



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

Description de la Ressource et de la disponibilité en Douglas en France

Rapport final





INSTITUT TECHNOLOGIQUE

Description de la Ressource et de la disponibilité en Douglas en France

Rapport final

Alain THIVOLLE-CAZAT
Gwendoline WEILLER

Septembre 2018

Siège social

10, rue Galilée
77420 Champs sur Marne
Tél +33 (0)1 72 84 97 84
Fax +33 (0)1 43 40 85 65

**Pôle Biotechnologies
Sylviculture Avancée**

71, route d'Arcachon – Pierroton
CS 90120
33612 CESTAS CEDEX
Tél +33 (0)5 56 79 95 00
Fax +33 (0)5 56 10 40 97
www.fcba.fr

Sret 775 680 903 00132
APE 7219 Z
Code TVA CEE : FR 14 775 680 903

SOMMAIRE

Partie 1 : Etude Nationale

1.	Introduction	5
2.	Description de la ressource au dernier inventaire	5
	2.1 Données utilisées	5
	2.2 Caractéristiques générales de la ressource de Douglas en France	5
	2.3 Propriété forestière	7
	2.4 Difficulté d'exploitation	8
	2.5 Classe d'âge	9
3.	Récolte de Douglas en France	11
	3.1 Evolution de la récolte par produit	11
4.	Disponibilité en Douglas de 2018 à 2035	13
	4.1 Méthodologie	13
	4.1.1 Principes généraux	13
	4.1.2 Itinéraires sylvicoles	14
	4.1.3 Présentation des résultats	15
	4.2 Résultats	16
	4.2.1 Disponibilité totale	16
	4.2.2 Disponibilité technico économique	18
	4.2.3 Les usages potentiels de la disponibilité technico économique	23
	4.2.4 Evolution de la disponibilité à long terme.	24
5.	Conclusions.....	26
	ANNEXE 1.....	28
	ANNEXE 2.....	29

Annexes

Partie 2 : Fiches Régionales

- Auvergne-Rhône-Alpes
- Nouvelle Aquitaine
- Occitanie
- Bourgogne-Franche-Comté



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

Partie 1

Etude Nationale

1. Introduction

Dans le cadre des Assises Nationales du Douglas qu'elle organise, l'association France Douglas a demandé à FCBA de réaliser une étude de ressource et disponibilité sur le Douglas en France. Des études similaires avaient été réalisées en 2004 et 2012 pour de précédentes Assises.

Le présent rapport donne les caractéristiques de la ressource actuelle en Douglas, issues des données de l'inventaire forestier de l'IGN, l'évolution de la récolte observée depuis 20 ans et les prévisions d'évolution de la disponibilité de 2018 à 2035.

2. Description de la ressource au dernier inventaire

2.1 Données utilisées

L'analyse de la ressource en Douglas a été réalisée avec les données issues des cinq dernières campagnes de l'Inventaire Forestier de l'IGN (2012 – 2016, année moyenne 2014).

2.2 Caractéristiques générales de la ressource de Douglas en France

Les peuplements où le Douglas constitue l'essence principale dans la futaie¹ couvrent **près de 400 000 ha** en France d'après les derniers inventaires de l'IFN (campagnes de 2012 à 2016, année moyenne 2014). Cette surface a été calculée en ne retenant que les peuplements où le douglas est l'essence prépondérante.

En 2012, la surface totale de Douglas était estimée à 420 000 ha dont 398 000 ha de peuplement à Douglas prépondérant et 22 000 ha où le Douglas, non prépondérant pouvait être considéré comme l'essence objectif (mélange futaie taillis...). En 2018, la surface des peuplements à Douglas prépondérants est de 399 000 ha, soit quasiment la même qu'en 2012. La surface des peuplements où le Douglas pourrait être l'essence objectif n'a pu être calculée en 2018 car l'IGN n'observe plus la structure forestière (futaie régulière et irrégulière, mélange futaie-taillis, taillis). Ainsi, les peuplements à Douglas minoritaire où ils pourraient être l'essence objectif ne peuvent être estimés.

Le volume total sur pied de Douglas est estimé à **119 millions de m³** (+21 Mm³ par rapport à l'étude de 2012) et la production courante à **5,5 millions de m³ par an** (+0.3 Mm³/an).

Le volume sur pied a donc fortement augmenté par suite du vieillissement des peuplements et de la capitalisation du bois dans les peuplements ; la production biologique est plus stable car la surface des peuplements a peu évolué.

Quatre grandes régions à Douglas se distinguent, concentrant à elles seules plus de 75 % de la surface et du stock sur pied : ce sont dans l'ordre décroissant, la région Auvergne-Rhône-Alpes, la Nouvelle-Aquitaine, la Bourgogne-Franche-Comté et l'Occitanie (*cf. carte 1 et tableau 1*). Le détail des anciennes régions a été ajouté pour réaliser la comparaison avec l'étude 2012, mais dans la suite du rapport, on ne considèrera plus que les nouvelles régions.

¹ L'essence principale d'un peuplement est celle qui a le plus fort couvert (le couvert est la surface de la projection au sol des houppiers des arbres). Dans les peuplements constitués d'un mélange de futaie et de taillis, on ne considère que les arbres (et donc le couvert) qui ont un accès direct à la lumière.

Tableau 1 : Caractéristiques des peuplements de Douglas par région administrative

Propriété	Surface à Douglas prépondérant (ha)	Volume total Douglas (x1000 m³)	Production totale Douglas (x1000 m³/an)	Volume à l'ha Douglas prépondérant (m³/ha)	Production à l'ha Douglas prépondérant (m³/ha/an)	% Douglas dans volume total tous résineux (%)	% Douglas dans volume total toutes Essences (%)
Rhône Alpes	63 339	21 742	988	343	15.6	12.0%	6.5%
Auvergne	47 514	15 757	718	332	15.1	15.7%	8.7%
AUVERGNE-RHÔNE-ALPES	110 853	37 499	1 707	338	15.4	13.3%	7.3%
Poitou Charente	2 639	775	50	294	19.1	8.0%	1.3%
Aquitaine	2 283	167	9	73	3.8	0.2%	0.1%
Limousin	74 909	19 283	880	257	11.8	43.2%	16.6%
NOUVELLE AQUITAINE	79 831	20 225	939	253	11.8	13.7%	5.2%
Bourgogne	64 616	18 808	934	291	14.5	48.7%	9.8%
Franche comté	4 922	1 806	87	367	17.7	2.6%	1.0%
BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE	69 538	20 615	1 021	296	14.7	19.0%	5.5%
Midi Pyrénées	34 692	10 595	451	305	13.0	25.1%	5.5%
Languedoc Roussillon	14 816	4 575	205	309	13.8	7.3%	3.8%
OCCITANIE	49 508	15 171	656	306	13.3	14.5%	4.8%
Champagne Ardenne	14 854	3 845	161	259	10.9	18.9%	3.0%
Lorraine	10 554	2 416	131	229	12.4	3.5%	1.3%
Alsace	10 934	3 459	168	316	15.4	9.0%	3.9%
GRAND-EST	36 341	9 719	461	267	12.7	7.7%	2.4%
Haute Normandie	5 967	1 995	105	334	17.5	33.1%	4.5%
Basse Normandie	8 329	2 630	125	316	15.0	33.6%	7.3%
NORMANDIE	14 295	4 625	230	324	16.1	33.4%	5.7%
BRETAGNE	14 036	4 315	204	307	14.5	16.8%	6.5%
PAYS DE LA LOIRE	12 025	3 162	141	263	11.8	16.9%	5.3%
CENTRE	8 866	2 653	119	299	13.4	8.8%	1.6%
Picardie	3 532	1 309	44	371	12.4	25.8%	2.4%
HAUTS DE France	3 532	1 309	44	371	12.4	19.8%	1.8%
France	398 825	119 293	5 522	299	13.8	12.3%	4.5%

Le Douglas ne représente que 12 % de la ressource résineuse française ; il n'en demeure pas moins une des principales essences de reboisement du pays et constitue un enjeu important localement (Morvan et Limousin par exemple).

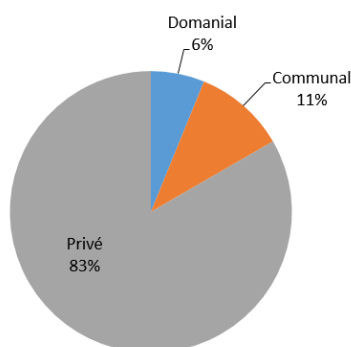
Dans la majorité des régions déjà riches en Douglas, cette proportion est amenée à progresser encore du fait de la substitution du pin sylvestre ou de l'épicéa par le Douglas dans les reboisements après coupe rase.

2.3 Propriété forestière

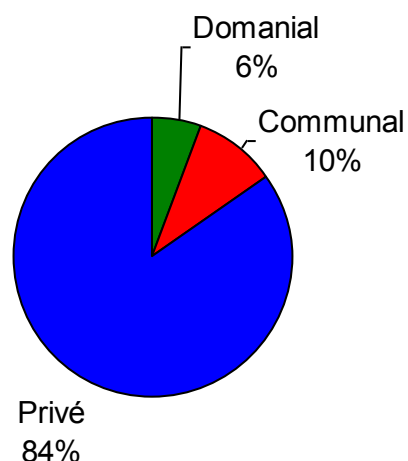
La figure 1 montre la distribution des surfaces de Douglas selon le type de propriété.

Figure 1 : Surface où le Douglas est l'essence principale par type de propriété

Etude 2018
Source IGN, IFN 2012-2016

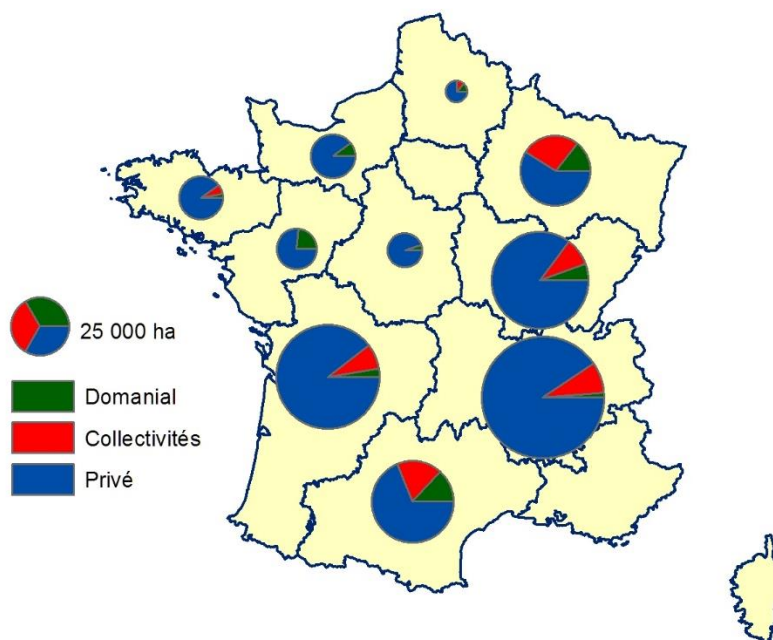


Etude 2012
Source IFN 2004 à 2008



La répartition des peuplements par propriété est stable par rapport à 2012. Les peuplements sont très majoritairement situés en forêt privée, notamment ceux des principales régions à Douglas. En forêt soumise, le Douglas est surtout présent en propriété communale où sa surface avoisine les 45 000 ha.

Carte 1 : Répartition des surfaces en ha de Douglas par type de propriété et région administrative



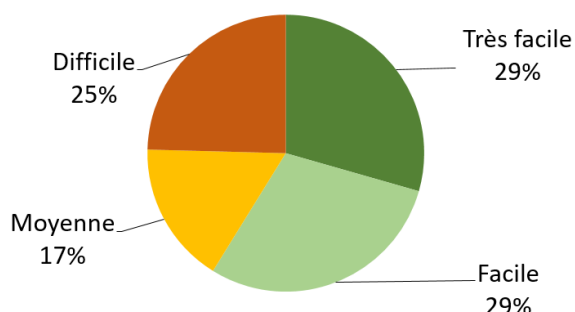
2.4 Difficultés d'exploitation

La difficulté d'exploitation est déterminée par la pente, la distance de débardage, la portance du sol, la présence d'obstacles (rochers...), la nécessité de créer des infrastructures (routes, pistes, etc.). Les 4 catégories qui ont été définies ici correspondent à une synthèse des différents critères mesurés par l'IGN :

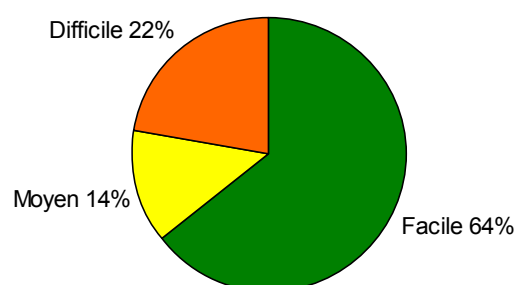
- Très facile et Facile : pente faible, distance de débardage inférieure à 500 m ;
- Moyenne : L'exploitation reste mécanisable et la distance de débardage reste inférieure à 1000 m ;
- Difficile : Au moins un critère très défavorable (pente > 30 %, distance >1000m, portance du terrain mauvaise, etc.) ;

Figure 2: Surface où le Douglas est l'essence principale dans la futaie par difficulté d'exploitation.

Etude de 2018 (campagnes IFN de 2012 à 2016, année moyenne 2014)



Etude de 2012 (campagnes IFN de 2006 à 2010, année moyenne 2008)



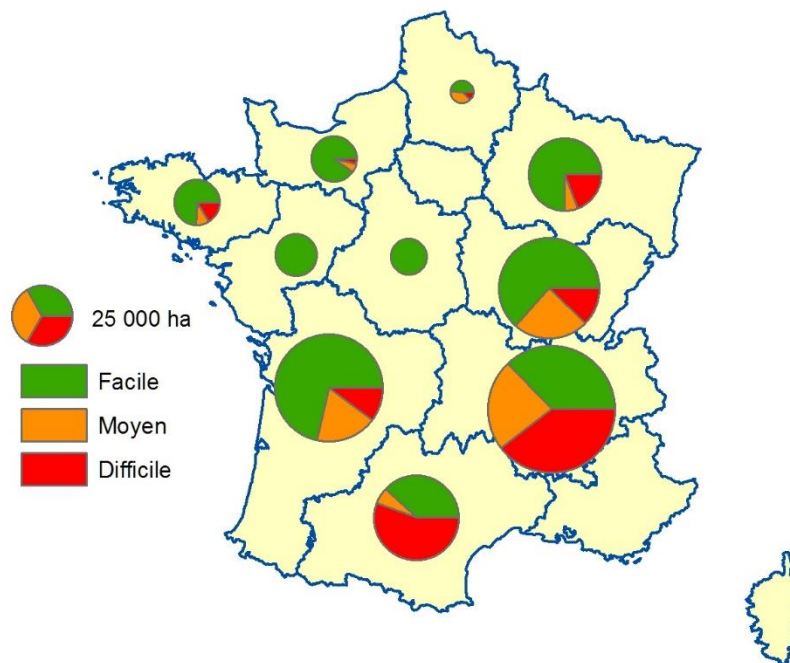
Les 3/4 des peuplements de Douglas présentent des conditions d'exploitation faciles à moyennes, ce qui n'est guère surprenant quand on connaît l'origine artificielle du massif.

Les difficultés observées sur le quart restant sont essentiellement liées à la présence de pentes supérieures à 30 % qui peuvent, le cas échéant, limiter la mécanisation de l'exploitation. Les distances de débardage restent pour la plupart inférieures à 500 m.

Deux régions se distinguent par leur proportion de surface difficile à exploiter élevée : l'Occitanie (55%) et l'Auvergne-Rhône-Alpes (40%).

Elles ne semblent pas liées à une classe d'âge donc à une période de reboisement particulière.

Carte 2 : Répartition des surfaces de Douglas selon la difficulté d'exploitation



2.5 Classes d'âge

Le tableau 2 donne les caractéristiques dendrométriques des peuplements à Douglas prépondérant pour l'ensemble de la France.

Tableau 2 : Distribution des surfaces, volumes et production par classe d'âge des peuplements à Douglas prépondérant en 2014 pour l'ensemble de la France et évolution par rapport à l'étude de 2009.

Classe d'âge (Années)	Surface (ha)	(**)	Volume total (millier m ³)	(**)	Vha (m ³ /ha)	(**)	% Douglas	Production totale (milliers m ³ /an)	(**)	Pha (m ³ /ha/an)	(**)	% Douglas
0 - 10	34 024	↘	470	↗	14	↗	30%	22	↗	1	↗	47%
10 - 20	51 981	→	2 629	↘	51	↘	85%	353	↘	7	↘	88%
20 - 30	63 351	↘	12 437	↘	196	↗	86%	934	↗	15	→	86%
30 - 40	101 034	↗	31 770	↗	314	↗	86%	1 624	↗	16	→	87%
40 - 50	92 262	↗	39 430	↗	427	→	90%	1 571	↗	17	→	91%
50 - 60	41 595	↗	22 946	↗	552	↗	90%	787	↗	19	→	90%
60 - 70	7 673	↗	4 729	↗	616	↗	89%	131	↗	17	↗	88%
70 - 80 (*)	5 319	↗	3 401	↗	639	↘	79%	77	↗	14	→	84%
80 - 100 (*)	497	↘	467	↘	941	↗	100%	7	↗	14	→	100%
100 et + (*)	1 088	↘	1 014	→	932	↗	60%	15	↗	14	↗	54%
Total	398 825	↗	119293	↗	299	↗	88%	5 522	↗	14	→	88%

(*) Les classes d'âge de plus de 70 ans étant faiblement représentées, il est difficile de tirer des conclusions sur les données dendrométriques déterminées sur les placettes de cet âge-là.

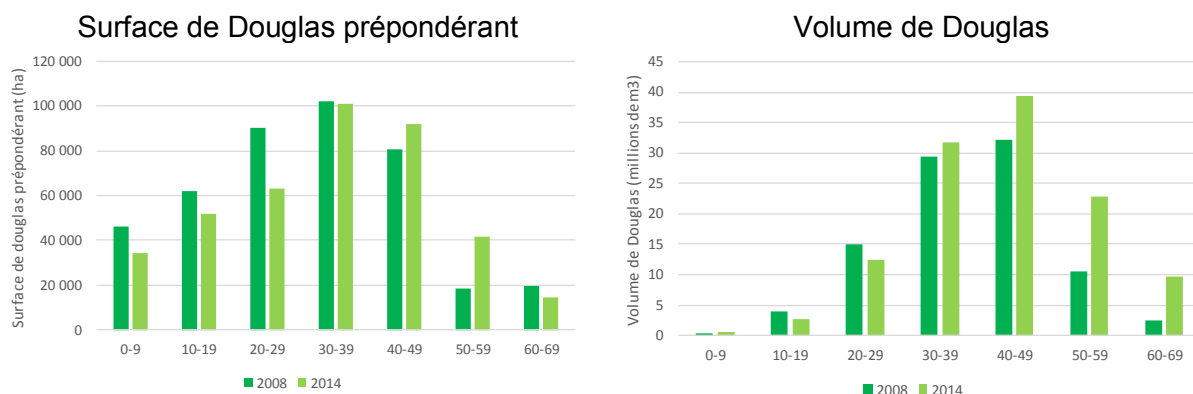
(**) Evolution par rapport à l'étude de 2012

Les peuplements de Douglas sont majoritairement âgés de moins de 50 ans avec un maximum dans la classe d'âge 30-50 ans (46 %) correspondant à des plantations réalisées pendant les décennies 70 et 80.

Les surfaces boisées depuis 20 ans sont en nette régression et risquent donc de provoquer à terme une diminution de la récolte.

La figure suivante permet de comparer la distribution par classe d'âge de la surface de Douglas prépondérant et du volume de Douglas pour les deux études 2012 et 2018.

Figure 3 : Histogramme de la surface de Douglas prépondérant et du volume de Douglas par classe d'âge estimé pour les deux études 2012 et 2018 (respectivement année moyenne de mesure 2018 et 2014).



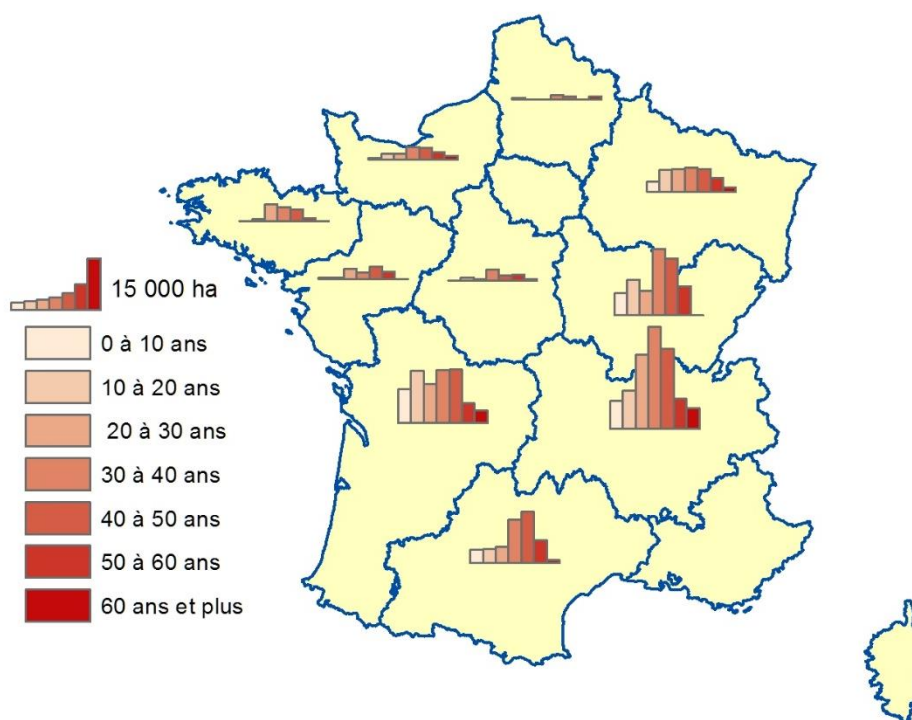
L'histogramme des surfaces montre un vieillissement des peuplements de Douglas depuis 2012 avec un décalage net des classes d'âge de 2012 vers les classes plus âgées. La surface reboisée annuellement ces 10 dernières années serait de l'ordre de 35 000 ha soit 3 500 ha en moyenne chaque année.

Les classes d'âge de plus de 60 ans diminuent mais le faible nombre de placettes observées ne permet pas de tirer des conclusions sur la sylviculture pratiquée.

Le volume des classes d'âge de plus de 30 ans augmente à la fois du fait de l'augmentation des surfaces et d'une légère augmentation du volume à l'hectare. La récolte moyenne pratiquée est donc inférieure à la récolte potentielle, mais le massif de Douglas est encore jeune (majoritairement moins de 50 ans) et donc encore en phase de capitalisation.

La carte 3 montre les variations de la distribution des classes d'âge selon les régions.

Carte 3 : Distribution des classes d'âge par région administrative



3. Récolte de Douglas en France

3.1 Evolution de la récolte par produit

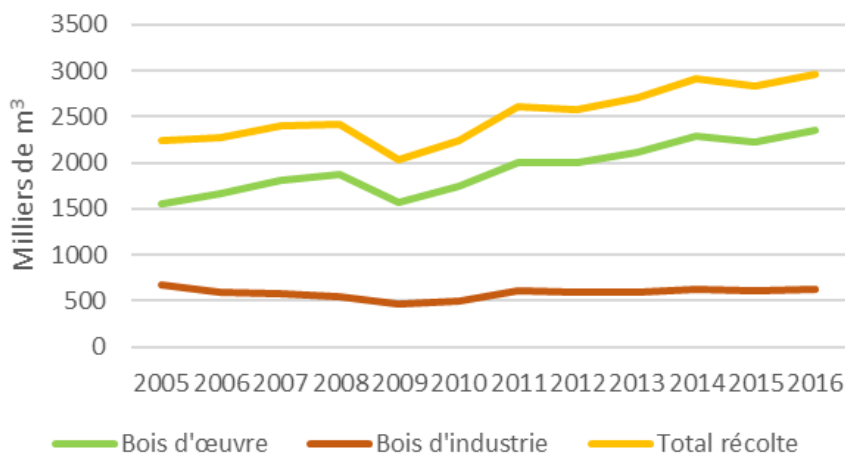
La récolte de bois de Douglas n'est plus complètement enregistrée par l'EAB depuis 2012 : le bois d'industrie de Douglas (et mélèze) n'est plus individualisé et il est aggloméré aux bois rouges autres que le pin maritime.

Pour la réalisation du graphique, une estimation de la part du Douglas dans le BI des bois rouges autres que pin maritime a été réalisée à partir des données antérieures à 2012.

Le BO de Douglas est lui toujours individualisé.

La figure 4 donne l'évolution de la récolte enregistrée par l'EAB Exploitation Forestière et Scierie

Figure 4 : Evolution de la récolte de Douglas par catégorie de produit de 2005 à 2016 (milliers de m³/an sur écorce).



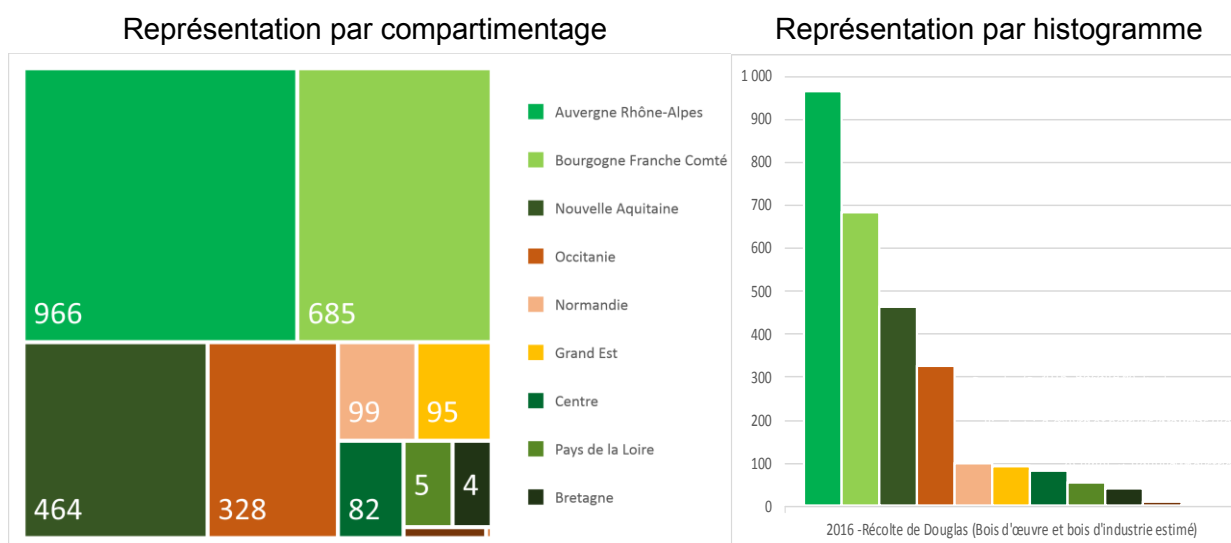
La récolte totale de Douglas estimée progresse relativement régulièrement sur la période 2005 – 2016. On passe ainsi de 2 300 Mm³/an en 2005 à près de 3 000 M m³/an en 2016.

Cependant, la récolte de bois d'industrie est plutôt en diminution en passant de plus de 600 000 m³/an à peine plus de 500 000 m³/an.

En revanche, la récolte de bois d'œuvre progresse et c'est celle-ci qui permet la progression de la récolte totale. La récolte de BO Douglas progresse ainsi de 900 000 m³ en 11 ans pour atteindre 2 400 Mm³/an.

La figure 5 montre la part relative des différentes régions dans la récolte totale.

Figure 5 : Répartition géographique de la récolte totale de Douglas (BO + Bois d'industrie estimé) en millions de m³/an en 2016. Total France : 2 968 Millier de m³/an.



Les quatre grandes régions à Douglas concentrent plus de 85% de la récolte française de Douglas. La région Auvergne Rhône-Alpes est la 1^{ère} région avec près de 1 million de m³ récoltés par an, suivi de la région Bourgogne-Franche Comté (690 000 m³/an) puis la Nouvelle Aquitaine (460 000 m³/an).

Concernant les anciennes régions, la Bourgogne se démarque nettement avec une récolte totale qui atteint près de 700 000 m³/an en 2016 (500 000 m³/an en 2008). Les anciennes régions Rhône-Alpes et Limousin sont les 2^{èmes} et 3^{èmes} régions productrices avec plus de 500 000 m³ en 2016.

La figure 6 donne l'évolution de la récolte dans les grandes régions à Douglas.

Le tableau 3 donne la répartition de la récolte moyenne annuelle entre le bois d'œuvre et le bois d'industrie pour les périodes 2005 à 2010 et 2011 à 2016, par région administrative.

Figure 6 : Evolution de la récolte de Douglas de 2005 à 2016 pour les 4 principales nouvelles régions (représentants 86 % de la récolte totale en 2016).

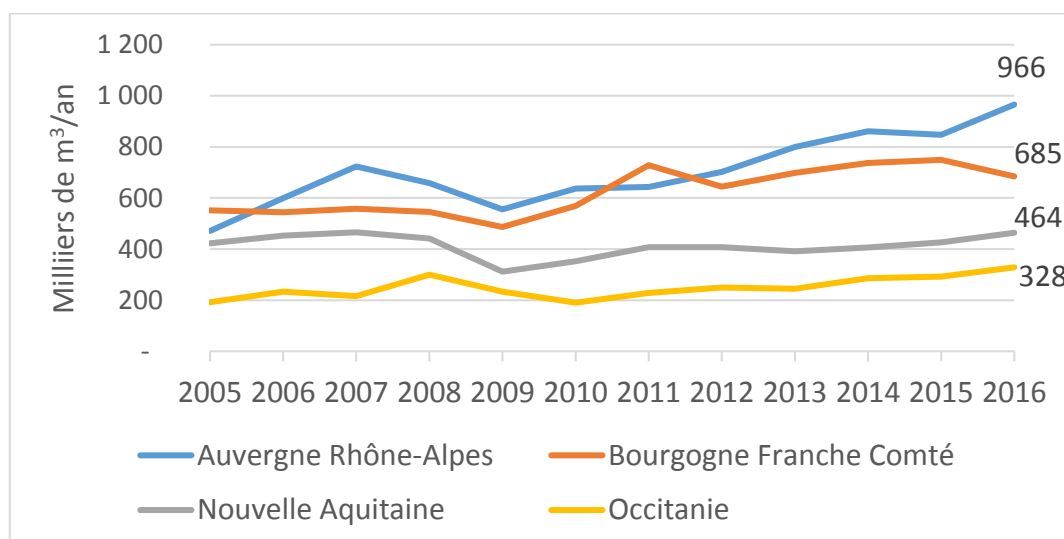


Tableau 3 : Récolte de Douglas par région administrative (moyenne 2005-2010, 2011-2016) ventilée par catégorie de produit (x 1000 m³ /an)

(x 1000 m ³ /an)	2005-2010			20011-2016		
	Bois d'œuvre	Bois d'industrie (*)	Total	Bois d'œuvre	Bois d'industrie (*)	Total
Auvergne Rhône-Alpes	554	54	607	746	64	809
Bourgogne Franche Comté	399	144	542	542	141	683
Nouvelle Aquitaine	314	94	408	323	83	406
Occitanie	174	53	227	214	45	259
Normandie	74	24	98	86	17	104
Grand Est	67	28	95	94	21	115
Centre	35	18	53	57	22	79
Pays de la Loire	28	10	38	41	10	51
Bretagne	30	13	42	35	13	48
Hauts de France	21	4	25	19	5	24
Île de France	3	2	4	1	0	1
Total France métropolitaine	1 706	562	2 268	2 162	610	2 772

(*) Bois d'industrie de Douglas : Valeurs réelles de 2005 à 2011, puis valeurs estimées de 2012 à 2016 suite au changement de l'enquête EAB. Estimation à partir du ratio moyen BI Douglas / BI bois autres conifères rouge et du ratio BI Douglas / BI grumes de Douglas sur les années précédentes.

Ce graphique et ce tableau montrent quelques différences entre les régions :

- L'Auvergne Rhône-Alpes montre une augmentation assez forte de la récolte après la forte baisse due à la crise de 2009. Cette augmentation est liée à une certaine jeunesse des peuplements dans cette région par rapport aux autres, qui fait qu'on assiste à une montée en puissance du massif,
- La récolte en Bourgogne Franche Comté augmente également légèrement mais de manière moins prononcée et montre des signes de tassement ces trois dernières années,
- La Nouvelle-Aquitaine a une récolte assez stable sur la période observée,
- L'Occitanie a également une récolte assez stable mais qui augmente légèrement sur les trois dernières années.

4. Disponibilité en Douglas de 2018 à 2035

4.1 Méthodologie

4.1.1 Principes généraux

Les peuplements forestiers où le Douglas constitue l'essence prépondérante sont analysés en fonction de leurs classes d'âge et leur localisation.

Les peuplements de Douglas sont tous assimilés à des futaies régulières. Ils sont traités de la façon suivante : on a appliqué à l'ensemble du peuplement le scénario défini pour la région. L'annexe 1 donne le principe de la simulation réalisée pour le calcul de la disponibilité totale dans les futaies régulières.

A partir des données de surface, volume et production biologique observés dans chaque région pour chaque classe d'âge, on a donc calculé un modèle de croissance par classe d'âge qui permet de simuler la croissance en volume des peuplements.

Un modèle de récolte est défini pour simuler les prélèvements réalisés dans les peuplements de Douglas. Ce modèle est défini par les itinéraires sylvicoles décrits ci-dessous.

4.1.2 Itinéraires sylvicoles

Les règles de gestion sylvicole qui génèrent la récolte par les éclaircies et les coupes de régénération conditionnent la récolte potentielle, c'est-à-dire la disponibilité en bois.

France Douglas, pour l'étude 2012, a constitué plusieurs itinéraires de sylviculture auxquels ont été ensuite affectés un taux de réalisation pour définir deux scénarios moyens. Les mêmes scénarios ont été repris pour l'étude 2018.

Les itinéraires sont définis par 2 paramètres :

- Le volume prélevé en éclaircie ;
- L'âge de la coupe finale.

Le régime d'éclaircie est défini dans le tableau 4.

Tableau 4 : Régime d'éclaircie défini par France Douglas pour les futaies de Douglas.

Eclaircie	Période de réalisation (âge de plantation)	Volume commercial prélevé (m ³ /ha)	Equivalent Volume IFN sur pied bois fort, découpe 7 cm (m ³ /ha)
1 ^{ère}	17 – 25 ans	40	48
2 ^{ème}	25 – 33 ans	40	48
3 ^{ème}	33 – 43 ans	70	77
4 ^{ème}	43 – 53 ans	80	88

Il a été considéré que les peuplements pouvaient subir 0, 1, 2, 3 ou 4 éclaircies avant la coupe finale.

Par ailleurs il a été considéré que les coupes rases pouvaient être réalisées à 40, 50, 60, 70, 80 ans ou jamais dans le cadre d'une conversion des peuplements actuels (toujours réguliers du fait de leur origine plantation) en futaie irrégulière.

Le taux de réalisation de chacune des combinaisons [Nombre d'éclaircie x âge de la coupe finale] a été défini à dire d'expert en fonction de sa probabilité de réalisation. Le tableau suivant donne ces taux de réalisation pour deux scénarios : poursuite des régimes d'éclaircie et de coupe actuels (scénario tendanciel) et accélération des coupes rases (scénario accéléré).

Tableau 5 : Taux de réalisation des combinaisons [Nombre d'éclaircie x âge de la coupe finale] pour les deux scénarios de massif définis.

	Âge de la coupe finale	Nombre d'éclaircies					Total
		Pas d'éclaircie	1	2	3	4	
Scénario tendanciel	40 ans	8%	5%	2%			15%
	50 ans	5%	5%	25%	5%		40%
	60 ans	2%	5%	7%	10%	1%	25%
	70 ans			1%	7%	2%	10%
	80 ans				3%	2%	5%
	Futaie irrégulière					5%	5%
	Total	15%	15%	35%	25%	10%	100%
Scénario accéléré	40 ans	15%	10%	5%			30%
	50 ans	5%	20%	15%	10%		50%
	60 ans			5%	5%	5%	15%
	Futaie irrégulière					5%	5%
	Total	20%	30%	25%	15%	10%	100%

4.1.3 Présentation des résultats

Les calculs sont réalisés en volume bois fort tige IFN. Il s'agit de tenir compte des difficultés d'exploitation et des difficultés d'exploitation pour obtenir le volume réellement accessible aux marchés.

Passage de la disponibilité totale à la disponibilité technico économique

Pour passer de la disponibilité totale à la disponibilité technico économique, on applique :

- Un taux de perte d'exploitation (passage du volume IFN au volume commercial) de 20 % pour les premières et deuxième éclaircies et de 10 % pour les autres coupes ;
- Une réfaction en fonction de la difficulté d'exploitation de 10 % pour une difficulté moyenne, de 35 % pour une difficulté forte et de 100 % pour une difficulté très forte.

Ventilation des produits récoltés selon leur usage potentiel

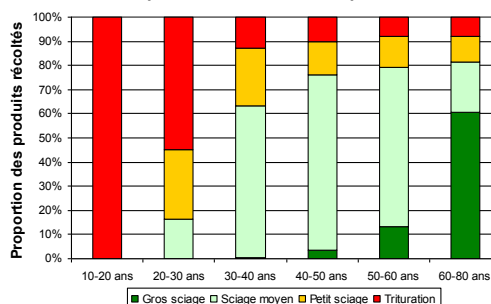
La disponibilité technico économique a été ventilée, en fonction de l'âge et de la dimension moyenne des arbres entre les produits communément valorisés dans les peuplements de Douglas.

On a distingué les produits suivants selon les usages et les outils de transformation généralement utilisés :

- Trituration : Part de trituration observée dans la récolte ;
- Sciage :
 - Petits sciages (diamètre 12 à 20 cm) : usage palette ;
 - Moyens sciages (diamètre 20 à 50 cm) : tous usages industriels ; canter ;
 - Gros sciages (au-delà de 50 cm) : usages spéciaux, scie à ruban.

Les taux de ventilation utilisés sont représentés dans la figure 7.

Figure 7 : Taux de ventilation des produits récoltés par classe d'âge et usage potentiel

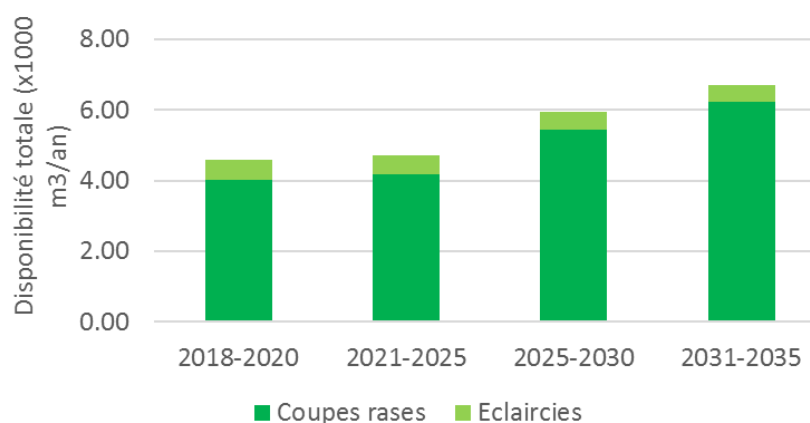


4.2 Résultats

4.2.1 Disponibilité totale

La figure 8 montre l'évolution de la disponibilité totale selon la période de calcul pour le scénario tendanciel.

Figure 8 : Evolution de la disponibilité totale calculée de 2018 à 2035 par période de calcul et type de coupe pour le scénario tendanciel (résultats hors menu bois).



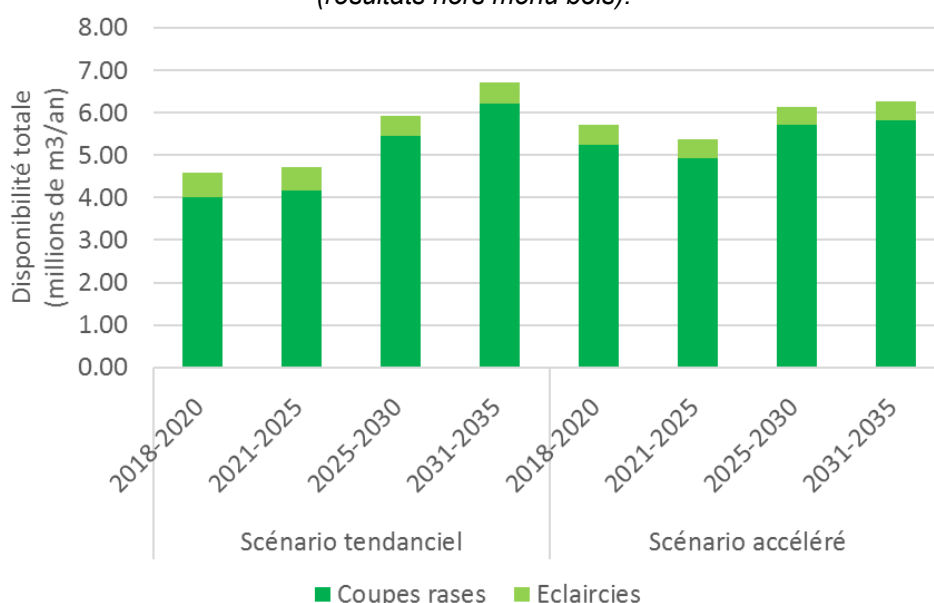
Actuellement, avec le scénario tendanciel et le régime d'éclaircie France Douglas, la disponibilité totale est proche de 4.6 millions de m³/an. Elle devrait augmenter fortement à partir de 2025 pour atteindre de l'ordre de 6.7 millions de m³/an en 2035.

La forte augmentation correspond à l'arrivée des fortes classes d'âge (30-50 ans actuellement) à l'âge de 57 ans qui correspond à l'âge moyen de la coupe finale dans le scénario tendanciel.

Si l'on compare avec les données prévisionnelles de l'étude de 2012, on voit que les chiffres ont été réajustés et revus à la baisse (6,8 millions de m³ envisagés en 2025-2030 contre 5.9 dans cette étude). La faible diminution des surfaces liée au changement de méthode de recensement des peuplements de Douglas, ne peut expliquer une telle différence de 16 %.

La figure suivante montre l'évolution de la disponibilité pour les deux scénarios de massif tendanciel et accéléré pour le régime d'éclaircie France Douglas).

Figure 9 : Evolution de la disponibilité totale calculée de 2018 à 2035 pour les deux scénarios de massif tendanciel et accéléré avec le régime d'éclaircie France Douglas, par période de calcul et type de coupe (résultats hors menu bois).

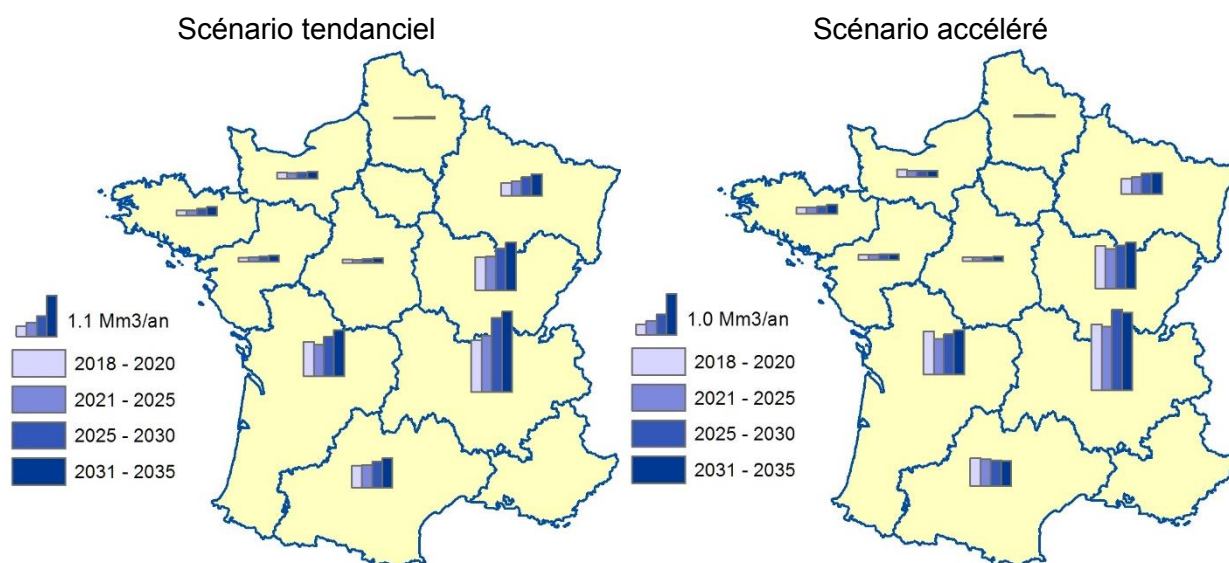


Avec le scénario accéléré, la disponibilité serait dès aujourd'hui de 5.7 millions de m³/an, soit 0.9 million de plus que le scénario tendanciel du fait de coupes finales plus précoces. La disponibilité diminuerait ensuite à cause des prélèvements importants réalisés précédemment, avant d'augmenter à nouveau, grâce aux fortes classes d'âge des générations des années 70 et 80. En 2035, la disponibilité resterait cependant inférieure à celle qu'on obtiendrait avec le scénario tendanciel avec 6.2 Mm³/an contre 6.7 Mm³/an avec le scénario tendanciel.

Cette évolution du scénario accéléré est un artefact lié au fait que les classes d'âges ne sont pas en équilibre avec un tel scénario : on passe brutalement d'un scénario tendanciel qui reflète mieux la sylviculture actuelle où les arbres sont récoltés en moyenne vers 57 ans à un scénario qui prévoit la récolte des arbres plutôt vers 51 ans.

Ainsi, même s'il ne faut pas remettre en cause la disponibilité calculée avec les données de l'IGN, la récolte qui serait probablement réalisée en cas de diminution de l'âge moyen de la récolte ne montrerait pas une telle irrégularité.

Carte 4 : Evolution de la disponibilité totale de 2018 à 2020, de 2021 à 2025, 2026 à 2030 et de 2031 à 2035 pour les scénarios tendanciel et accéléré.



4.2.2 Disponibilité technico économique

Le calcul de la disponibilité technico économique est réalisé en déduisant successivement de la disponibilité totale :

- Les pertes d'exploitation : c'est la disponibilité technique ;
- La part de la disponibilité non accessible du fait des difficultés d'exploitation (taux de mobilisation) : c'est la disponibilité technico – économique.

Le tableau 6 donne les valeurs de la disponibilité après les réfections successives par scénario, période de calcul et type de coupe.

Tableau 6 : Réductions successive de la disponibilité après prise en compte des pertes d'exploitation et de la difficulté d'exploitation (milliers de m³/an hors menu bois)

Scénario de massif	période	Type de coupe	Disponibilité		
			Totale	Technique	Technico économique
Tendanciel	2018-2020	Coupe rase	4 013	3 612	3 418
		Eclaircie	580	499	478
		Total	4 593	4 111	3 895
	2021-2025	Coupe rase	4 172	3 755	3 533
		Eclaircie	536	461	441
		Total	4 708	4 216	3 974
	2025-2030	Coupe rase	5 455	4 910	4 627
		Eclaircie	482	417	399
		Total	5 937	5 326	5 026
	2031-2035	Coupe rase	6 220	5 598	5 290
		Eclaircie	483	416	397
		Total	6 703	6 013	5 687
Accélééré	2018-2020	Coupe rase	5 250	4 725	4 468
		Eclaircie	475	408	390
		Total	5 725	5 132	4 858
	2021-2025	Coupe rase	4 931	4 438	4 175
		Eclaircie	442	380	363
		Total	5 373	4 818	4 538
	2025-2030	Coupe rase	5 730	5 157	4 857
		Eclaircie	403	349	334
		Total	6 133	5 505	5 191
	2031-2035	Coupe rase	5 827	5 245	4 970
		Eclaircie	440	377	359
		Total	6 268	5 621	5 329

La réduction de la disponibilité due aux pertes d'exploitation dans les coupes rases est de 10 %, de 14 % en moyenne dans les éclaircies et de 10 % sur l'ensemble des coupes.

La réduction de la disponibilité due aux difficultés d'exploitation est de 6 % supplémentaire.

La disponibilité technico économique, avec les hypothèses prises est donc en moyenne 16 % inférieure à la disponibilité totale.

Selon les régions, cet écart varie, notamment à cause des difficultés d'exploitation, par exemple en Auvergne Rhône Alpes ou en Occitanie, où les parcelles d'exploitabilité difficiles représentent près de la moitié de la surface.

La figure 10 montre l'évolution de la disponibilité par période de calcul et par type de coupe après déduction des pertes d'exploitation seules. La figure 11 montre l'évolution de la disponibilité par période de calcul et par type de coupe après déduction des pertes d'exploitation et des parcelles non exploitables à cause de la difficulté d'exploitation.

Figure 10 : Evolution de la disponibilité technique calculée de 2018 à 2035 pour les deux scénarios par période de calcul et type de coupe. (en pointillés, les pertes d'exploitations)(résultats hors menu bois).

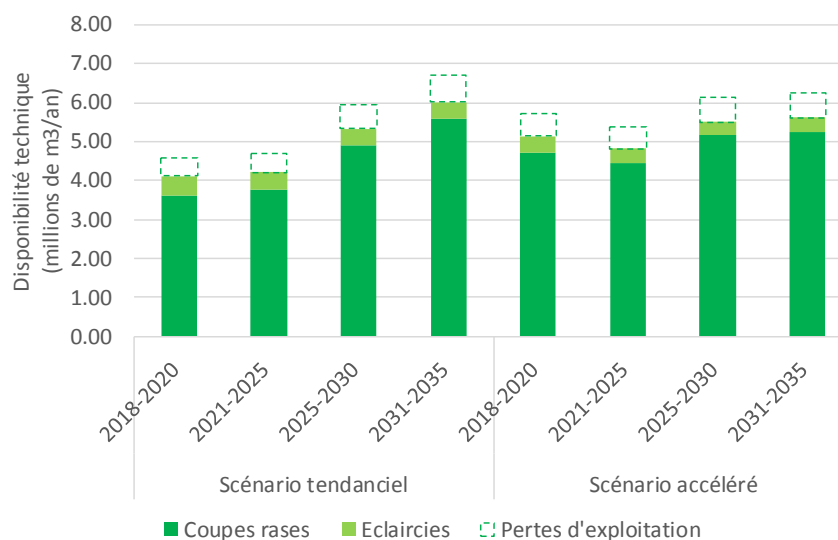
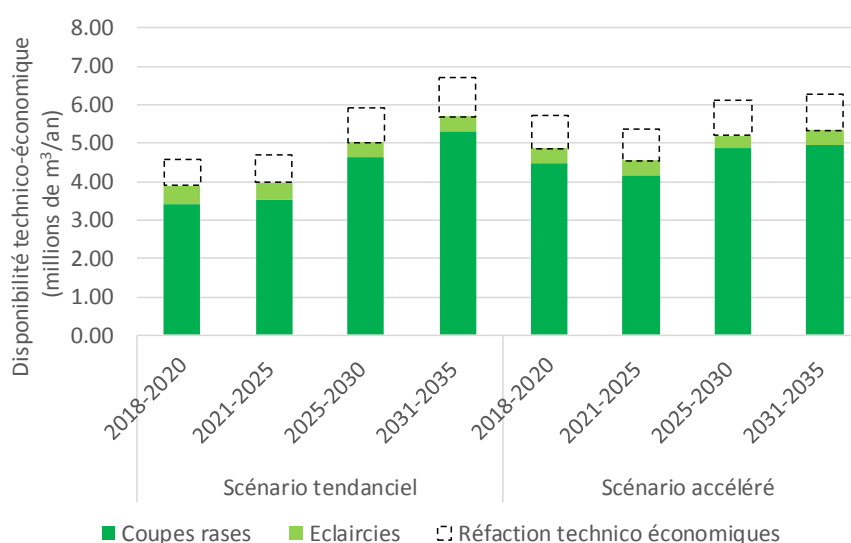


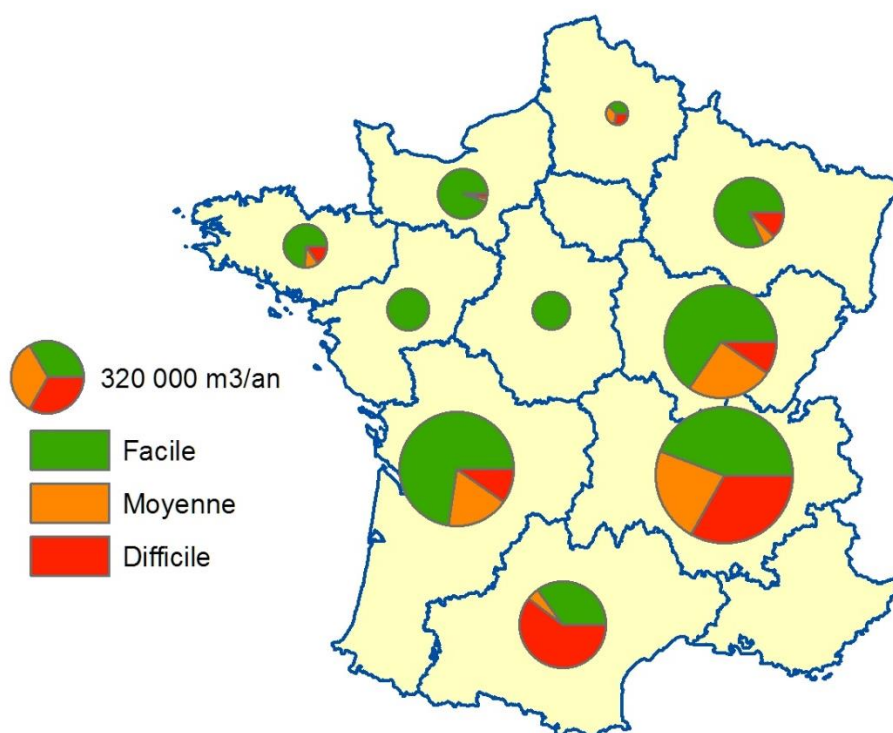
Figure 11 : Evolution de la disponibilité technico économique calculée de 2018 à 2035 comparée pour les deux scénarios par période de calcul et type de coupe. (en pointillés, les réfections technico économiques)(résultats hors menu bois).



Avec les hypothèses prises, la disponibilité technico économique serait donc avec le scénario tendanciel de 3.9 millions de m³ par an pour la période 2018 – 2020 et atteindrait 5.7 millions de m³ pendant la période 2031 - 2035. Cette disponibilité technico économique serait de l'ordre de 4.9 millions de m³ par an avec le scénario accéléré et de 5.3 millions de m³ en 2031 – 2035.

La carte 5 montre la répartition de la disponibilité par région administrative et par difficulté d'exploitation.

Carte 5 : Répartition de la disponibilité technico économique 2018 - 2020 du scénario tendanciel par région administrative et par difficulté d'exploitation.



Le tableau 7 donne la récolte EAB moyenne de 2011 à 2016 et la disponibilité technico économique par période de calcul et scénario de massif par région administrative.

Tableau 7 : Récolte passée et disponibilité calculée avec les scénarios actuels et du futur par région administrative par période de calcul et par scénario de massif (milliers de m³/an hors menu bois).

	EAB sur la période 2011-2016	Scénario tendanciel				Scénario accéléré			
		2018-2020	2021-2025	2025-2030	2031-2035	2019-2020	2021-2025	2025-2030	2031-2035
84 - Auvergne Rhône-Alpes	803.0	1 129	1 206	1 597	1 732	1 416	1 353	1 710	1 639
27 - Bourgogne Franche-Comté	706.8	758	773	965	1 104	961	895	981	1 049
75 - Nouvelle Aquitaine	417.2	784	720	917	1 059	979	808	912	1 020
76 - Occitanie	271.5	451	465	540	613	562	539	518	512
44 - Grand Est	120.8	290	332	425	496	350	386	462	465
28 - Normandie	109.8	150	137	157	174	181	156	153	151
53-Bretagne	46.9	112	119	154	197	145	144	163	211
52-Pays de la Loire	53.8	105	115	133	157	129	130	142	135
24-Centre	79.9	85	78	95	118	97	93	103	114
32-Hauts de France	21.0	31	30	42	38	38	34	46	33
93-PACA	s	-	-	-	-	-	-	-	-
94-Corse	s	-	-	-	-	-	-	-	-
11- Île de France	s	-	-	-	-	-	-	-	-
Total France	2772.3	3 895	3 974	5 026	5 687	4 858	4 538	5 191	5 329

Les quatre grandes régions à Douglas regroupent 79 % de la disponibilité des 18 prochaines années.

Depuis la fusion des régions, l'Auvergne Rhône-Alpes devient la région avec le plus haut volume de Douglas disponible (1 100 000 m³/an), et affiche un potentiel d'augmentation de +600 000 m³/an d'ici 2035 pour atteindre 1.7 millions de m³/an. La Bourgogne Franche-Comté et la Nouvelle Aquitaine sont les suivantes avec des potentiels de mobilisation de +0.35 et +0.28 millions de m³ supplémentaires d'ici 2035.

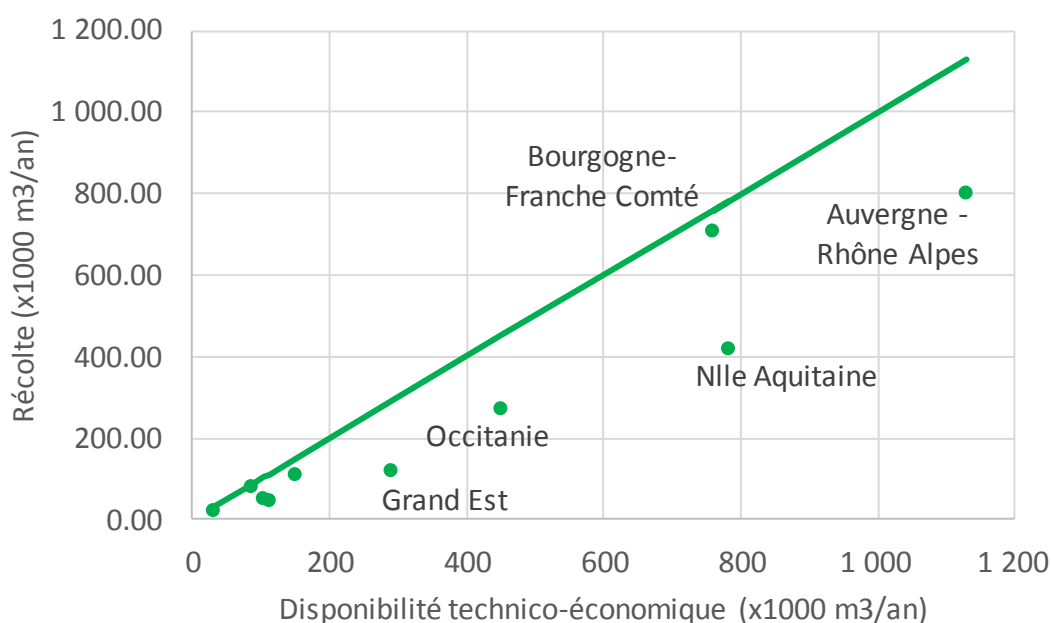
La région Grand Est a une disponibilité technico-économique de 290 000 m³/an, et ce volume augmenterait jusqu'à près de 500 000 m³/an au cours des 15 prochaines années. Les régions Bretagne, Pays de la Loire et Centre sont les autres régions à potentiel important avec une disponibilité technico-économique de plus de 350 000 m³/an cumulée.

La figure 12 permet de comparer la disponibilité technico économique avec la récolte moyenne de 2011 à 2016 et voir ainsi la récolte actuelle de chaque région par rapport au scénario envisagé.

Cette figure établit que la récolte actuelle est fortement liée à la disponibilité technico économique du scénario tendanciel calculée pour la période 2018-2020. Elle est cependant nettement inférieure (35 % en moyenne). Ce n'est pas étonnant car la disponibilité augmente en raison du vieillissement des peuplements et de leur arrivée à maturité.

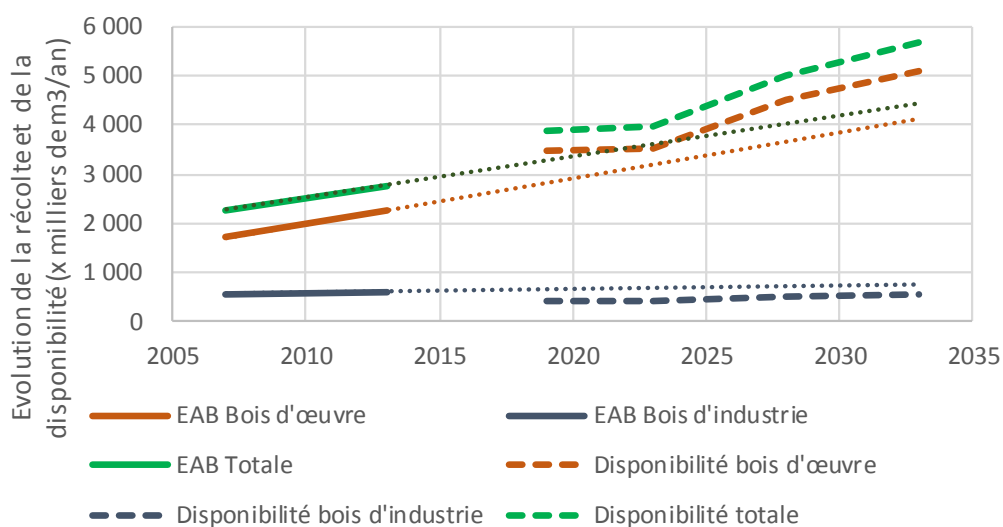
Cependant cet écart peut prendre une ampleur plus ou moins importante selon les régions. Il n'est que de 7 % en Bourgogne Franche Comté mais atteint 48 % en Nouvelle Aquitaine, révélant ainsi des écarts entre les scénarios simulés et les prélèvements réalisés et donc la pertinence des scénarios simulés en fonction des régions : en Bourgogne Franche Comté, la récolte est donc plus intensive que ce que prévoit le scénario tendanciel, en revanche en Limousin, la récolte semble plus faible que ce que prévoit ce même scénario.

Figure 12 : Récolte commercialisée (moyenne 2011-2016) en fonction de la disponibilité technico économique du scénario tendanciel (période 2018-2020).



Comme il a été déjà dit, la disponibilité augmente au fil du temps, du fait du vieillissement des peuplements. On a donc remplacé la disponibilité calculée dans la dynamique de la récolte observée (figure 13).

Figure 13 : Evolution de la récolte commercialisée (EAB) et de la disponibilité technico économique (scénario tendanciel hors menu bois).

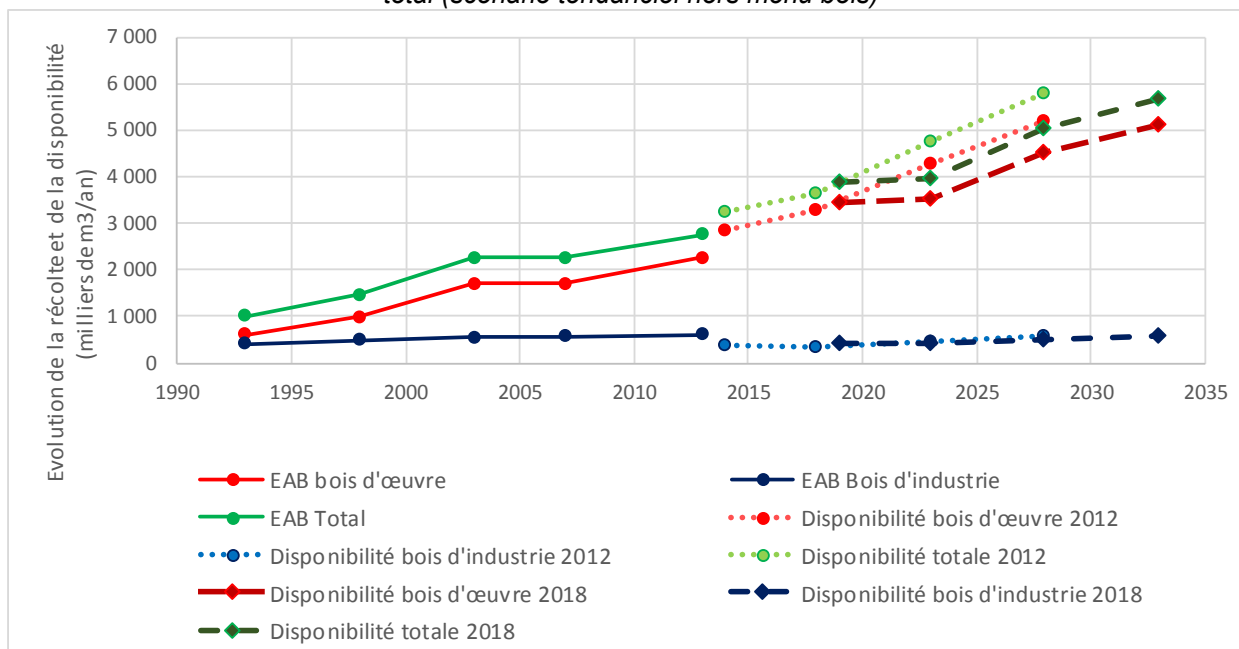


Si on trace une courbe de tendance à partir de la récolte totale observée depuis 2005, celle-ci se situe à 600 000 m³ environ au-dessous de la disponibilité calculée pour les périodes 2018 à 2020 et 2015 à 2020 soit 16 % de différence. Les itinéraires sylvicoles utilisés semblent donc relativement cohérents avec la sylviculture moyenne pratiquée avec cependant une tendance à la surestimation.

Au-delà de 2025, la disponibilité augmente encore plus rapidement, suite à l'arrivée massive des peuplements de Douglas à l'âge de la coupe finale.

La figure suivante compare les résultats de l'étude 2012 avec ceux de l'étude 2018

Figure 14 : Evolution de la récolte EAB et de la disponibilité estimée en 2012 et 2018 en BO, BIBE et total (scénario tendanciel hors menu bois)



Quelle que soit l'étude, la disponibilité estimée est supérieure à la récolte observée. L'estimation de la disponibilité à date similaire (2018 pour l'étude 2012 et 2019 pour l'étude 2018) est similaire pour les deux études (3,9 Mm³/an). Mais par la suite la disponibilité augmente faiblement sur la période 2021-2025 dans l'estimation 2018 alors que celle-ci augmentait

nettement dans l'étude 2012. L'évolution de la disponibilité est ensuite la même dans les deux études, mais la différence creusée entre celles-ci pendant la période 2021-2025 demeure et la disponibilité estimée en 2012 reste donc supérieure à l'estimation réalisée en 2018.

Cette différence entre les deux études est due à de petites variations de distribution des surfaces et volumes par classe d'âge qui interviennent à un moment clé de l'histoire des peuplements, c'est-à-dire quand les peuplements arrivent à l'âge de la coupe rase et génèrent le maximum de volume récolté.

De ce fait la différence de 14 % (800 000 m³/an) de disponibilité entre les deux estimations de 2012 et 2018 pour la période 2026-2030 reste relativement faible. Par ailleurs, l'estimation 2018 est plus en ligne avec l'évolution de la récolte jusqu'en 2016 que l'estimation de 2012, qui paraît sur évaluée.

4.2.3 Les usages potentiels de la disponibilité technico économique

La figure 15 montre la répartition de la disponibilité selon les divers usages potentiels

Figure 15 : Répartition de la disponibilité par usage potentiel par période de calcul et par scénario.

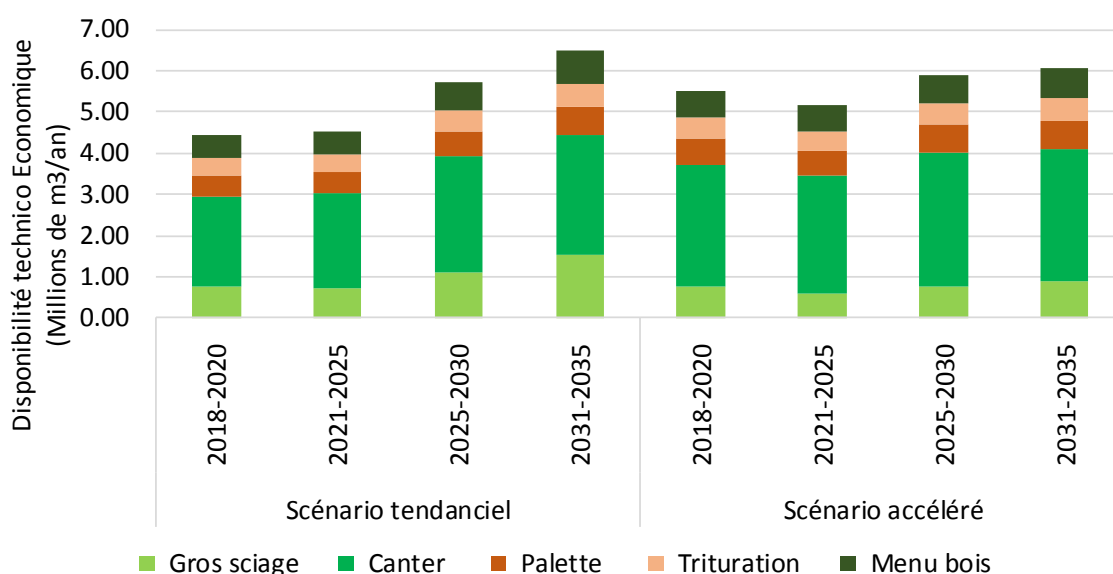


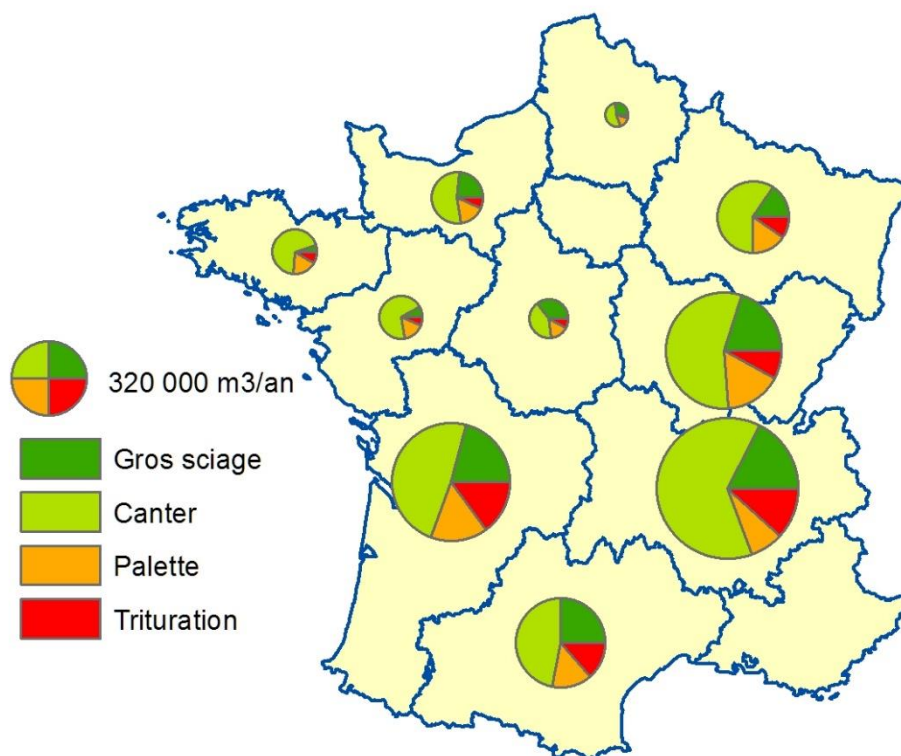
Tableau 8 : Répartition de la disponibilité par usage potentiel par période de calcul et par scénario.

Produit (milliers de m³/an)	Scénario tendanciel				Scénario accéléré			
	2018- 2020	2021- 2025	2025- 2030	2031- 2035	2018- 2020	2021- 2025	2025- 2030	2031- 2035
Gros sciage	757	720	1 122	1 546	746	582	746	888
Canter	2 190	2 307	2 791	2 892	2 964	2 886	3 285	3 220
Palette	515	522	617	681	639	603	651	665
Trituration	433	425	497	568	508	467	508	556
Total hors Menu Bois	3 895	3 974	5 027	5 687	4 857	4 538	5 190	5 329
Menu bois	543	548	692	788	672	620	711	735
Total général	4 439	4 522	5 718	6 475	5 529	5 158	5 902	6 064

Les sciages de dimension moyenne (canter) constituent l'essentiel de la disponibilité. La trituration et le sciage pour palette constituent une faible part qui devrait rester stable dans les années à venir. La part des gros sciages est encore faible, mais devrait augmenter fortement vers 2025, du fait du vieillissement des peuplements et d'autant plus que la sylviculture pratiquée exploite des arbres âgés (scénario tendanciel).

La carte 6 donne la répartition de la disponibilité technico économique par région administrative et par catégorie de produit.

Carte 6 : Disponibilité 2018-2020 du scénario tendanciel par région administrative et catégorie de produits récoltés.



4.2.4 Evolution de la disponibilité à long terme.

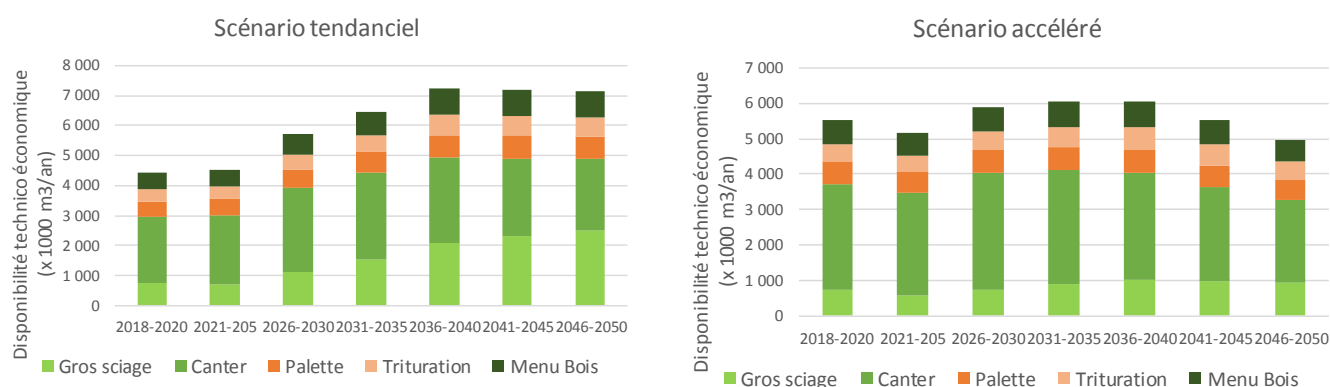
Compte tenu de la nette diminution de la surface plantée depuis 20 ans, il est prévisible d'envisager une diminution de la disponibilité à plus long terme. Cette diminution n'apparaît pas encore dans l'évolution de la disponibilité présentée dans la partie précédente car les peuplements atteindront alors leur maximum de production et les peuplements qui ont 20 ans en 2018 en auront 52 en 2050 et seront donc juste au début de la période de coupe finale. Par ailleurs si on veut se projeter à long terme, il est nécessaire de faire des hypothèses de reboisement.

Dans la simulation réalisée jusqu'à 2035, l'incidence de ces hypothèses est quasiment imperceptible car les peuplements replantés en début de simulation seront juste au stade de la première éclaircie à la fin de celle-ci et les volumes générés seront faibles. En revanche dans une simulation à 40 ans, jusqu'en 2050, l'incidence des hypothèses de reboisement peut être plus marquée.

Dans la simulation réalisée jusqu'ici, on a fait l'hypothèse que 100 % des peuplements récoltés en coupe finale étaient reboisés. Cette hypothèse est sans doute excessive, la comparaison entre les surfaces théoriques de coupe rase actuelles et les surfaces observées des peuplements de moins de 10 ans montrerait un déficit de reboisement de l'ordre de 30 %.

On a cependant conservé cette hypothèse et prolongé la simulation jusqu'en 2050. La figure 16 montre l'évolution de la disponibilité pour les deux scénarios étudiés.

Figure 16 : Evolution de la disponibilité à long terme de 2018 à 2050 avec une hypothèse de reboisement de 100 % des coupes finales.



Selon le scénario envisagé, l'évolution de la disponibilité technico économique est différente :

- Scénario tendanciel : La disponibilité continue d'augmenter jusqu'en 2036-2040 puis se stabilise, au moins jusqu'en 2050. La proportion de petit bois (bois d'industrie et palette) reste constante. En revanche, les proportions de canter et de gros sciage varient notablement : le volume de canter diminue de 25 % entre 2031-2035 et 2046-2050, alors que la proportion de gros bois augmente en proportion.
- Scénario accéléré : La disponibilité atteint son maximum en 2031-2040 puis diminue fortement à partir de 2041-2045 pour perdre 1 million de m³ en 10 ans. La quantité de petits bois évolue peu comme celle des gros sciages qui augmente légèrement. En revanche, la quantité de sciage canter perd 20 % en 10 ans.

Une intensification de la sylviculture conduit à récolter plus précocement le bois ce qui entraîne une diminution rapide des volumes disponible, à partir de 2040.

Au contraire, une sylviculture plus modérée correspondant à ce qu'on observe aujourd'hui, permet une plus forte capitalisation du bois sur pied et donc une stabilisation plus longue de la disponibilité. En revanche, elle entraîne une augmentation du diamètre des arbres sur pied et donc de la quantité des gros sciages à traiter.

On a effectué également un calcul rapide des conséquences d'un taux de reboisement de 75 %, réalisé à partir de la simulation réalisée sur la base d'une hypothèse de reboisement à 100 % des coupes rases,

Les résultats à 2050 sont en fait très peu différents de la simulation précédente : la décroissance de la disponibilité est à peine plus rapide et porte surtout sur le bois de trituration. Cela est dû au fait que les surfaces coupées augmentent lentement, que cela crée une diminution des surfaces des peuplements qui passent en 1^{ère} éclaircie pendant la durée de la simulation et que les volumes correspondant sont relativement faibles.

5. Conclusions

Avec près de 400 000 ha de peuplements de Douglas, la France possède le plus grand massif forestier de cette essence en Europe.

Le Douglas est en France la deuxième essence plantée après le pin maritime et constitue le deuxième plus grand massif artificiel, toujours après le pin maritime. Le volume sur pied du Douglas est actuellement supérieur identique à celui du pin maritime en Aquitaine, qui a, il est vrai subi les assauts des deux tempêtes successives.

Depuis l'étude de 2012 (données d'inventaire 2008 en année moyenne), la surface totale de Douglas est restée relativement stable. En revanche, le volume sur pied est passé de 98 à 119 millions de m³ de 2008 à 2014 (estimation à 62 Mm³ en 2004) soit une augmentation de 21 % en 6 ans ou 3.5 % par an. Dans le même temps le volume moyen à l'hectare passait de 258 à 299 m³/ha dans les futaies. Cela s'explique par le vieillissement des peuplements qui arrivent à maturité. La production biologique, ne progresse que faiblement de 5.3 à 5.5 millions de m³/an. La stabilité des surfaces d'une part et l'âge moyen relativement stable des peuplements d'autre part expliquent cette stabilité.

La récolte de Douglas a progressé de façon notable au cours des 11 dernières années, passant de 2.2 à près de 3 millions de m³ en 2016. Cette progression est essentiellement liée à l'augmentation de la récolte de bois d'œuvre, alors que la récolte de bois d'industrie est légèrement décroissante.

La disponibilité totale calculée avec le scénario tendanciel montre une certaine stabilité jusqu'en 2025 avant de progresser fortement à partir de la période 2025-2030 pour atteindre 6.8 millions de m³/an sur la période 2031-2035.

Le scénario accéléré permet une récolte à un volume important en début de simulation (décapitalisation dans les classes d'âge « élevées ») ce qui correspond à la mise à l'équilibre des surfaces par classe d'âge, puis augmenterait plus lentement. Au total, sur l'ensemble de la période étudiée, le scénario accéléré ne mobiliserait que 5.5 millions de m³ de bois en plus soit 300 000 m³/an en moyenne.

La disponibilité technico économique, qui prend en compte les difficultés d'exploitation et les pertes techniques d'exploitation, s'élève à 3.9 Mm³ actuellement avec le scénario tendanciel et atteindra 5,7 Mm³ en 2030-2035 avec le scénario tendanciel. En faisant l'hypothèse d'une anticipation des coupes rases, la disponibilité pourrait être dès maintenant de 4.8 Mm³ mais ralentirait rapidement pour n'atteindre que 5.3 millions de m³ en 2030-2035 soit un niveau inférieur à la disponibilité du scénario tendanciel.

Les produits récoltés sont majoritairement des sciages et plus particulièrement de dimension moyenne (diamètre 20 à 50 cm). La part de trituration, restera à peu près stable alors que la part de gros sciages augmentera.

Sur l'ensemble de la France la disponibilité technico économique va plus que doubler en moins de 20 ans. Certaines régions verront leur disponibilité doubler (Auvergne-Rhône-Alpes, Nouvelle Aquitaine, Occitanie), voire tripler (Grand Est, Bretagne). Bourgogne Franche-Comté verra sa disponibilité augmenter également mais dans une plus faible mesure.

La disponibilité atteindra son maximum pendant la période 2030 – 2040 avec 6 (scénario accéléré) ou 7 millions de m³/an (scénario tendanciel). La décroissance de la disponibilité sera plus rapide pour le scénario accéléré (- 1 % /an en 15 ans) que pour le scénario tendanciel (- 0,2 % / an) avec une capitalisation plus importante en très gros bois dans ce dernier cas.



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

ANNEXES

ANNEXE 1

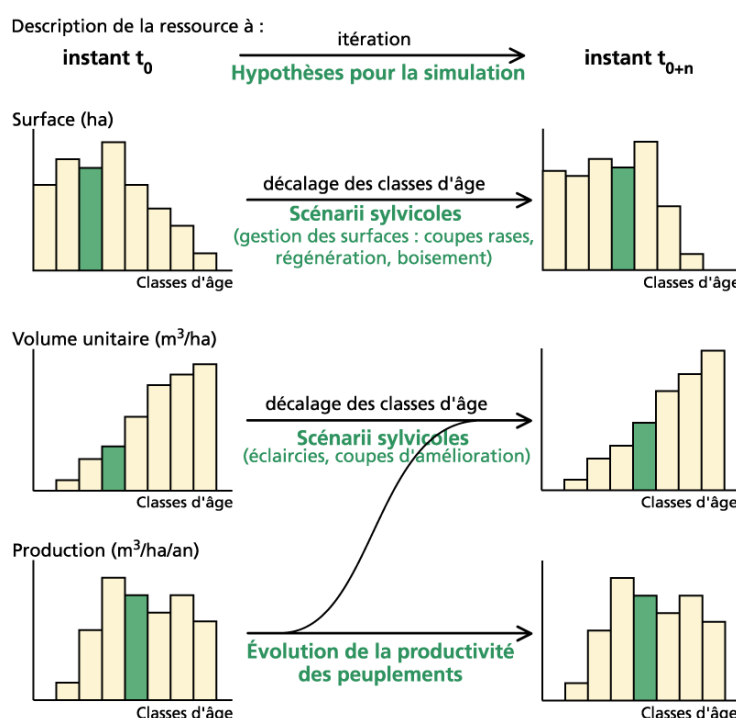
La méthode utilisée pour la réalisation de l'étude de ressource a été développée conjointement par l'AFOCEL (aujourd'hui FCBA) et l'IFN dans les années 1990.

Cette méthode repose sur les principes suivants et s'applique aux peuplements équiennes :

- Analyse des données d'inventaire et création de **domaines d'étude** caractérisés principalement par l'essence principale, la structure forestière et la gestion moyenne appliquée ; un domaine d'étude peut également être caractérisé par la propriété forestière, la fertilité, la zone géographique, etc. Un domaine d'étude doit pouvoir être caractérisé par un nombre minimal de points d'inventaires (30 au minimum et plutôt 50, selon la variabilité des observations) ;
- Constitution de la **base de données initiale** qui contient à minima pour chaque domaine d'étude, la distribution selon l'âge de la surface et du volume total ;
- Création de **modèles de production biologique** : $Pha = f(Age)$;
- Définition de **modèles de récolte** ou scénarios de sylviculture : volume prélevé en éclaircie dans le peuplement en fonction de l'âge et âge de la récolte finale

La croissance des peuplements et de la récolte sont ensuite simulés dans chaque domaine d'étude selon un pas de temps de 1 à 5 ans par application des modèles de croissance et de récolte aux données initiales selon le schéma ci-contre.

Une autre méthode a été développée pour les peuplements irréguliers. Elle est basée sur la distribution des classes de diamètre ; le modèle de production est traduit par le taux de passage dans la classe de diamètre de diamètre supérieure. On peut également appliquer une méthode simplifiée pour les domaines de faible importance comme ici, les mélanges futaies taillis et les futaies irrégulières.



ANNEXE 2

Disponibilité technico économique par région et groupes de régions, produits et période de calcul

X 1000 m3 sur écorce		Scénario tendanciel				Scénario accéléré			
strate	produit	2018-2015	2021-2020	2026-2025	2031-2030	2018-2015	2021-2020	2026-2025	2031-2030
Auvergne Rhône-Alpes	Trituration	133	140	177	196	160	153	187	189
	Palette	86	93	109	111	109	109	125	115
	Canter	713	766	996	1 047	939	906	1 140	1 081
	Gros sciage	197	207	316	378	209	185	258	255
	Menu bois	174	186	244	264	220	210	265	254
	Total	1 303	1 391	1 842	1 996	1 636	1 563	1 975	1 893
Bourgogne Franche Comté	Trituration	60	54	64	75	68	58	63	75
	Palette	120	122	148	168	151	139	149	160
	Canter	426	488	543	575	610	632	667	691
	Gros sciage	152	109	211	285	132	65	102	122
	Menu bois	96	95	120	139	118	107	118	128
	Total	854	867	1 085	1 243	1 079	1 002	1 099	1 176
Nouvelle Aquitaine	Trituration	117	107	125	141	138	117	127	143
	Palette	121	111	131	145	150	126	136	152
	Canter	382	346	400	463	506	423	456	523
	Gros sciage	163	156	261	310	184	142	194	201
	Menu bois	113	104	131	151	140	116	130	146
	Total	897	823	1 048	1 210	1 119	924	1 043	1 166
Occitanie	Trituration	60	63	67	79	74	72	67	72
	Palette	66	68	73	77	83	81	75	71
	Canter	212	227	237	236	284	284	257	229
	Gros sciage	113	107	163	221	121	102	119	141
	Menu bois	58	59	69	81	71	67	64	67
	Total	509	524	608	694	633	607	582	579
Grand Est	Trituration	28	30	31	33	30	31	31	32
	Palette	45	52	67	76	54	60	72	71
	Canter	172	191	266	248	233	254	333	297
	Gros sciage	45	59	61	138	34	40	26	65
	Menu bois	37	42	52	63	44	48	55	57
	Total	327	374	477	558	394	433	517	522
Normandie	Trituration	10	11	10	12	11	11	10	11
	Palette	24	21	24	27	28	24	24	23
	Canter	80	78	95	69	114	105	110	83
	Gros sciage	36	27	27	67	27	16	9	34
	Menu bois	20	18	20	23	24	20	19	20
	Total	170	156	177	197	205	176	172	171
Bretagne	Trituration	9	7	8	11	10	8	8	12
	Palette	20	20	23	30	24	23	25	32
	Canter	78	79	83	109	106	103	107	145
	Gros sciage	5	13	40	47	4	9	23	21
	Menu bois	15	15	20	26	19	19	21	27
	Total	127	134	175	222	163	162	184	238
Pays de Loire	Trituration	7	7	8	10	8	8	8	10
	Palette	16	18	21	23	20	20	22	20
	Canter	73	69	78	59	94	88	99	73
	Gros sciage	8	21	26	64	7	15	13	32
	Menu bois	14	15	17	21	17	17	18	18
	Total	119	130	150	178	146	147	160	153
Centre	Trituration	6	5	5	7	7	6	5	7
	Palette	13	12	15	18	15	15	16	17
	Canter	36	44	64	65	52	65	80	76
	Gros sciage	30	16	12	28	23	7	1	13
	Menu bois	12	10	12	15	13	12	13	14
	Total	97	89	108	134	110	106	116	128
Hauts de France	Trituration	2	1	2	4	2	2	2	3
	Palette	5	4	6	6	6	5	7	5
	Canter	16	19	29	20	26	26	35	20
	Gros sciage	8	4	5	8	4	1	2	4
	Menu bois	4	4	5	5	5	4	6	4
	Total	35	33	48	43	43	38	52	37
Total général		4 439	4 522	5 718	6 475	5 529	5 158	5 902	6 064



INSTITUT TECHNOLOGIQUE

Partie 2

Fiches Régionales