 Capital sur pied

La ressource en épicéa de Sitka en Bretagne atteint $5,4 \pm 1,7$ millions de m³. Comme pour le pin maritime, il est en immense majorité situé en forêt privée (96 %). Ici encore, le volume en forêt publique n'est pas significatif au sens statistique du terme.

Epicéa de Sitka	Volume (millions de m ³)		%
Public	n.s.		n.s.
Privé	5,2 ±	1,7	96%
Total	5,4 ±	1,7	100%

Tableau 8. Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Dans les peuplements où l'épicéa de Sitka est essence principale, le volume à l'hectare de cette essence s'élève à 219 ± 67 m³/ha. Ces peuplements couvrent une surface de $22\,000 \pm 5\,000$ ha et sont à 86 % faciles à exploiter.

Le volume d'épicéa de Sitka dans les peuplements purs ou à une essence prépondérante (cette essence pouvant être ou non l'épicéa de Sitka, attention) se monte à $4,3 \pm 1,6$ millions de m³, soit 83 % du volume total de l'essence. Les peuplements d'épicéa de Sitka sont, par ailleurs, à 95 % des futaies régulières. Ces résultats corroborent ce que l'on sait des modes de traitement de cette essence, largement plantée en peuplements purs en Bretagne après la création du Fonds forestier national.

Le volume d'épicéa de Sitka est constitué à 69 % de bois d'œuvre potentiel. Étant donnée la part importante de la forêt privée dans le volume total, ce pourcentage est le même pour la forêt privée.

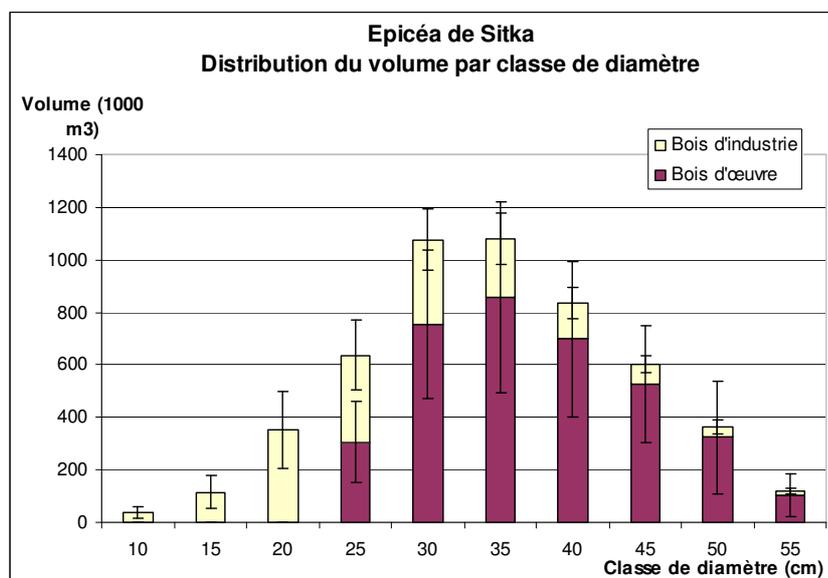


Figure 13 : Distribution du volume d'épicéa de Sitka par classe de diamètre et utilisation potentielle du bois. Source : IGN, campagnes d'inventaire 2005 à 2011.

La répartition du volume de l'épicéa de Sitka par classe de diamètre de 5 cm met en évidence une distribution assez régulière autour d'une classe modale à 35 cm, ce qui indique un prélèvement des arbres à partir de la classe 40 cm. Ce diamètre d'exploitabilité se situe dans la fourchette basse des préconisations du SRGS qui conseille de récolter les arbres entre 40 et 50 cm de diamètre. Certains épicéas de Sitka dépassent ces diamètres d'exploitabilité conseillés et atteignent les classes 55 cm et plus, ce qui témoigne d'un maintien de certains arbres, probablement parce que la récolte de ces arbres n'est pas possible, par manque de desserte par exemple, ou pas rentable.

Pour l'épicéa de Sitka, le déficit de tiges dans les petites classes de diamètre est encore plus marqué que pour le pin maritime, avec moins de tiges dans les classes 10 et 15 cm que dans les classes 20, 25 et 30 cm. Cette situation explique le volume de bois d'industrie potentiel extrêmement faible que l'on observe pour les classes 10 et 15 cm de diamètre sur le graphe précédent.

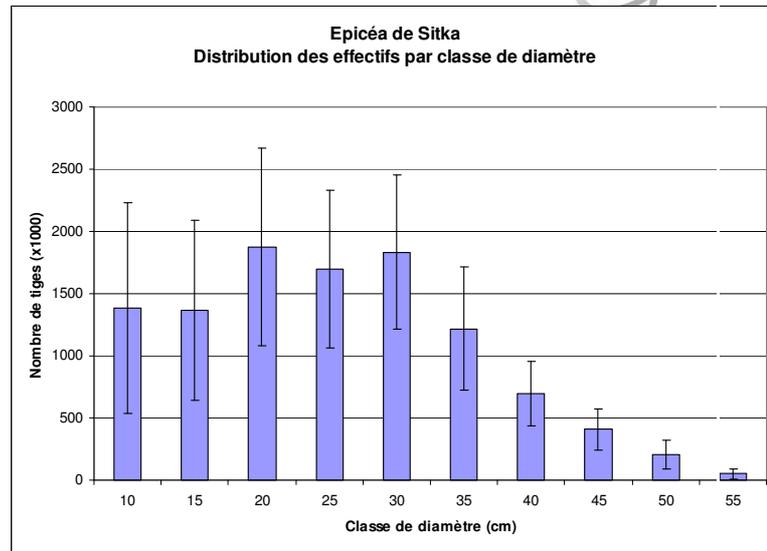


Figure 14 : Distribution des effectifs d'épicéa de Sitka par classe de diamètre. Source : IGN, campagnes 2005 à 2011.

Ce phénomène s'observe également sur le pin maritime qui suit, qui réalise la comparaison du volume d'industrie potentiel pour la ressource en épicéa de 1996 et la ressource actuelle : le volume d'industrie potentiel est nettement plus faible que celui de la ressource actuelle qu'il ne l'était en 1996 pour les classes 10 et 15 cm, et il ne représente que la moitié du volume de 1996 pour la classe 20 cm.

Pour le bois d'œuvre potentiel en revanche, le volume 2008 dépasse très nettement le volume de 1996 : il a plus que doublé pour les classes 35 et suivantes.

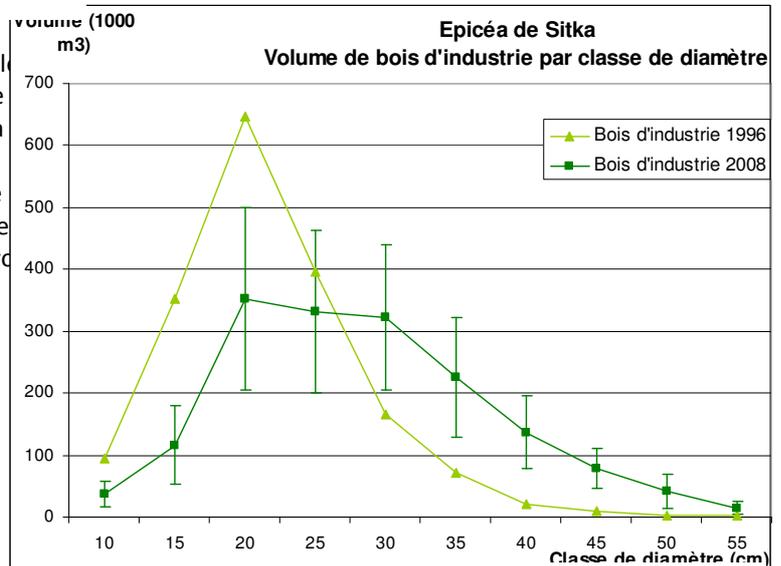


Figure 15 : Distribution du volume de bois d'industrie potentiel d'épicéa de Sitka par classe de diamètre en 1996 et en 2008. Source : IGN.

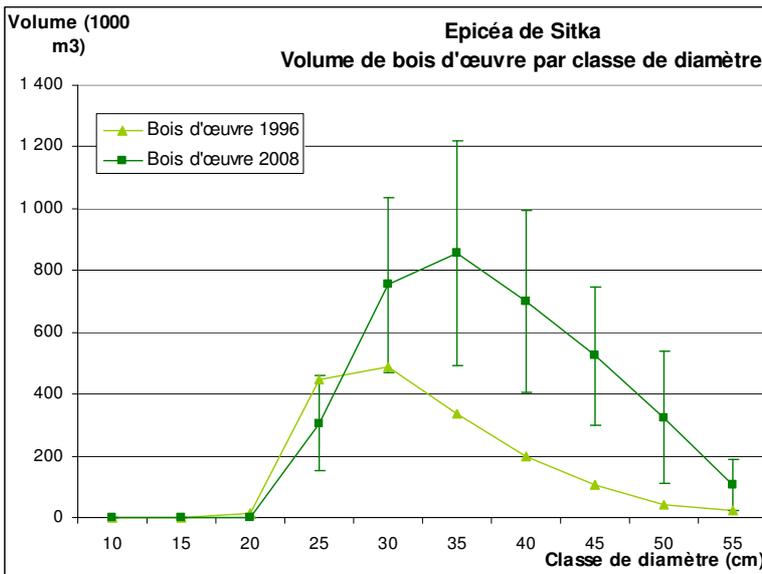


Figure 16 : Distribution du volume de bois d'œuvre potentiel d'épicéa de Sitka par classe de diamètre en 1996 et en 2008. Source : IGN.

Le graphe qui suit met sur le même plan les surfaces de futaie régulière par classe d'âge de 20 ans de l'étude de 2003 et leur équivalent de l'analyse 2012. Les chiffres utilisés dans l'étude 2003 n'étaient pas accompagnés d'un intervalle de confiance⁴. Les chiffres « nouvelle méthode » mentionnent en revanche les intervalles de confiance.

N.B. : Les intervalles de confiance associés aux surfaces dépassent le seuil de significativité de 30 % adopté par l'inventaire forestier de l'IGN pour ses publications. Ils sont affichés ici pour donner une idée de l'ordre de grandeur de l'évolution des surfaces mais il convient de garder à l'esprit le faible niveau de précision de ces résultats.

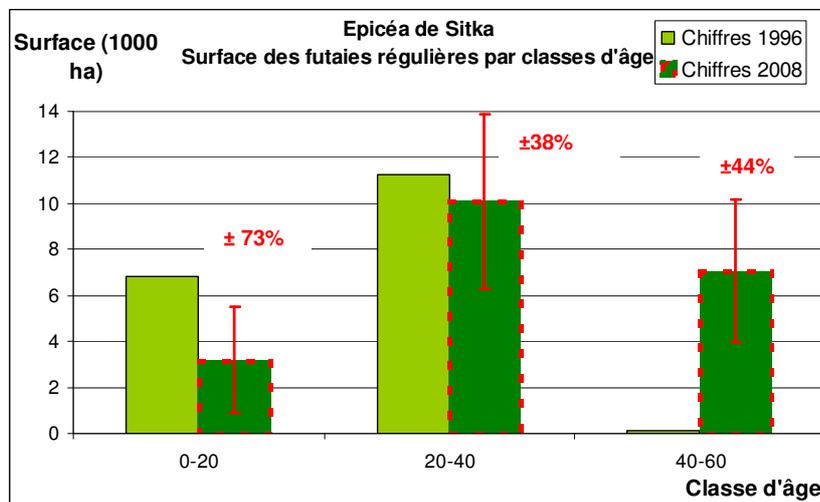


Figure 17 : Comparaison des surfaces des futaies régulières d'épicéa de Sitka par classes d'âge entre 1996 et 2008. Source : IGN. Les futaies régulières représentent 95 % de la surface actuelle totale d'épicéa de Sitka.

Les séries de données présentées sur le graphe qui précède ne sont pas strictement comparables en raison des modifications de protocole intervenues lors du changement de méthode d'inventaire et ne sont affichées que pour donner un ordre de grandeur. Le classement des peuplements en futaie régulière, la détermination de l'essence principale du peuplement ainsi que la détermination de l'âge du peuplement ont évolué lors du changement de méthode de l'inventaire et il n'est pas possible de mesurer l'impact de ces changements sur les résultats. Dans le cas de l'épicéa de Sitka, que l'on trouve principalement en peuplements purs et en futaie régulière, ces changements sont toutefois jugés mineurs.

Ce graphe de comparaison des surfaces par classe d'âge, bien qu'il faille l'interpréter avec précaution, montre une forte baisse de la surface des jeunes peuplements (classe 0-20 ans) et une très forte hausse de la surface des peuplements de plus de 40 ans. On observe ici très nettement l'effet du vieillissement des peuplements d'épicéas de Sitka plantés au début de l'époque des financements FFN : ces peuplements ont aujourd'hui 50 à 60 ans. Ces éléments corroborent une fois de plus la baisse des plantations d'épicéas de Sitka qu'a connue la forêt bretonne ces vingt dernières années, ce qui risque d'engendrer un trou de production d'ici une vingtaine d'années.

⁴ L'intervalle de confiance associé aux résultats « ancienne méthode » peut-être calculé, toutefois il n'était pas publié dans le rapport de l'étude de 2003.

VIII -2 Flux en volume

La production biologique annuelle de l'épicéa de Sitka est de $310\,000 \pm 180\,000 \text{ m}^3/\text{an}$, dont 93 % provient de la forêt privée. Cette production est aux deux tiers portée par les arbres de moins de 40 cm de diamètre et à presque 90 % par les arbres de moins de 50 cm de diamètre.

La production à l'hectare de l'épicéa de Sitka, dans les peuplements où il est essence principale, est de $11 \pm 3 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{an}$: ce résultat confirme la forte productivité que l'on connaît à l'épicéa de Sitka. Ce résultat moyen cache toutefois des disparités qui peuvent s'avérer importantes entre les peuplements selon qu'ils ont été gérés de façon dynamique, c'est-à-dire éclaircis régulièrement pour donner aux arbres la place de croître en diamètre, ou laissés très denses.

Le calcul de la production des arbres coupés n'est disponible que pour les deux campagnes 2010 et 2011 de retour sur points. Pour cette raison, on ne peut asseoir le calcul de la production totale sur un plus grand nombre de campagnes que celles utilisées pour la réalisation des tableaux qui précèdent et des tableaux en annexe. Toutefois, la production des arbres vifs peut être calculée sur un nombre plus élevé de campagnes pour lesquelles les données sont disponibles. Le tableau suivant présente la production des arbres vifs uniquement, calculée sur 5 campagnes d'inventaire. Ce chiffre, toutefois, ne peut pas être strictement comparé au chiffre de production présent dans les autres tableaux, puisqu'il ne prend pas en compte la production des arbres coupés. Il peut, en revanche, être utilisé pour des comparaisons de production des arbres vifs entre différents compartiments, comme les forêts publiques ou privées :

Epicéa de Sitka	Production en volume des arbres vifs		
	uniquement (100 000 m3)		%
Public	n.s.		n.s.
Privé	2,6 ±	1,0	94%
Total	2,8 ±	1,0	100%

Tableau 9. Source : IGN, forêt de production, campagnes 2007 à 2011 pour la production des arbres vifs. Année moyenne 2006.

Le chiffre du volume mort annuellement en épicéa de Sitka en Bretagne n'est pas significatif. Il est toutefois compris dans une fourchette de 0 à $29\,000 \text{ m}^3/\text{an}$.

La production annuelle en surface terrière dans les peuplements d'essence principale épicéa de Sitka est de $1,5 \pm 0,3 \text{ m}^2/\text{ha}/\text{an}$ pour une surface terrière moyenne des peuplements de $32,9 \pm 6 \text{ m}^2/\text{ha}$.

VIII -3 Récolte en bois (EAB)

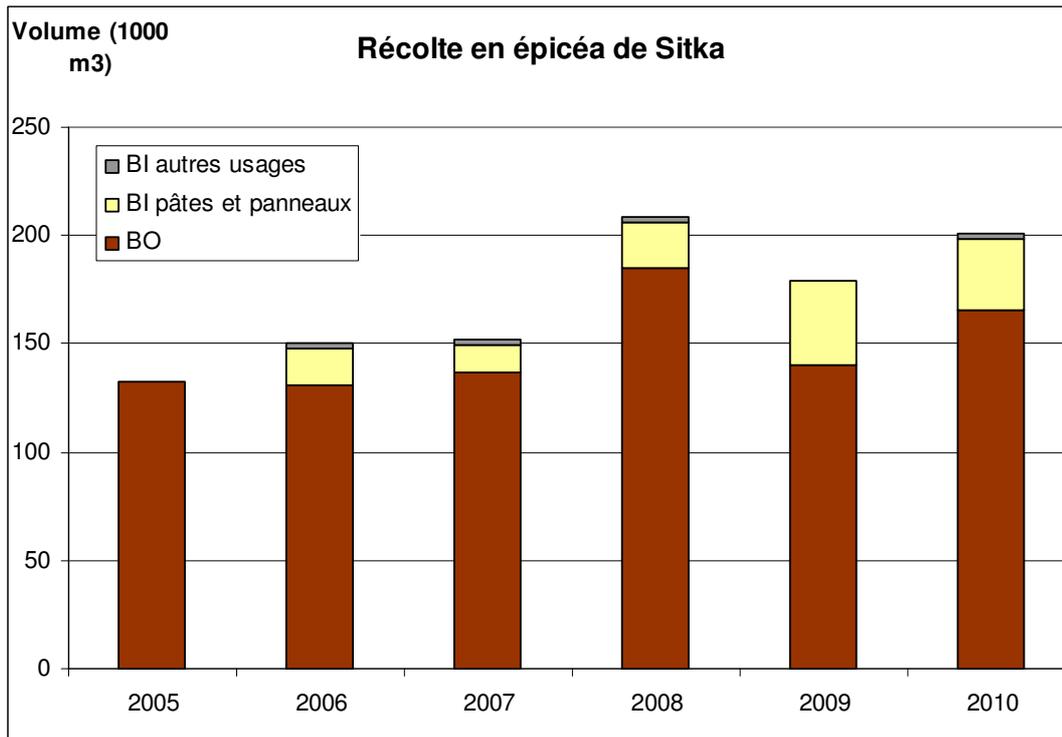


Figure 18 : Evolution de la récolte en épicéa de Sitka entre 2005 et 2010, par utilisation du bois. Source : Agreste – EAB.

La récolte en épicéa de Sitka déclarée à l'EAB ces dernières années se situe entre 150 000 m3 bois ronds et 200 000 m3 bois rond. Elle semble moins fluctuante que la récolte en pin maritime, probablement parce que le marché de l'épicéa de Sitka n'a pas connu la perturbation qu'a connu le marché du pin maritime suite à la tempête Klaus. Sur la période considérée les chiffres EAB affichent une tendance à la hausse.

Ici encore, les comparaisons entre la production biologique et la récolte EAB sont déconseillées en raison de la nature différente des volumes dans lesquels sont exprimés les deux résultats. De plus, l'intervalle de confiance sur le chiffre de production biologique est très élevé pour l'épicéa de Sitka, ce qui ne permet pas d'estimer avec précision un taux de récolte, même approximatif. Il semble toutefois que l'écart entre production et récolte soit moins grand pour l'épicéa de Sitka qu'il ne l'était pour le pin maritime.

IX- Conclusions de l'étude

Cette étude dresse un état des lieux de la ressource en épicéa de Sitka et en pin maritime, à partir de résultats d'inventaire calculés à l'aide des sept campagnes d'inventaire « nouvelle méthode » disponibles à la date de publication. La mise en parallèle des chiffres de production de l'inventaire forestier et des chiffres de la récolte de l'Enquête annuelle de branche (EAB - Agreste), bien qu'elle ne permette pas une comparaison rigoureuse des deux flux - *puisque'ils sont exprimés dans des unités différentes* - permet néanmoins d'identifier des tendances quant au degré d'exploitation de la ressource pour ces deux essences. Ces tendances pourront être comparées aux taux de prélèvement qui seront calculés lorsque les résultats de prélèvement de l'inventaire forestier seront disponibles au niveau régional.

Pour les deux essences considérées (pin maritime, épicéa de Sitka), il est mis en évidence un déficit de renouvellement de la ressource au travers notamment de la baisse de surface des jeunes peuplements. Ce déficit apparaît plus marqué pour l'épicéa de Sitka que pour le pin maritime.

Les résultats d'inventaire présentés ici confirment la forte productivité de ces deux essences dans les peuplements en place. S'agissant du pin maritime, il est ainsi mis en évidence une capitalisation importante dans des gros diamètres, proches du diamètre d'exploitabilité de l'essence, constituant un stock important.

La capitalisation des peuplements d'épicéa de Sitka a, elle aussi, été forte ; sa distribution par classes de diamètre indique cependant une récolte des arbres à partir d'un diamètre de 40 cm soit la fourchette basse des diamètres d'exploitabilité préconisés dans le SRGS.

Les précautions d'utilisation des résultats d'inventaire et des résultats de l'EAB ne nous permettent pas de comparer strictement la production biologique et la récolte déclarée, toutefois il semble que l'écart entre production et récolte pour l'épicéa de Sitka soit moins large que pour le pin maritime, ce qui tendrait à indiquer que la pression sur la ressource en épicéa de Sitka serait plus forte que celle sur le pin maritime.

Les chiffres de l'Enquête annuelle de branche indiquent que la capitalisation des peuplements de pin maritime ne s'est pas accompagnée d'une intensification de la récolte en proportion. En revanche, pour l'épicéa de Sitka, la hausse du capital sur pied, conséquence de la forte productivité de cette essence, s'est également accompagnée d'une augmentation de la récolte. La problématique du manque de renouvellement de cette dernière essence risque de causer un trou de production dans les années à venir, une fois que le capital sur pied en place aura été exploité.

Ce constat issu de l'analyse des chiffres doit être apprécié au regard d'éléments complémentaires, comme la difficulté croissante à mobiliser une ressource en raréfaction, difficulté liée notamment au morcellement de la forêt privée bretonne. Par ailleurs, la situation décrite dans cette étude a mobilisé les campagnes d'inventaire 2005 à 2011 ce qui confère à la photographie de la ressource un retard de 4 ans en moyenne par rapport à la date de publication de cette analyse.

Un approfondissement de cette première évaluation de la ressource permettrait d'estimer la disponibilité en bois, c'est-à-dire le volume qui serait théoriquement récoltable selon des hypothèses de gestion durable de la ressource en place, pour ces deux essences, et de qualifier plus finement les gisements résineux susceptibles d'être mobilisés (pin maritime et autres essences résineuses) dans les années à venir.

X- Bibliographie

Centre régional de la propriété forestière de Bretagne, 1996. La Bretagne à travers bois. 65 p.

Centre régional de la propriété forestière de Bretagne, 1986. Tables de production pour l'épicéa de Sitka en Bretagne. Mode d'emploi et précautions d'utilisation. 21 p.

Centre régional de la propriété forestière de Bretagne, 2005. Schéma régional de gestion sylvicole de Bretagne. « Pour une gestion durable des forêts privées régionales ». 192 p.

Direction régionale de l'agriculture et de la Forêt de Bretagne, 2006. Forêt et bois. Statistiques 2005. 29 p.

Institut national de l'information géographique et forestière, 2012. GRECO A : Grand Ouest cristallin et océanique. 9 p.

Inventaire forestier national/Cellule d'évaluation de la ressource, 2003. Étude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Bretagne. Tome 1. 118 p.

Inventaire forestier national/Cellule d'évaluation de la ressource, 2003. Étude de la ressource forestière et des disponibilités en bois en Bretagne. Tome 2. 96 p.

Inventaire forestier national, 2010. La forêt française. Les résultats issus des campagnes d'inventaire 2005 à 2009. Les résultats pour la région Bretagne. 24 p.

Inventaire forestier national, 2011. La forêt française. Les résultats issus des campagnes d'inventaire 2006 à 2010. Pour bien comprendre les résultats publiés. 26 p.

XI- ANNEXES

XI -1 Tableaux de la ressource en pin maritime

Pin maritime		Volume (millions de m3)		%
Privé	Bois d'œuvre	5,6 ±	1,2	70%
	Bois d'industrie	2,4 ±	0,5	30%
Total privé		8,0 ±	1,9	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Pin maritime		Volume (millions de m3)		%
Diamètre < classe 40 cm		3,2 ±	0,8	39%
Diamètre > classe 40 cm		5,1 ±	1,2	61%
Total		8,3 ±	1,8	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Pin maritime		Volume (millions de m3)		%
Diamètre < classe 50 cm		5,4 ±	1,3	66%
Diamètre > classe 50 cm		2,8 ±	0,7	34%
Total		8,3 ±	1,8	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Pin maritime		Volume (millions de m3)		%
Diamètre < classe 50 cm		3,4 ±	0,8	59%
Diamètre > classe 50 cm		2,4 ±	0,6	41%
Bois d'œuvre	Total Bois d'œuvre	5,8 ±	1,2	100%
Diamètre < classe 50 cm		2,1 ±	0,5	82%
Bois d'industrie	Diamètre > classe 50 cm	0,5 ±	0,1	18%
	Total Bois d'industrie	2,5 ±	0,6	100%
Total		8,3 ±	1,8	

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Pin maritime		Volume (millions de m3)		%
Diamètre < classe 40 cm		3,1 ±	0,8	39%
Privé	Diamètre > classe 40 cm	4,9 ±	1,2	61%
Total privé		8,0 ±	1,9	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Pin maritime		Volume (millions de m3)		%
Diamètre < classe 50 cm		5,2 ±	1,3	65%
Privé	Diamètre > classe 50 cm	2,8 ±	0,7	35%
Total privé		8,0 ±	1,9	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Pin maritime	Mortalité annuelle (1000 m3/an)	
Public	n.s.	
Privé	53 ±	31
Total	53 ±	31

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2008 à 2011, année moyenne : 2006-2007.

Pin maritime	Mortalité annuelle (1000 m3/an)	
Arbre mort sur pied	48 ±	29
Chablis	n.s.	
Total	53 ±	31

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2008 à 2011, année moyenne : 2006-2007.

Pin maritime	Production en volume (100 000 m3)		%	
Public	n.s.		n.s.	
Privé	3,4 ±	1,2	99%	
Total	3,4 ±	1,2	100%	

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2010 et 2011 pour la production des arbres vifs et campagnes 2010-2011 de retour sur les points des campagnes 2005-2006 pour la production des arbres coupés. Année moyenne : 2008.

La production biologique affichée ici est la somme de la production des arbres vifs et des arbres coupés. La production des arbres chablis sur la période est actuellement indisponible au calcul, mais représente des volumes négligeables.

L'intervalle de confiance associé au chiffre de production biologique affiché ici est celui du chiffre de production des arbres vifs, qui représente plus de 90 % du chiffre total de production affiché ici.

Pin maritime	Production en volume (100 000 m3)		%	
diamètre < classe 40 cm	1,7 ±	0,9	50%	
diamètre > classe 40 cm	1,7 ±	0,6	50%	
Total	3,4 ±	1,2	100%	

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2010 et 2011 pour la production des arbres vifs et campagnes 2010-2011 de retour sur les points des campagnes 2005-2006 pour la production des arbres coupés. Année moyenne : 2008.

La production biologique affichée ici est la somme de la production des arbres vifs et des arbres coupés. La production des arbres chablis sur la période est actuellement indisponible au calcul, mais représente des volumes négligeables.

L'intervalle de confiance associé au chiffre de production biologique affiché ici est celui du chiffre de production des arbres vifs, qui représente plus de 90 % du chiffre total de production affiché ici.

Pin maritime	Production en volume (100 000 m3)		%	
diamètre < classe 50 cm	2,4 ±	1,0	72%	
diamètre > classe 50 cm	0,9 ±	0,4	28%	
Total	3,4 ±	1,2	100%	

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2010 et 2011 pour la production des arbres vifs et campagnes 2010-2011 de retour sur les points des campagnes 2005-2006 pour la production des arbres coupés. Année moyenne : 2008.

La production biologique affichée ici est la somme de la production des arbres vifs et des arbres coupés. La production des arbres chablis sur la période est actuellement indisponible au calcul, mais représente des volumes négligeables.

L'intervalle de confiance associé au chiffre de production biologique affiché ici est celui du chiffre de production des arbres vifs, qui représente plus de 90 % du chiffre total de production affiché ici.

Peuplements d'essence principale Pin maritime

Production en volume du pin maritime (100 000 m3/an) 2,5 ± 0,6

Production en volume du pin maritime à l'ha (m3/ha/an) 7 ± 1

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Attention : seuls les peuplements dont le pin maritime est l'essence principale sont comptés ici. La production en volume est celle du pin maritime uniquement dans les peuplements où il est essence principale.

Pin maritime	Production en volume des arbres vifs uniquement (100 000 m3)		%	
diamètre < classe 40 cm	1,7 ±	0,6	55%	
diamètre > classe 40 cm	1,4 ±	0,4	45%	
Total	3,2 ±	0,8	100%	

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2007 à 2011 pour la production des arbres vifs. Année moyenne 2006.

Pin maritime	Production en volume des arbres vifs uniquement (100 000 m3)		%	
diamètre < classe 50 cm	2,5 ±	0,7	78%	
diamètre > classe 50 cm	0,7 ±	0,2	22%	
Total	3,2 ±	0,8	100%	

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2007 à 2011 pour la production des arbres vifs. Année moyenne 2006.

XI -2 Tableaux de la ressource en épicéa de Sitka

Peuplements d'essence principale Epicéa de Sitka

Volume d'épicéa de Sitka à l'ha (m³/ha) 219 ± 67

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Attention : seuls les peuplements dont l'épicéa de Sitka est l'essence principale sont comptés ici. Le volume est celui de l'épicéa de Sitka uniquement dans les peuplements où il est essence principale

Peuplements d'essence principale Epicéa de Sitka

Exploitabilité	Surface (1000 ha)		%
Plutôt facile	19 ±	5	86%
Plutôt difficile	n.s.		n.s.
Total	22 ±	5	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Attention : seuls les peuplements dont l'épicéa de Sitka est l'essence principale sont comptés ici.

Epicéa de Sitka		Volume (millions de m ³)		%
	Peuplement pur ou à une essence prépondérante	4,3 ±	1,6	83%
Privé	Peuplement mélangé	0,9 ±	0,6	17%
	Total privé	5,2 ±	1,7	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Attention : la mention « peuplement pur ou à une essence prépondérante » ne signifie pas nécessairement que l'essence principale du peuplement est l'épicéa de Sitka. Le volume d'épicéa de Sitka dans ces peuplements peut aussi correspondre au volume d'un épicéa de Sitka minoritaire dans un peuplement quasi-pur d'une autre essence. Toutefois, compte tenu du processus de production de l'épicéa de Sitka, on peut faire l'hypothèse que dans la plupart des cas, le peuplement sera quasi pur en épicéa de Sitka.

Epicéa de Sitka	Volume (millions de m ³)		%	
Bois d'œuvre	3,7 ±	1,3	69%	
Bois d'industrie	1,7 ±	0,5	31%	
Total	5,4 ±	1,7	100%	

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Epicéa de Sitka		Volume (millions de m ³)		%	
Privé	Bois d'œuvre	3,6 ±	1,3	69%	
	Bois d'industrie	1,6 ±	0,5	31%	
	Total privé	5,2 ±	1,7	100%	

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Epicéa de Sitka	Volume (millions de m ³)		%	
Diamètre < classe 40 cm	3,3 ±	1,2	61%	
Diamètre > classe 40 cm	2,1 ±	0,8	39%	
Total	5,4 ±	1,7	100%	

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Epicéa de Sitka	Volume (millions de m ³)		%	
Diamètre < classe 50 cm	4,7 ±	1,6	88%	
Diamètre > classe 50 cm	0,6 ±	0,3	12%	
Total	5,4 ±	1,7	100%	

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Epicéa de Sitka		Volume (millions de m3)		%
	Diamètre < classe 40 cm	1,9 ±	0,7	52%
	Diamètre > classe 40 cm	1,8 ±	0,7	48%
Bois d'œuvre	Total Bois d'œuvre	3,7 ±	1,3	100%
	Diamètre < classe 40 cm	1,4 ±	0,5	82%
Bois d'industrie	Diamètre > classe 40 cm	0,3 ±	0,1	18%
	Total Bois d'industrie	1,7 ±	0,5	100%
	Total	5,4 ±	1,7	

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Epicéa de Sitka		Volume (millions de m3)		%
	Diamètre < classe 50 cm	3,1 ±	1,1	85%
	Diamètre > classe 50 cm	0,6 ±	0,3	15%
Bois d'œuvre	Total Bois d'œuvre	3,7 ±	1,3	100%
	Diamètre < classe 50 cm	1,6 ±	0,5	95%
Bois d'industrie	Diamètre > classe 50 cm	0,1 ±	0,0	5%
	Total Bois d'industrie	1,7 ±	0,5	100%
	Total	5,4 ±	1,7	

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Epicéa de Sitka		Volume (millions de m3)		%
	Diamètre < classe 40 cm	3,2 ±	1,2	61%
Privé	Diamètre > classe 40 cm	2,0 ±	0,8	39%
	Total privé	5,2 ±	1,7	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Epicéa de Sitka		Volume (millions de m3)		%
	Diamètre < classe 50 cm	4,6 ±	1,6	88%
Privé	Diamètre > classe 50 cm	0,6 ±	0,3	12%
	Total privé	5,2 ±	1,7	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Epicéa de Sitka	Production en volume (100 000 m3/an)		%
Public	n.s.		n.s.
Privé	2,9 ±	1,8	93%
Total	3,1 ±	1,8	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2010 et 2011 pour la production des arbres vifs et campagnes 2010-2011 de retour sur les points des campagnes 2005-2006 pour la production des arbres coupés. Année moyenne : 2008.

La production biologique affichée ici est la somme de la production des arbres vifs et des arbres coupés. La production des arbres chablis sur la période est actuellement indisponible au calcul, mais représente des volumes négligeables.

L'intervalle de confiance associé au chiffre de production biologique affichée ici est celui du chiffre de production des arbres vifs, qui représente plus de 90 % du chiffre total de production affichée ici.

Peuplements d'essence principale Epicéa de Sitka	
Production en volume de l'épicéa de Sitka (100 000 m3)	2,5 ± 0,9
Production en volume de l'épicéa de Sitka à l'ha (m3/ha)	11 ± 3

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2005 à 2011, année moyenne : 2008.

Attention : seuls les peuplements dont l'épicéa de Sitka est l'essence principale sont comptés ici. La production en volume est celle de l'épicéa de Sitka uniquement dans les peuplements où il est essence principale.

Epicéa de Sitka	Production en volume (100 000 m3)		%
diamètre < classe 40 cm	2,1 ±	1,2	66%
diamètre > classe 40 cm	1,1 ±	0,5	34%
Total	3,1 ±	1,8	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2010 et 2011 pour la production des arbres vifs et campagnes 2010-2011 de retour sur les points des campagnes 2005-2006 pour la production des arbres coupés. Année moyenne : 2008.

La production biologique affichée ici est la somme de la production des arbres vifs et des arbres coupés. La production des arbres chablis sur la période est actuellement indisponible au calcul, mais représente des volumes négligeables.

L'intervalle de confiance associé au chiffre de production biologique affiché ici est celui du chiffre de production des arbres vifs, qui représente plus de 90 % du chiffre total de production affiché ici.

Epicéa de Sitka	Production en volume (100 000 m3)		%
diamètre < classe 50 cm	2,8 ±	1,7	89%
diamètre > classe 50 cm	0,3 ±	0,2	11%
Total	3,1 ±	1,8	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2010 et 2011 pour la production des arbres vifs et campagnes 2010-2011 de retour sur les points des campagnes 2005-2006 pour la production des arbres coupés. Année moyenne : 2008.

La production biologique affichée ici est la somme de la production des arbres vifs et des arbres coupés. La production des arbres chablis sur la période est actuellement indisponible au calcul, mais représente des volumes négligeables.

L'intervalle de confiance associé au chiffre de production biologique affiché ici est celui du chiffre de production des arbres vifs, qui représente plus de 90 % du chiffre total de production affiché ici.

Epicéa de Sitka	Production en volume des arbres vifs uniquement (100 000 m3)		%
diamètre < classe 40 cm	1,7 ±	0,7	61%
diamètre > classe 40 cm	1,1 ±	0,5	39%
Total	2,8 ±	1,0	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2007 à 2011 pour la production des arbres vifs. Année moyenne 2006.

Epicéa de Sitka	Production en volume des arbres vifs uniquement (100 000 m3)		%
diamètre < classe 50 cm	2,4 ±	0,9	89%
diamètre > classe 50 cm	0,3 ±	0,2	11%
Total	2,8 ±	1,0	100%

Source : IGN, forêt de production, campagnes 2007 à 2011 pour la production des arbres vifs. Année moyenne 2006.