

Réévaluation de la ressource et de la disponibilité en bois d'œuvre de chêne en Bourgogne-Franche-Comté

Rapport final

FCBA : Philippe MONCHAUX
Alain THIVOLLE-CAZAT

IGN : Antoine COLIN
Henri CUNY

Date : 27 avril 2018

SOMMAIRE

1.	Résumé	6
2.	Contexte et objectifs de l'étude	8
3.	Méthodes	9
	3.1 Données mobilisées dans l'étude	9
	3.2 Volume de référence IFN : volume bois fort tige	10
	3.3 Volume de BO-P standard IGN (utilisé dans étude IGN-FCBA-ADEME 2015)	11
	3.4 Définition du BO-P de chêne pour cette étude régionale	12
	3.5 Limites du calcul effectué	13
4.	Evolution de la ressource sur pied au cours des 35 dernières années (en volume bois fort tige)	13
	4.1 Évolution du stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté	13
	4.2 Évolution du stock sur pied de chêne par classe de dimension	14
	4.3 Évolution du stock sur pied de chêne par classe de propriété	15
	4.4 Évolution du stock sur pied de chêne par classe de propriété et classe de dimension.....	15
	4.5 Stock sur pied de chêne par classe de propriété et classe de dimension en 2014	16
5.	Etat actuel de la ressource en BO-P découpe 30 cm.....	17
	5.1 Impacts du recalcul du BO-P sur l'estimation du stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté.....	17
	5.2 Impacts du recalcul du BO-P sur le stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté par classe de diamètre.....	18
	5.3 Stock sur pied de BO-P découpe 30 cm par département et type de propriété.....	18
6.	Prélèvements récents	19
	6.1 Prélèvements estimés par l'IGN	19
	6.1.1 Rappel de la méthode d'observation des prélèvements à l'IGN	19
	6.1.2 Impacts du recalcul du BO-P sur les prélèvements annuels de chêne en Bourgogne-Franche-Comté.....	20
	6.1.3 Prélèvements annuels en BO-P découpe 30 cm par département et type de propriété.....	21
	6.1.4 Evolution des prélèvements annuels en BO-P découpe 30 cm	22
	6.2 Comparaison des données de prélèvements IGN en BO-P découpe 30 cm avec la récolte de bois de l'Enquête Annuelle de Branche « exploitation forestière et scierie » (EAB).....	24
	6.2.1 Présentation générale de l'EAB.....	24
	6.2.2 Comparaison du volume de prélèvements IGN en BO-P découpe 30 cm et de l'EAB	24
	6.2.3 Comparaison du volume de prélèvements IGN en BO-P découpe 30 cm et de l'EAB par période.....	25

6.3	Comparaison des données de prélèvements IGN et ONF en effectif.....	26
7.	Disponibilité futures (étude nationale IGN-FCBA-ADEME de 2015)	27
7.1	Rappels sur l'étude ADEME-IGN-FCBA 2015	27
7.2	Réévaluation de la disponibilité technico-économique en BO-P découpe 30 cm de chêne.....	27
7.3	Réévaluation de la disponibilité supplémentaire en BO-P découpe 30 cm de chêne	28
7.4	Réévaluation de la disponibilité en BO-P découpe 30 cm de chêne par type de propriété	29
8.	Synthèse et perspectives	30
8.1	Synthèse des résultats	30
8.2	Perspectives en région Bourgogne-Franche-Comté	30
8.3	Perspectives nationales.....	30
8.4	Perspectives de recherche & développement.....	31
9.	Références bibliographiques	31

Table des figures

Figure 1 : Points visités par l'IFN en Bourgogne-Franche-Comté lors des 12 campagnes annuelles de la période 2005-2016.....	9
Figure 2 : Types de données relevés par l'IFN sur les placettes d'inventaire.....	10
Figure 3 : Volume de référence IFN et données utilisées pour calculer ce volume.....	10
Figure 4 : Exemple de répartition du volume bois fort tige en 1/10 ^{ème} dans 3 classes de qualité.....	11
Figure 5 : Volume de BO-P découpe 30 cm recalculé pour l'étude.....	12
Figure 6 : Limites du calcul effectué pour le BO-P découpe 30 cm.....	13
Figure 7 : Evolution du stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté au cours des 35 dernières années.....	14
Figure 8 : Evolution récente du stock sur pied de chêne par classe de dimension (CD) des bois en Bourgogne-Franche-Comté au cours des 35 dernières années.....	14
Figure 9 : Evolutions du stock sur pied de chêne par classe de propriété en Bourgogne Franche Comté au cours des 35 dernières années.....	15
Figure 10 : Evolution du stock sur pied de chêne par classe de propriété et classe de dimension (CD) des bois en Bourgogne Franche Comté au cours des 35 dernières années.....	16
Figure 11 : Stock sur pied de chêne par classe de propriété et classe de dimension en 2014 (campagnes IFN 2012 - 2016) en Bourgogne Franche-Comté.....	16
Figure 12 : Impact du recalcul du BO-P sur le stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté (campagnes IFN 2012 - 2016).....	17
Figure 13 : Impact du recalcul du BO-P sur le stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté par classe de diamètre (campagnes IFN 2012 - 2016).....	18
Figure 14 : Stock sur pied de BO-P découpe 30 cm par département et type de propriété en Bourgogne Franche-Comté.....	19
Figure 15 : Principe de la mesure des prélèvements par retour sur les points d'inventaire 5 ans après. Les arbres observés lors du premier inventaire et constatés comme coupés ou manquants lors du 2ème inventaire servent à estimer le prélèvement.....	20
Figure 16 : Impact du recalcul sur les prélèvements annuels de chêne estimés par l'IGN en Bourgogne-Franche-Comté (période 2005 – 2016 ; source IGN).....	21
Figure 17 : Prélèvements annuels en BO-P découpe 30 par département et type de propriété en Bourgogne-Franche-Comté.....	22
Figure 18 : Prélèvements annuels en BO-P découpe 30 cm de chêne par propriété et période de calcul en Bourgogne-Franche-Comté.....	23
Figure 19 : Prélèvements annuels en BO-P découpe 30 cm par propriété et classe de diamètre en Bourgogne-Franche-Comté.....	23
Figure 20 : Comparaison des volumes de prélèvements annuels IGN avec les chiffres de l'EAB pour le chêne en Bourgogne-Franche-Comté (période 2005 - 2016).....	25
Figure 21 : Comparaison des volumes de prélèvements annuels IGN avec les chiffres de l'EAB pour le chêne en Bourgogne-Franche-Comté (périodes 2005 - 2013 et 2009 - 2016).....	25
Figure 22 : Prélèvements annuels de chêne en forêts publiques de Bourgogne-Franche-Comté en effectif (Période 2010 – 2016).....	26
Figure 23 : Comparaison de l'estimation initiale (BO-P standard IGN) avec la nouvelle estimation (BO-P découpe 30 cm) de la disponibilité technico-économique en BO-P de chêne en Bourgogne-Franche-Comté pour le scénario de sylviculture constante de l'étude IGN-FCBA-ADEME 2015.....	28

Figure 24 : Comparaison de l'estimation initiale (BO-P standard IGN) et de la nouvelle estimation (BO-P découpe 30 cm) de la disponibilité supplémentaire en BO-P de chêne en Bourgogne-Franche-Comté pour le scénario de sylviculture constante de l'étude IGN-FCBA-ADEME 2015.28

Figure 25 : Comparaison de l'estimation initiale (BO-P standard IGN) et de la nouvelle estimation (BO-P découpe 30 cm) des disponibilités en BO-P de chêne en Bourgogne-Franche-Comté pour le scénario de sylviculture constante de l'étude IGN-FCBA-ADEME 2015 selon le type de propriété29

1. Résumé

Contexte et objectifs

Les estimations des disponibilités en bois d'œuvre potentiel (BO-P) de chêne en Bourgogne-Franche-Comté fournies par l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) et FCBA ont récemment soulevé des critiques importantes des professionnels locaux, qui jugent les définitions du BO-P utilisées en routine par l'IGN inadaptées. De plus, des écarts importants entre les volumes de récolte en BO-P de chêne sont observés selon les sources de données disponibles (IGN / EAB / ONF). Pour répondre à ces deux problématiques, la présente étude avait trois objectifs principaux :

- 1) Réévaluer les volumes de BO-P de chêne (sessile et pédonculé) en Bourgogne-Franche-Comté selon une définition du BO-P spécifique, établie en concertation avec les scieurs régionaux ;
- 2) Quantifier et apporter des premières explications aux écarts constatés entre les chiffres de récolte des différentes sources (IGN, ONF, EAB) ;
- 3) Re-ventiler les disponibilités futures en BO-P de chêne de l'étude nationale IGN-FCBA-ADEME de 2015 en fonction de la nouvelle définition du BO-P.

Méthodes

L'étude mobilise les données collectées lors de l'enquête d'inventaire forestier national (IFN) sur le chêne en Bourgogne-Franche-Comté. Ces données sont relatives aux caractéristiques des peuplements et aux dimensions des arbres inventoriés sur le terrain. Les équations utilisées pour calculer les volumes de BO-P de chêne ont été spécifiquement adaptées pour cette étude. Le volume de BO-P (appelé **volume BO-P découpe 30 cm**) est défini de la manière suivante :

- Un diamètre fin bout minimal de 30 cm sur écorce ;
- Un diamètre à 1,30 m minimal de 40 cm sur écorce ;
- Une longueur minimale de fût de 3 m ;
- Un bois sain, purgé et sans patte.

Résultats

Evolutions récentes de la ressource – L'analyse des données historiques de l'IFN montre que le stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté a augmenté de façon régulière au cours des 30 dernières années. Cette augmentation du stock, concentrée en forêt privée, correspond à une maturation des peuplements, avec un gain important de volume pour les gros bois (+55 % pour les classes de dimensions 40-65 cm).

Impact du recalcul du volume de BO-P – Les volumes de BO-P réévalués (volumes BO-P découpe 30 cm) sont environ 30 % inférieurs aux volumes de BO-P standard IGN, que ce soit dans le stock sur pied, les prélèvements récents, ou les disponibilités futures (à noter dans ce dernier cas que les volumes autrefois classés en BO-P sont affectés au BIBE-P).

Comparaison des prélèvements IGN de BO-P découpe 30 cm avec les autres sources de données – La réévaluation du volume de BO-P dans les prélèvements IGN conduit à un résultat cohérent avec les EAB ; exprimés en effectif, les prélèvements IGN sont de plus cohérents avec les données de martelages ONF.

Evolutions des prélèvements – Les prélèvements semblent diminuer ces dernières années, surtout en propriété publique.

Evolutions des disponibilités futures réévaluées – Les disponibilités réévaluées en BO-P découpe 30 cm (avec les scénarios de l'étude IGN-FCBA-ADEME 2015) augmentent peu en propriétés publiques (voire diminuent en forêt domaniale), mais progressent sensiblement en forêt privée. La mobilisation de ces volumes additionnels ne sera toutefois possible qu'en levant les freins actuels à la récolte.

Conclusion

La réévaluation des volumes de BO-P de chêne en Bourgogne-Franche-Comté selon une définition validée avec les scieurs régionaux donne des résultats cohérents avec l'EAB. Ce résultat montre que l'estimation du volume total des arbres forestiers par l'IFN est fiable, mais que la ventilation par usage doit être adaptée au cahier des charges des industriels de la première transformation. Ce travail pourra être étendu à la France entière et aux autres essences feuillues d'intérêt économique. Une amélioration de la mesure de la qualité de bois en forêt par l'IGN est également nécessaire, sur des bases validées avec les industriels.

2. Contexte et objectifs de l'étude

Des informations précises et réalistes sur la ressource, la récolte et les disponibilités en bois d'œuvre de chêne (sessile et pédonculé) en Bourgogne-Franche-Comté sont essentielles pour les scieurs afin qu'ils puissent avoir une visibilité sur leur approvisionnement et sur la programmation de leurs investissements.

Cependant, il existe aujourd'hui une inadéquation forte entre les chiffres basés sur les données de l'inventaire forestier national (IFN) réalisé par l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN) et l'expérience des scieurs. D'un côté, les données de l'IFN montrent que le stock sur pied de bois de chêne est en expansion dans la région, et l'étude IGN-FCBA-ADEME 2015 réalisée par l'IGN et FCBA prévoit une augmentation des disponibilités en chêne (Colin & Thivolle-Cazat, 2016) ; d'un autre côté, la récolte de bois d'œuvre et la production de sciages de chêne sont plutôt en baisse depuis plus de 30 ans en Bourgogne-Franche-Comté (Agreste, 2018) et les scieurs ont de plus en plus de mal à s'approvisionner. En outre, des écarts importants entre les volumes de récolte sont observés selon les sources de données disponibles (IGN / EAB / ONF) : les données d'inventaire étant toujours supérieures aux données économiques.

Dans ce contexte, il est apparu crucial et urgent d'examiner la source des différences d'appréciation de la ressource et de la disponibilité en chêne dans la région par les différents acteurs afin d'arriver à des estimations partagées de celles-ci.

L'étude présentée dans ce rapport avait donc trois objectifs principaux :

- Réévaluer les volumes de bois d'œuvre potentiel (BO-P) de chêne en Bourgogne-Franche-Comté estimés par l'IGN selon des critères fournis par les industriels, ceci pour :
 - Le stock sur pied ;
 - Les prélèvements récents ;
- Quantifier et apporter des premières explications aux écarts entre les chiffres de récolte des différentes sources (IGN, ONF, EAB).
- Actualiser les volumes de disponibilités futures en BO-P de l'étude nationale IGN-FCBA ADEME 2015 en prenant en compte la définition du BO-P des scieurs.

3. Méthodes

3.1 Données mobilisées dans l'étude

Afin de fournir les estimations les plus précises et actuelles possibles et dresser des tendances historiques, l'ensemble des données récoltées par l'inventaire forestier national (IFN) en Bourgogne-Franche-Comté à la date de l'étude ont été mobilisées :

- Avant 2005, l'inventaire forestier était réalisé département par département (Hervé, Wurrpillot, Vidal, & Roman-Amat, 2014). L'ensemble des départements de la région Bourgogne-Franche-Comté était ainsi inventorié selon des cycles de plusieurs années. L'étude a mobilisé les données des cycles 2 (période 1980-1986, année moyenne 1982) et 3 (période 1989-1999, année moyenne 1995).
- Depuis 2005, l'ensemble de la forêt française est inventorié chaque année (IGN, 2014a). L'étude a mobilisé les campagnes annuelles d'inventaire de la période 2005-2016, soit 12 ans de mesures.

Depuis 2005, l'IFN inventorie des placettes définies selon un plan d'échantillonnage national et qui correspondent à des surfaces concentriques de 25 m de rayon (IGN, 2014a). Toutes les forêts publiques et privées sont concernées, quel que soit le degré de maturité de la ressource. L'IFN apporte donc une information exhaustive et non biaisée sur la ressource présente en forêt. Pour la période 2005-2016, environ 9 500 placettes d'inventaire ont été réalisées en Bourgogne-Franche-Comté (environ 800 points par an), dont 4000 placettes où le chêne est l'essence principale (*Figure 1*).

Sur chaque placette d'inventaire, plus d'une centaine de données sont relevées (*Figure 2*). Ces données concernent le peuplement forestier et les arbres ainsi que la flore et le sol (IGN, 2014b). Tous les arbres présents sur les placettes d'inventaire et qui ont un diamètre à 1,30 m supérieur ou égal à 7,5 cm sont recensés et mesurés. Ce sont les données relatives aux dimensions des arbres qui permettent ensuite de calculer un volume de bois.

Figure 1 : Points visités par l'IFN en Bourgogne-Franche-Comté lors des 12 campagnes annuelles de la période 2005-2016

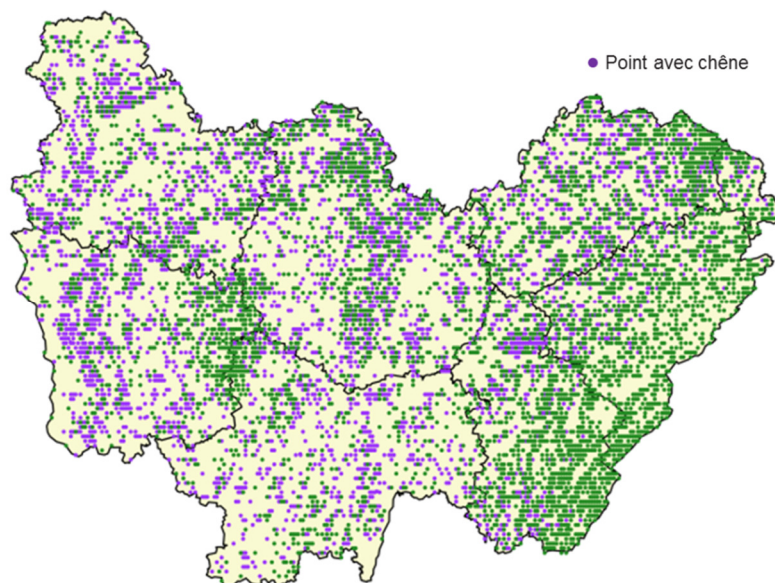
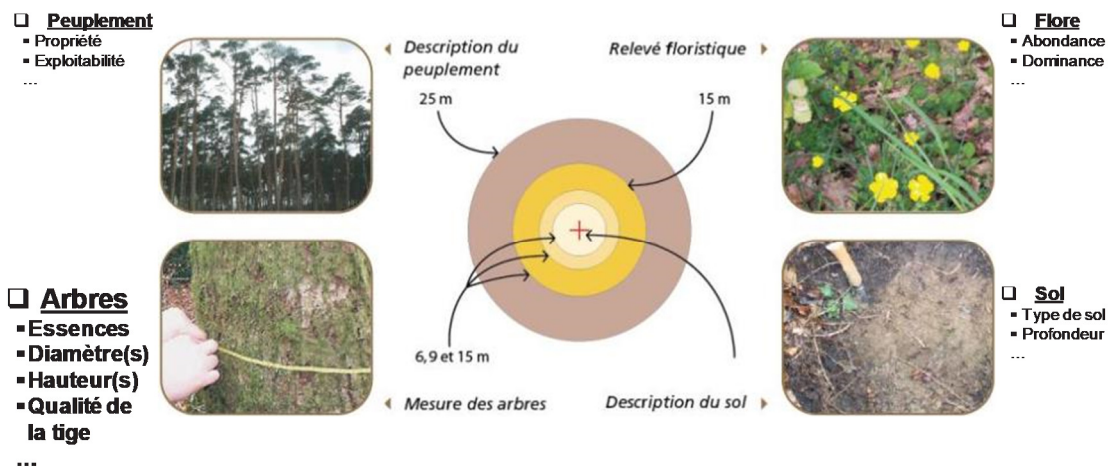


Figure 2 : Types de données relevés par l'IFN sur les placettes d'inventaire

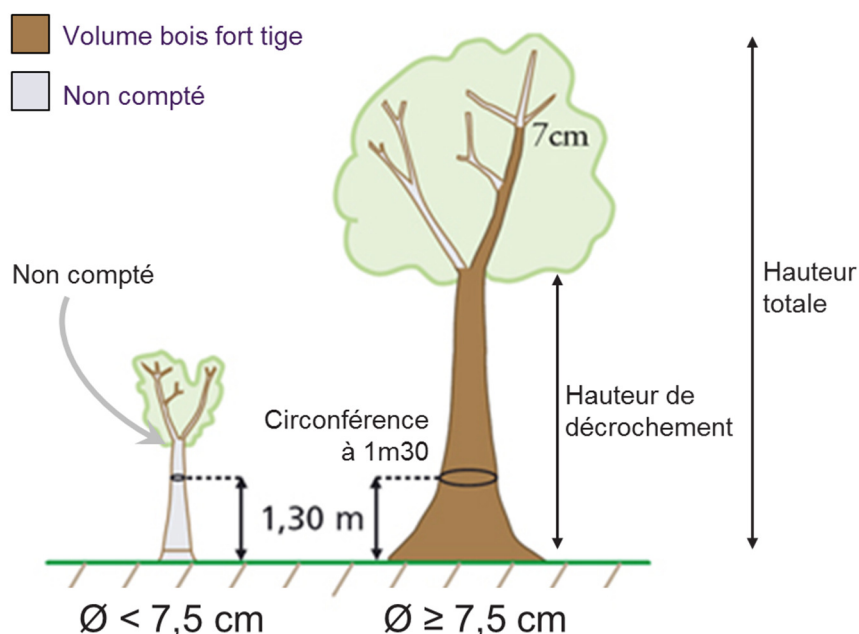


3.2 Volume de référence IFN : volume bois fort tige

Le volume de référence de l'IFN est **le volume bois fort tige**, c'est-à-dire le volume sur écorce de la tige principale depuis le sol jusqu'à un diamètre fin bout de 7 cm. Ce volume est calculé par des équations appelées tarifs de cubage, qui sont développées par essence, à partir de trois données relatives aux dimensions de l'arbre relevées sur les placettes d'inventaire (Morneau, 2016; Morneau & Hervé, 2010) (Figure 3) :

- La circonférence à 1,30 m ;
- La hauteur totale de l'arbre ;
- La hauteur de décrochement, qui correspond à la hauteur de découpe de la bille de pied.

Figure 3 : Volume de référence IFN et données utilisées pour calculer ce volume



3.3 Volume de BO-P standard IGN (utilisé dans étude IGN-FCBA-ADEME 2015)

Le volume de bois d'œuvre potentiel classiquement donné par l'IGN (BO-P standard IGN) est calculé selon des méthodes identiques sur l'ensemble de la France à partir des données d'estimation de la qualité de la tige relevées lors de l'inventaire. C'est un volume potentiel, car ce classement ne préjuge pas de l'usage réel qui sera fait de l'arbre après récolte.

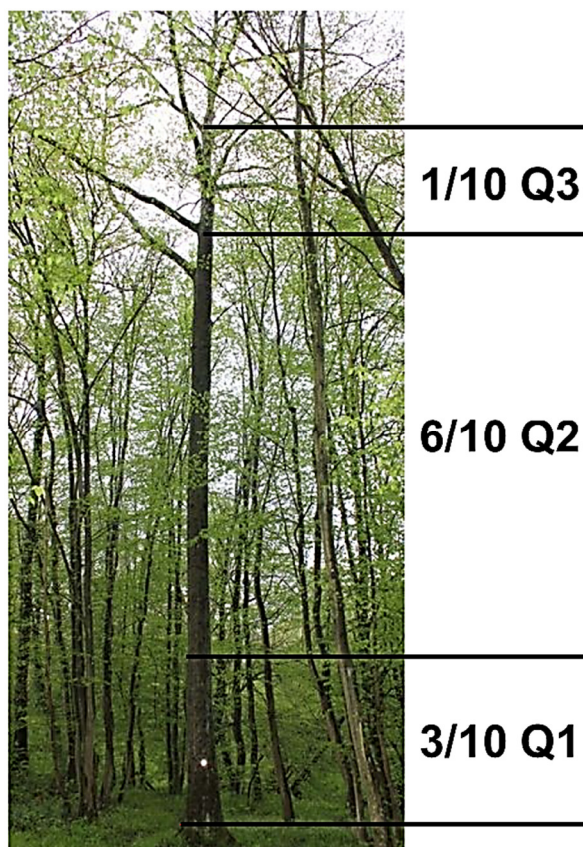
Sur le terrain, le volume bois fort tige des arbres est réparti en dixièmes dans trois classes de qualité : Q1, Q2 ou Q3 (*Figure 4*). Les qualités Q1 et Q2 correspondent à un usage potentiel « Bois d'Œuvre » (BO, incluant les petits sciages) et elles se rapportent à l'ensemble de la biomasse comprise dans la tige jusqu'à la découpe fin bout 20 cm pour les chênes. La qualité Q3 correspond quant à elle à un usage potentiel « Bois d'Industrie et Bois Energie » (BIBE). Elle comprend la bois de la tige de dimension bois d'œuvre mais dont la qualité ne permet pas une valorisation en bois d'œuvre, ainsi que la partie de la tige comprise entre la découpe bois d'œuvre de 20 cm et la découpe bois fort de 7 cm.

Le volume par type d'usage potentiel est alors obtenu comme suit :

- Volume BO-P = Volume bois fort tige * (Q1 + Q2)
- Volume BIBE-P = Volume bois fort tige * Q3

C'est cette définition du BO-P qui a été utilisé dans l'étude nationale IGN-FCBA ADEME 2015. Les auteurs de l'étude reconnaissent que l'usage réel d'une pièce de bois pouvait être très variable, et ils avaient définis l'usage « potentiel » comme la valorisation la plus élevée possible en termes économiques.

Figure 4 : Exemple de répartition du volume bois fort tige en 1/10^{ème} dans 3 classes de qualité



3.4 Définition du BO-P de chêne pour cette étude régionale

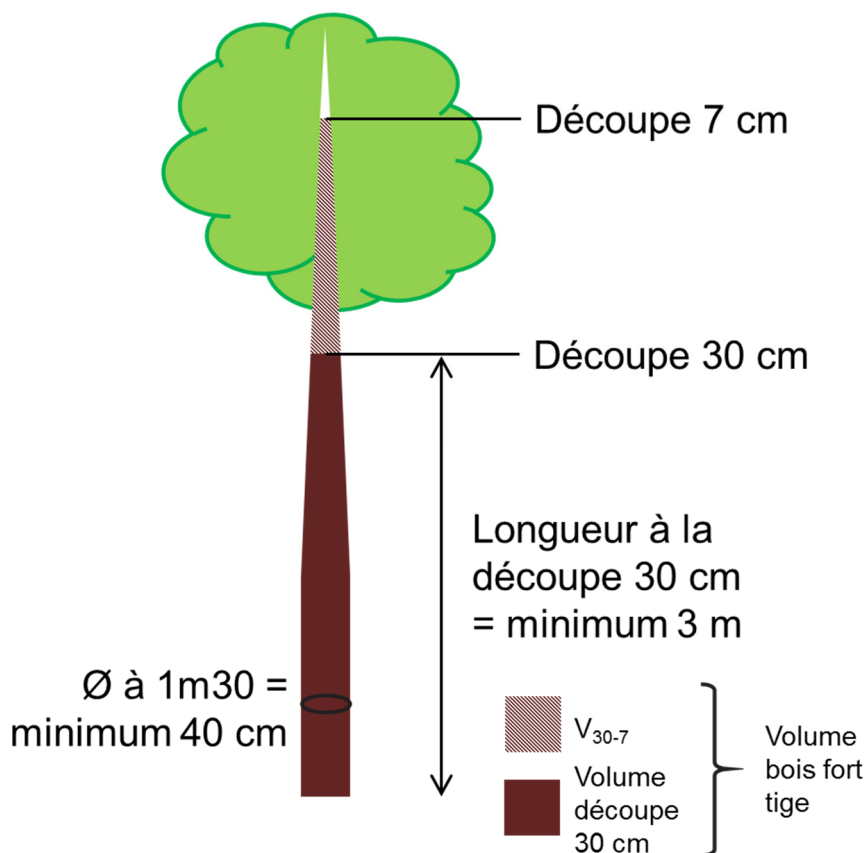
Pour cette étude, une nouvelle définition du BO-P a été appliquée, selon des critères définis avec les scieurs régionaux (réunion du 7 décembre 2017 à Dijon) :

- Diamètre à 1,30 m sur écorce ≥ 40 cm ;
- Diamètre fin bout minimal de 30 cm sur écorce
- Longueur de fut ≥ 3 m ;
- Un bois sain, purgé et sans patte

Le travail a donc consisté à recalculer le volume de bois d'œuvre potentiel des tiges selon ces critères ; ce nouveau volume a été appelé **volume BO-P découpe 30 cm**.

Pour passer du volume bois fort tige au volume à la découpe 30 cm, il a été supposé que la forme du tronc depuis la cime jusqu'à la découpe 30 cm suit celle d'un cône. Suivant cette hypothèse, la position des découpes 7 cm et 30 cm par rapport à la cime de l'arbre peut être estimée. Le volume correspondant à un tronc de cône de 30 cm de diamètre à la base et 7 cm au sommet et de longueur correspondant à la distance entre les découpes 7 cm et 30 cm est alors retranché au volume bois fort tige (Figure 5). Pour plus de détails sur la méthode de calcul, voir la référence Deleuze et al. (2014). Les arbres ne répondant pas aux critères BO-P définis ci-dessus ont été exclus du calcul, c'est-à-dire les arbres de moins de 40 cm de diamètre à 1,30 m, les arbres avec une longueur de fut inférieure à 3 m ou les arbres identifiés comme non valorisables en BO-P à partir des données de qualité de l'IFN.

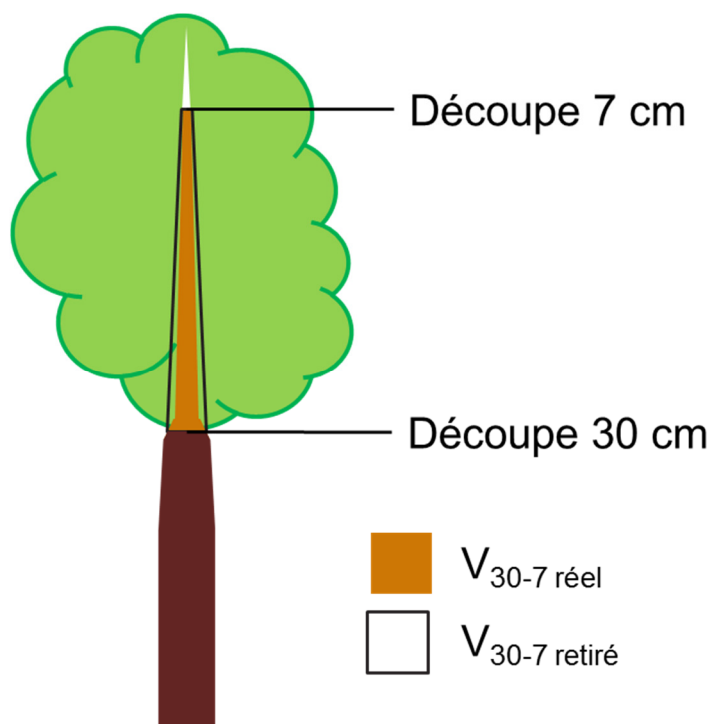
Figure 5 : Volume de BO-P découpe 30 cm recalculé pour l'étude



3.5 Limites du calcul effectué

L'hypothèse selon laquelle la tige possède une forme conique entre la cime et la découpe 30 cm est satisfaisante pour des arbres bien conformés, avec une décroissance progressive du diamètre le long du tronc. Toutefois, pour les arbres présentant une brusque décroissance (fourche...), le calcul peut être imprécis. En effet, avec l'hypothèse conique, il y'a un risque de surestimation du volume retiré (de la découpe 30 cm à la découpe 7 cm ; *Figure 6*). Par conséquent, le volume jusqu'à la découpe 30 cm peut être quant à lui potentiellement sous-estimé. L'impact de cette imprécision de calcul n'a pas été quantifié dans l'étude.

Figure 6 : Limites du calcul effectué pour le BO-P découpe 30 cm



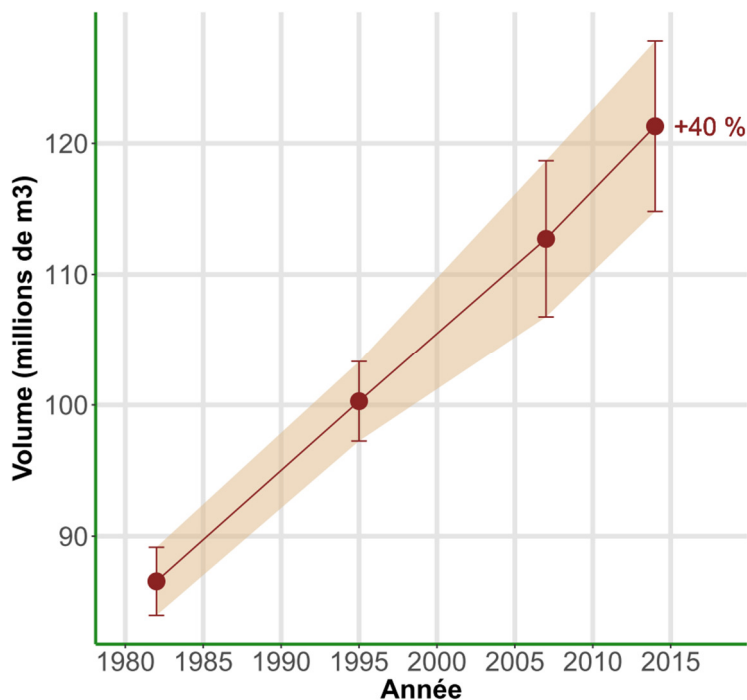
4. Evolution de la ressource sur pied au cours des 35 dernières années (en volume bois fort tige)

L'ensemble des chiffres donnés dans cette partie seront exprimés en volume bois fort tige (volume de la tige principale jusqu'à la découpe 7 cm), qui est le volume de référence IFN.

4.1 Évolution du stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté

L'analyse des données historiques de l'IFN révèle une expansion importante du stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté lors des 35 dernières années, avec une augmentation de 40 % du volume entre 1982 (~85 millions de m³) et 2014 (~120 millions de m³ ; *Figure 7*).

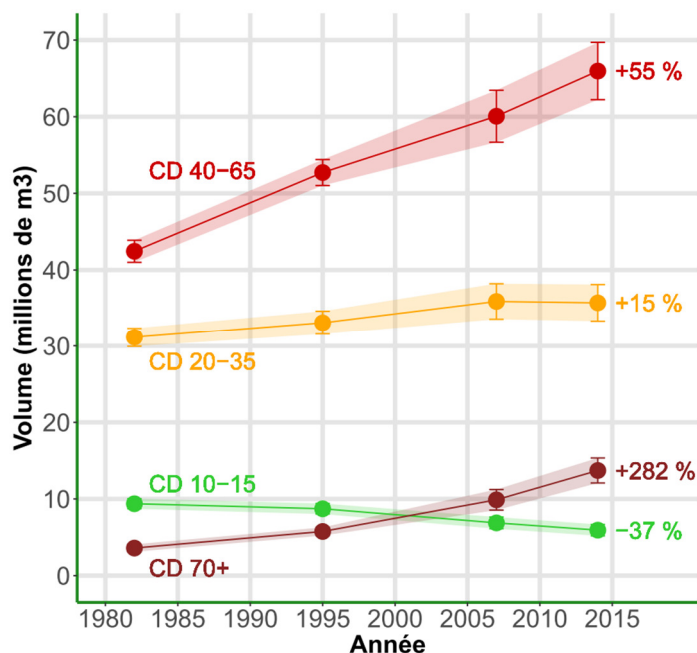
Figure 7 : Evolution du stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté au cours des 35 dernières années



4.2 Évolution du stock sur pied de chêne par classe de dimension

L'analyse de l'évolution du stock par classe de dimension des bois met en évidence une maturation des peuplements (Figure 8). Au cours de ces 35 dernières années, l'expansion du stock a concerné essentiellement les classes de diamètres supérieures à 20 cm, alors que les petites classes de diamètre ont vu leur stock diminuer dans le même temps.

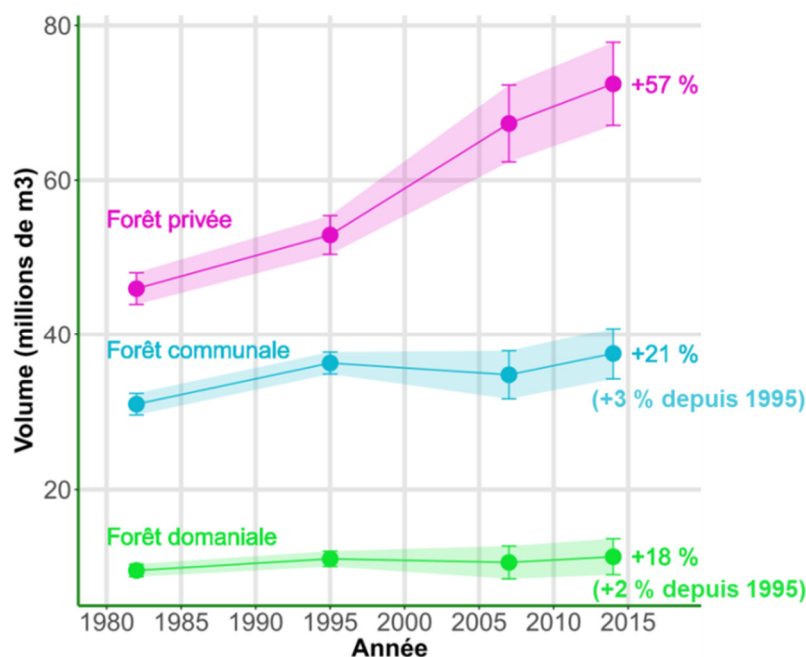
Figure 8 : Evolution récente du stock sur pied de chêne par classe de dimension (CD) des bois en Bourgogne-Franche-Comté au cours des 35 dernières années



4.3 Évolution du stock sur pied de chêne par classe de propriété

L'analyse de l'évolution du stock par classe de propriété montre quant à elle des situations contrastées avec une augmentation continue et forte du stock en forêt privée, alors qu'en forêt publique, le stock a augmenté jusque vers 1995 puis est resté quasi stable jusqu'à aujourd'hui (Figure 9).

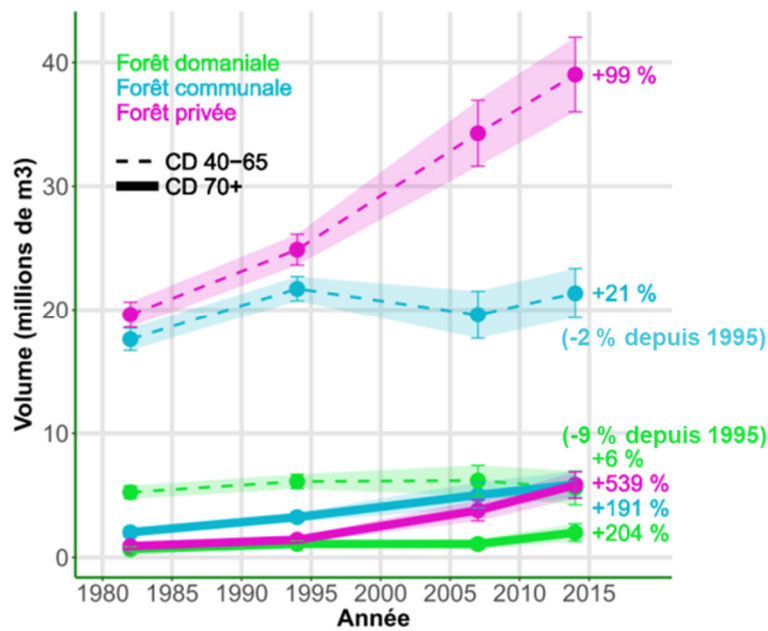
Figure 9 : Evolutions du stock sur pied de chêne par classe de propriété en Bourgogne Franche Comté au cours des 35 dernières années.



4.4 Évolution du stock sur pied de chêne par classe de propriété et classe de dimension

L'expansion du stock est particulièrement forte pour les gros bois (classes de dimensions 40-65 cm) en forêt privée (Figure 10). Par contraste, une stabilité (voire un déclin depuis 1995) est observée pour ces classes de diamètre en forêt publique. Pour les très gros bois (classes de dimensions 70 cm et +), l'augmentation est très forte, y compris en forêt publique (mais les volumes restent toutefois faibles car les volumes initiaux étaient très bas).

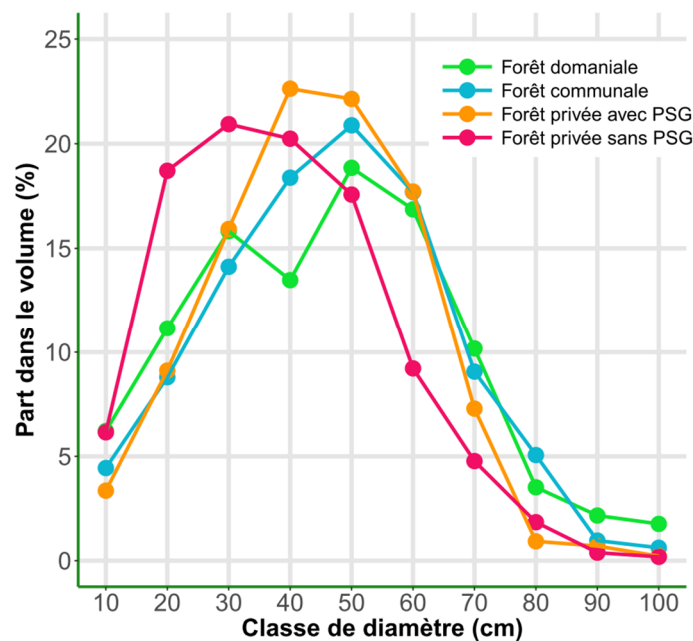
Figure 10 : Evolution du stock sur pied de chêne par classe de propriété et classe de dimension (CD) des bois en Bourgogne Franche Comté au cours des 35 dernières années.



4.5 Stock sur pied de chêne par classe de propriété et classe de dimension en 2014

L'analyse du stock actuel par classe de dimension et classe de propriété, avec une distinction des forêts privées avec et sans PSG, montre que la ressource est significativement moins mature en forêt privée sans PSG (Figure 11). Pour ce type de propriété, les deux tiers du stock se trouvent dans les classes de diamètre inférieures à 40 cm, alors que l'inverse est observé pour les autres classes de propriété.

Figure 11 : Stock sur pied de chêne par classe de propriété et classe de dimension en 2014 (campagnes IFN 2012 - 2016) en Bourgogne Franche-Comté.



5. Etat actuel de la ressource en BO-P découpe 30 cm

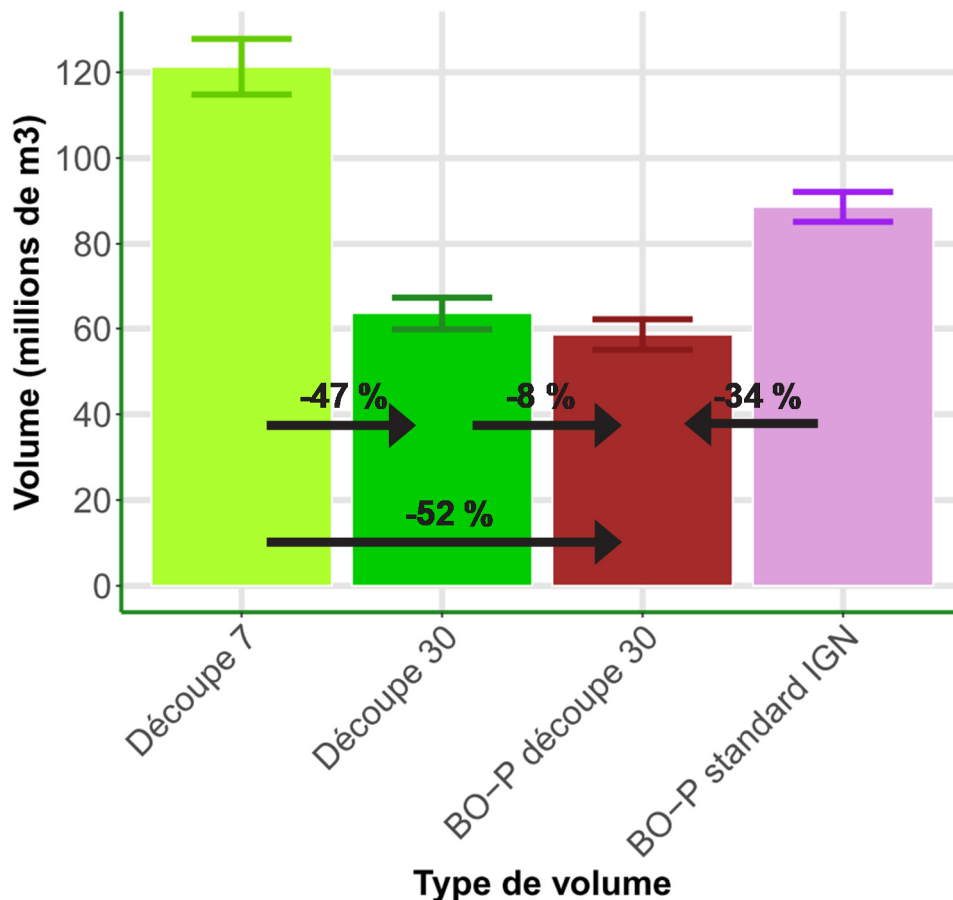
Après avoir étudié l'évolution du volume bois fort tige dans la partie précédente, c'est la ressource en bois d'œuvre qui va être étudiée dans cette partie et particulièrement en volume de bois d'œuvre potentiel à la découpe 30 cm spécifiquement recalculé pour l'étude.

5.1 Impacts du recalcul du BO-P sur l'estimation du stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté

Le recalcul du BO-P selon les critères définis dans l'étude entraîne une réduction importante des volumes de BO-P dans le stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté (Figure 12) :

- Le volume à la découpe 30 cm est inférieur de 47 % au volume bois fort tige IGN ;
- L'exclusion des arbres non valorisables en BO entraîne une nouvelle réduction de 8 % ;
- Le volume de BO-P de chêne ainsi recalculé s'élève à 58,6 millions de m³ dans le stock sur pied pour la région Bourgogne-Franche-Comté. Il est inférieur de 52 % au volume bois fort tige, et de 34 % au volume de BO-P calculé en standard par l'IGN.

Figure 12 : Impact du recalcul du BO-P sur le stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté (campagnes IFN 2012 - 2016)



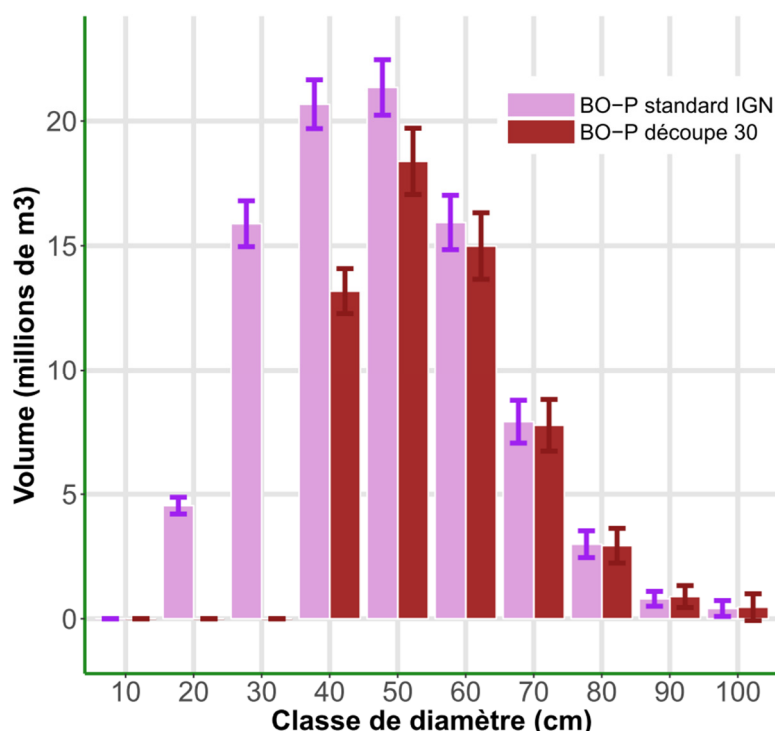
5.2 Impacts du recalcul du BO-P sur le stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté par classe de diamètre

La réduction des volumes est plus forte pour les petites classes de diamètre

Figure 13). Ceci est logique, puisque :

- Selon les critères définis, il n'y a pas de BO-P pour les arbres de diamètre à 1,30 m inférieur à 40 cm ;
- La part du volume jusqu'à la découpe fin bout 30 cm dans le volume bois fort tige est d'autant plus importante que le diamètre de l'arbre est fort. C'est pourquoi pour les classes de diamètre supérieures à 60 cm, la réduction du volume devient très faible.

Figure 13 : Impact du recalcul du BO-P sur le stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté par classe de diamètre (campagnes IFN 2012 - 2016)

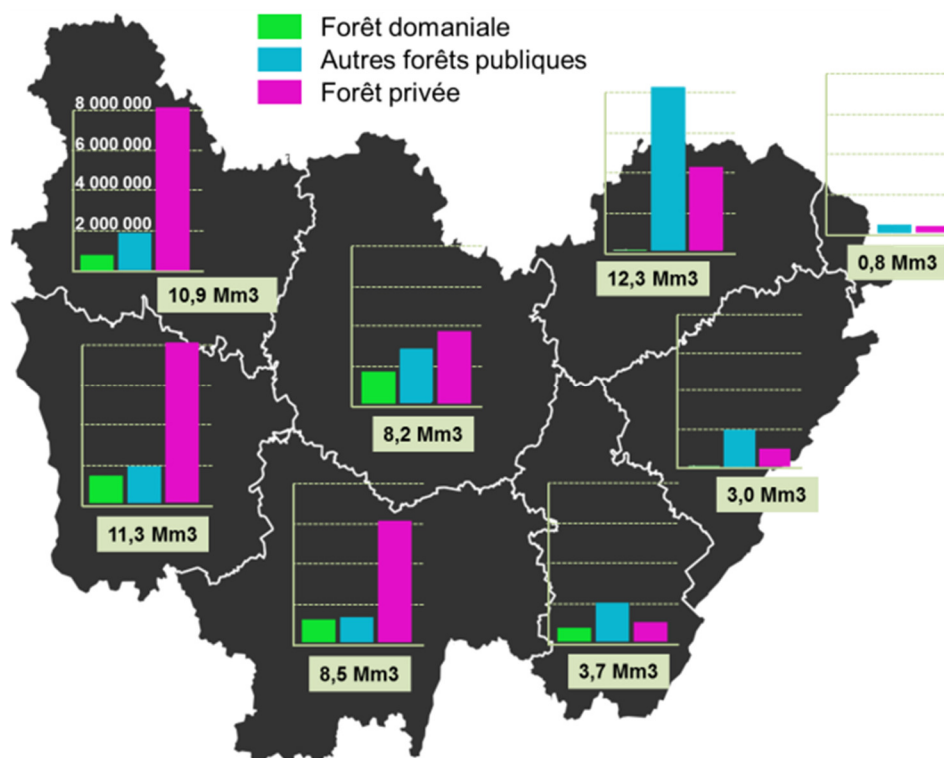


5.3 Stock sur pied de BO-P découpe 30 cm par département et type de propriété

Le volume sur pied de BO-P découpe 30 cm se trouve majoritairement en forêt privée (32,4 millions de m³, soit 55 % du stock régional), avec une répartition à peu près équivalente entre forêts privées avec et sans PSG (Figure 14). La forêt publique concentre donc 45 % du stock de BO-P découpe 30 cm, dont 35 % en forêt communale (20,4 millions de m³) et 10 % en forêt domaniale (5,8 millions de m³).

La répartition des volumes dans les différentes classes de propriété diffère assez nettement entre les départements. Par exemple, la part de la forêt domaniale est très faible voire nulle dans les départements situés à l'Est de la région (Haute-Saône, Doubs, Territoire de Belfort) et augmente pour les départements situés plus à l'Ouest. Elle est notamment importante pour la Côte d'Or. Pour la forêt communale, la majeure partie du stock se trouve en Haute-Saône. Enfin, le stock sur pied en forêt privée est particulièrement important dans l'Yonne, la Nièvre et la Saône-et-Loire.

Figure 14 : Stock sur pied de BO-P découpe 30 cm par département et type de propriété en Bourgogne Franche-Comté.



Propriété	Stock sur pied (m ³)
Forêt domaniale	5 813 000
Forêt communale	20 358 000
Forêt privée	32 441 000
Avec PSG	17 024 000
Sans PSG	15 417 000
Total	58 612 000

6. Prélèvements récents

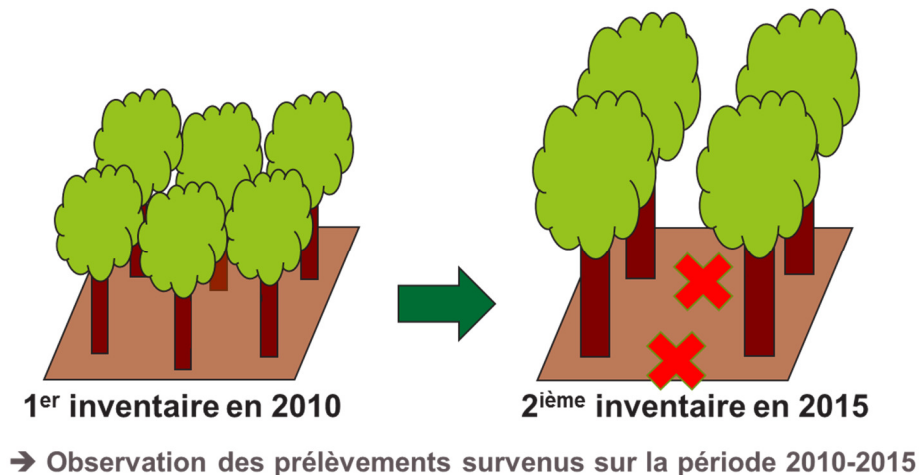
6.1 Prélèvements estimés par l'IGN

6.1.1 Rappel de la méthode d'observation des prélèvements à l'IGN

Depuis 2010, l'IGN estime les volumes de prélèvements en retournant sur les points d'inventaire cinq ans après la première visite (IGN, 2011, 2016) (Figure 15). Ainsi, le retour en 2015 sur une placette déjà inventoriée en 2010 permet d'établir une estimation des prélèvements survenus entre 2010 et 2015. Pour cette étude, les observations de prélèvements faites par l'IGN par retour sur les points d'inventaire lors des campagnes 2010 à 2016 ont été utilisées ; ceci donne donc une estimation des prélèvements survenus sur la période comprise entre 2005 et 2016. Sauf mention contraire, tous les volumes de

prélèvements publiés de l'IGN correspondent à des volumes abattus incluant la souche, les purges, etc. Il ne s'agit donc pas de volumes réellement récoltés.

Figure 15 : Principe de la mesure des prélèvements par retour sur les points d'inventaire 5 ans après. Les arbres observés lors du premier inventaire et constatés comme coupés ou manquants lors du 2ème inventaire servent à estimer le prélèvement.

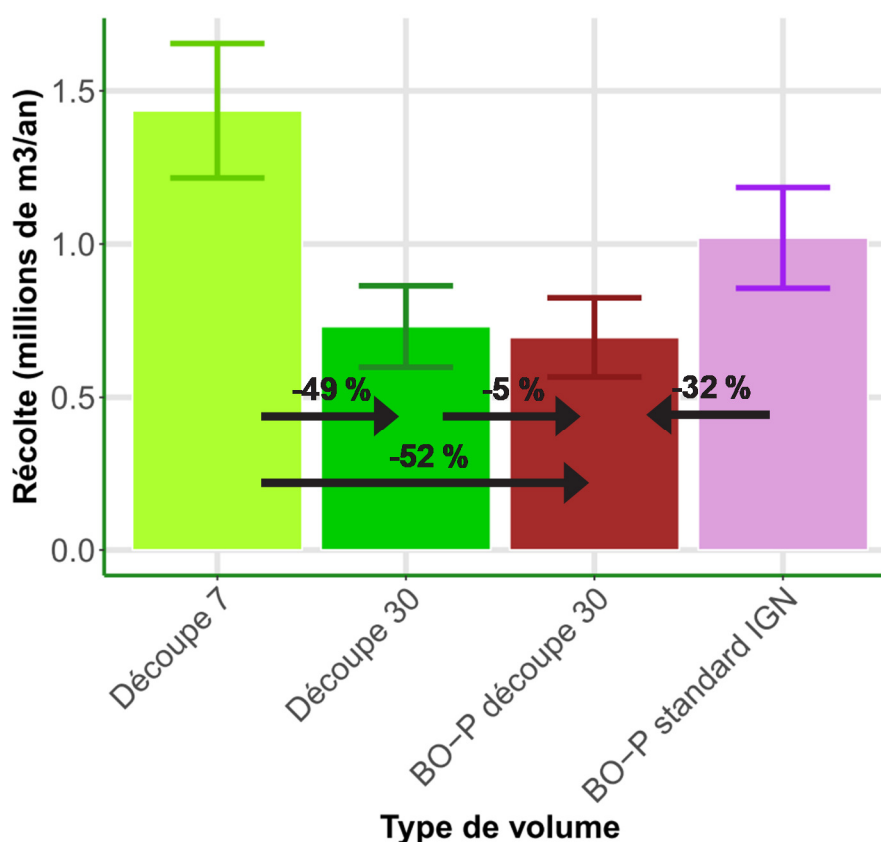


6.1.2 Impacts du recalcul du BO-P sur les prélèvements annuels de chêne en Bourgogne-Franche-Comté

De la même façon que pour le stock sur pied, le recalcul du BO-P selon les critères définis pour cette étude entraîne une réduction importante des volumes de prélèvements (Figure 16) :

- Le volume à la découpe 30 cm est inférieur de 49 % au volume bois fort tige IGN ;
- L'exclusion des arbres non valorisables en BO-P entraîne une nouvelle réduction de 5 % ;
- Le volume de récolte en BO-P de chêne ainsi recalculé s'élève à 695 000 m³/an pour la région Bourgogne-Franche-Comté. Il est inférieur de 52 % au chiffre de prélèvement estimé en volume bois fort tige, et de 32 % au chiffre de prélèvement exprimé en volume BO-P standard IGN.

Figure 16 : Impact du recalcul sur les prélèvements annuels de chêne estimés par l'IGN en Bourgogne-Franche-Comté (période 2005 – 2016 ; source IGN)



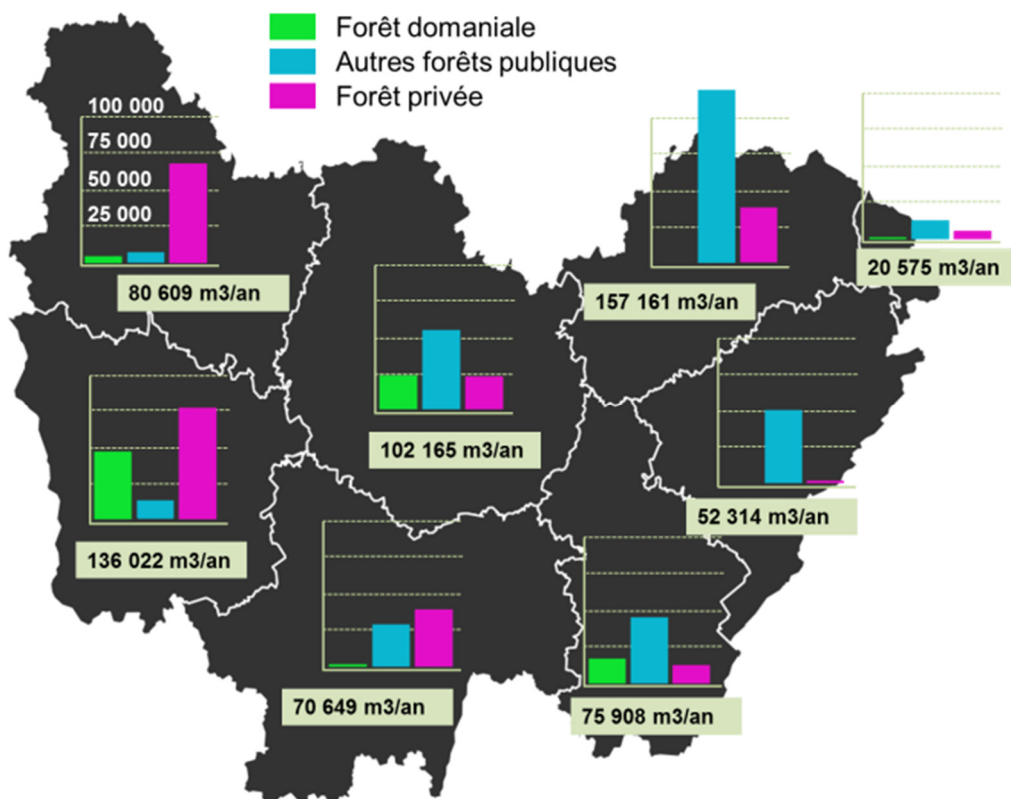
6.1.3 Prélèvements annuels en BO-P découpe 30 cm par département et type de propriété

Les prélèvements en BO-P découpe 30 cm sont majoritairement situés en forêt publique (430 000 m³/an, soit 62 % du volume total régional des prélèvements), avec 330 000 m³/an prélevés en forêt communale (48 % des prélèvements totaux) et 97 000 m³/an en forêt domaniale (14 % des prélèvements totaux ; *Figure 17*). Les prélèvements en forêt privée atteignent 260 000 m³/an, soit 38 % du volume total régional des prélèvements. Ces prélèvements sont beaucoup plus forts dans les forêts privées dotées de PSG (168 000 m³/an, soit 63 % des prélèvements en forêt privée) que dans celles qui n'en sont pas pourvues.

Par rapport au stock sur pied, on constate que le taux de prélèvement est deux fois plus fort en forêt publique (1,6 % du stock sur pied est prélevé chaque année) qu'en forêt privée (0,8 % du stock sur pied est prélevé chaque année). De plus, le taux de prélèvement est plus fort en forêt privée avec PSG qu'en forêt privée sans PSG (1 % contre 0,6 %).

Comme pour le stock sur pied, la répartition des prélèvements dans les différentes classes de propriété diffère assez nettement suivant les départements (*Figure 17*). Les prélèvements en forêt privée sont particulièrement importants dans l'Yonne et dans la Nièvre, tandis que les prélèvements sont élevés en forêt communale pour la Haute-Saône. Pour la forêt domaniale, la Nièvre, la Côte d'Or et le Jura concentrent l'essentiel des prélèvements.

Figure 17 : Prélèvements annuels en BO-P découpe 30 cm par département et type de propriété en Bourgogne-Franche-Comté



Propriété	Prélèvements annuels (m³/an)	Taux de prélèvement (% du stock sur pied)
Forêt domaniale	97 000	1,7 %
Forêt communale	333 00	1,6 %
Forêt privée	266 000	0,82 %
Avec PSG	168 000	0,99 %
Sans PSG	98 000	0,64 %
Total	695 000	1,2 %

6.1.4 Evolution des prélèvements annuels en BO-P découpe 30 cm

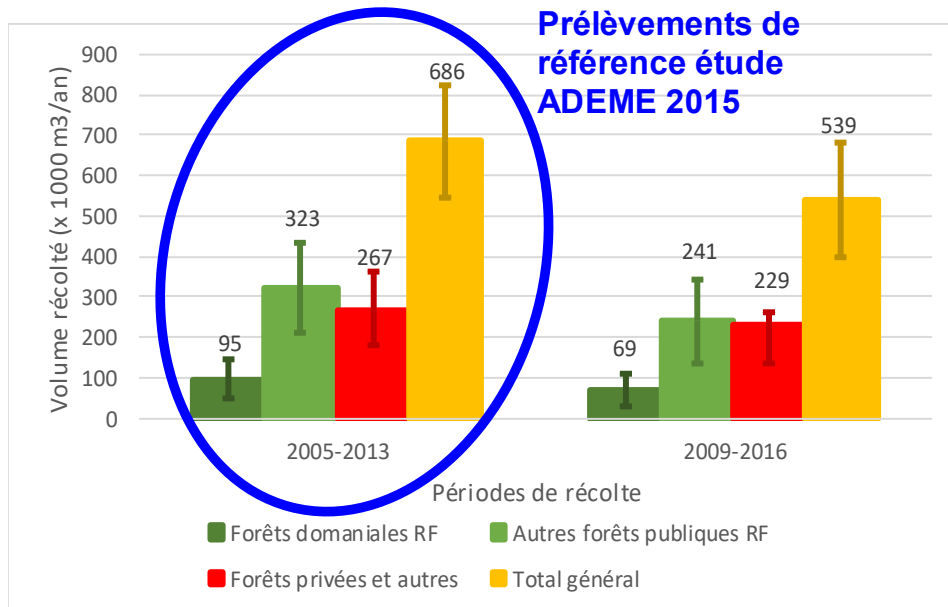
Après avoir analysé les prélèvements moyens observés par l'IFN sur la période 2005-2016, nous avons analysé l'évolution de ces prélèvements sur la même période. Pour cela, nous avons séparé la période 2005-2016 en deux périodes correspondant respectivement à 4 et 3 campagnes annuelles d'inventaire :

- Période 2005-2013 : observations des prélèvements sur les points des échantillons mesurés de 2010 à 2013 ;
- Période 2009-2016 : observations des prélèvements sur les points des échantillons mesurés de 2014 à 2016.

Nous avons alors calculé les prélèvements moyens annuels pour chacune de ces périodes.

La figure suivante (Figure 18) montre les volumes moyens prélevés annuellement pour chacune de ces périodes selon le type de propriété.

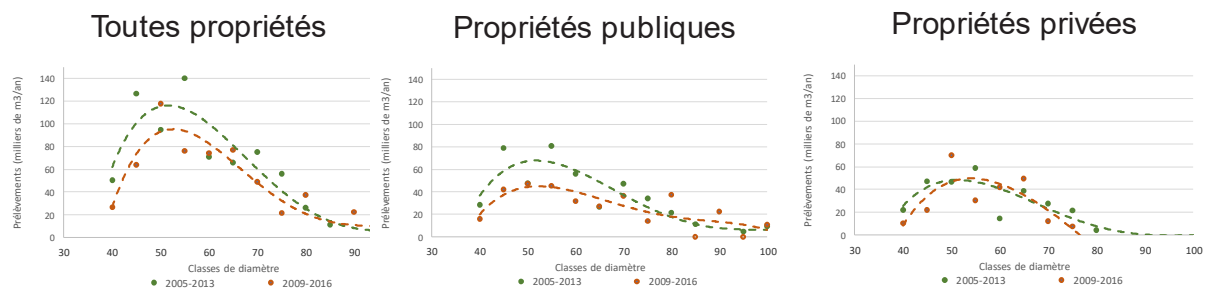
Figure 18 : Prélèvements annuels en BO-P découpe 30 cm de chêne par propriété et période de calcul en Bourgogne-Franche-Comté



D'une période à l'autre, on observe une tendance à la baisse générale des prélèvements, même si les écarts ne sont pas statistiquement significatifs. La diminution semble plus marquée en propriété publique. On notera que les prélèvements observés sur la période 2005-2013 ont servi de base au calcul des taux de prélèvement utilisés pour l'étude IGN-FCBA-ADEME 2015.

Nous avons également examiné l'évolution de la répartition des taux de prélèvements entre les deux périodes analysées (Figure 19).

Figure 19 : Prélèvements annuels en BO-P découpe 30 cm par propriété et classe de diamètre en Bourgogne-Franche-Comté



La distinction des propriétés publiques et privées montre nettement, comme précédemment, une diminution des prélèvements entre les deux périodes de calcul en forêt publique, alors qu'on n'observe pas de changement notable en forêt privée. Ainsi, la diminution des prélèvements observée toutes propriétés confondues est essentiellement due à la diminution des prélèvements en forêt publique.

6.2 Comparaison des données de prélèvements IGN en BO-P découpe 30 cm avec la récolte de bois de l'Enquête Annuelle de Branche « exploitation forestière et scierie » (EAB)

6.2.1 Présentation générale de l'EAB

L'Enquête Annuelle de Branche « exploitation forestière et scierie » est réalisée tous les ans auprès des exploitants forestiers ayant une activité en France, qu'ils soient français ou étrangers.

Concernant l'exploitation forestière, cette enquête recense les volumes exploités :

- Selon le département d'origine ;
- Par essence (ou groupe d'essence), ainsi le chêne est distingué ;
- Par usage (bois d'œuvre ou trituration, bois énergie) et parfois par sous-catégorie (merrain, tranchage, déroulage, sciage).

Le volume recensé est un volume commercial, purgé du bois défectueux ne répondant pas au cahier des charges de l'acheteur. Le volume déclaré n'est pas arrêté à une découpe fixe, mais dépend de la forme de chaque arbre.

Par ailleurs, le volume mesuré n'est pas le volume physique réel, mais généralement, pour le bois d'œuvre, le volume dit commercial, c'est-à-dire la section de la grume à mi longueur multipliée par la longueur, chacune des mesures (longueur en particulier) pouvant faire l'objet d'une réfaction pour tenir compte des défauts de découpe. Ce mode de cubage surestime en moyenne de 2 % environ le volume réel de la grume.

Le volume déclaré est donc différent du volume estimé par l'IGN, à la fois par nature (on ne mesure pas forcément les mêmes parties des arbres) et par la méthode de calcul du volume.

D'autre part, il est souvent difficile aux exploitants de répondre précisément à l'enquête, notamment sur l'origine des volumes récoltés. Ainsi les volumes déclarés au niveau départemental sont à considérer avec précaution. Toutefois les résultats de l'enquête sont de plus en plus fiables quand le périmètre considéré s'agrandit. Ainsi, on peut considérer que l'incertitude devient négligeable au niveau régional.

Enfin, il est parfois difficile d'obtenir les déclarations des exploitants étrangers.

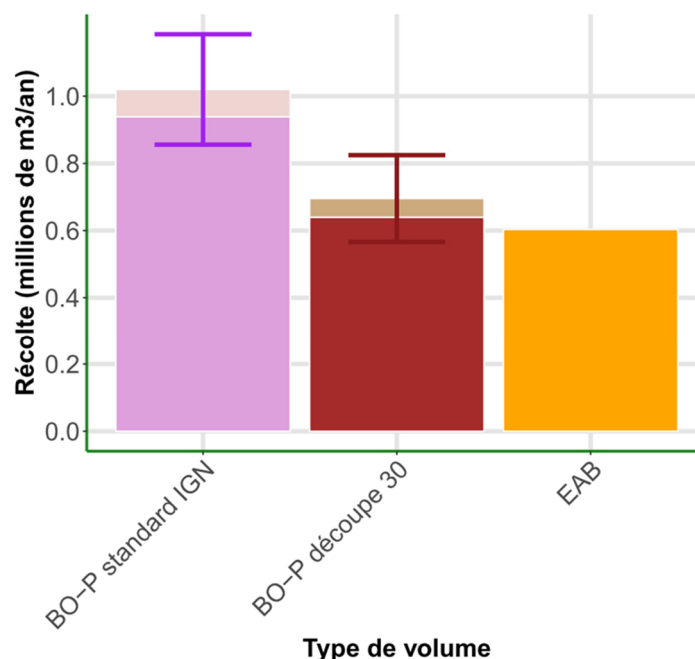
6.2.2 Comparaison du volume de prélèvements IGN en BO-P découpe 30 cm et de l'EAB

Nous avons d'abord comparé les estimations IGN de prélèvement sur l'ensemble de la période 2005-2016 avec la moyenne de la récolte EAB sur la même période (*Figure 20*).

Sur la période 2005-2016, la récolte moyenne annuelle en volume de BO-P découpe 30 cm de l'IGN est très proche de la récolte EAB : une différence de seulement 6 % est observée entre les deux volumes si l'on retranche les pertes d'exploitation (celles-ci sont estimées à 8 % ; elles comprennent la souche ainsi que les pertes liées à l'exploitation, découpes, purges, etc.) alors que la différence avec le BO-P standard IFN était de 55 %.

La nouvelle estimation du BO-P découpe 30 cm réalisée pour cette étude, définie avec les exploitants et utilisateurs de chêne, est donc bien plus cohérente avec les informations de l'EAB sur la récolte actuelle pour le bois d'œuvre de chêne en Bourgogne-Franche-Comté.

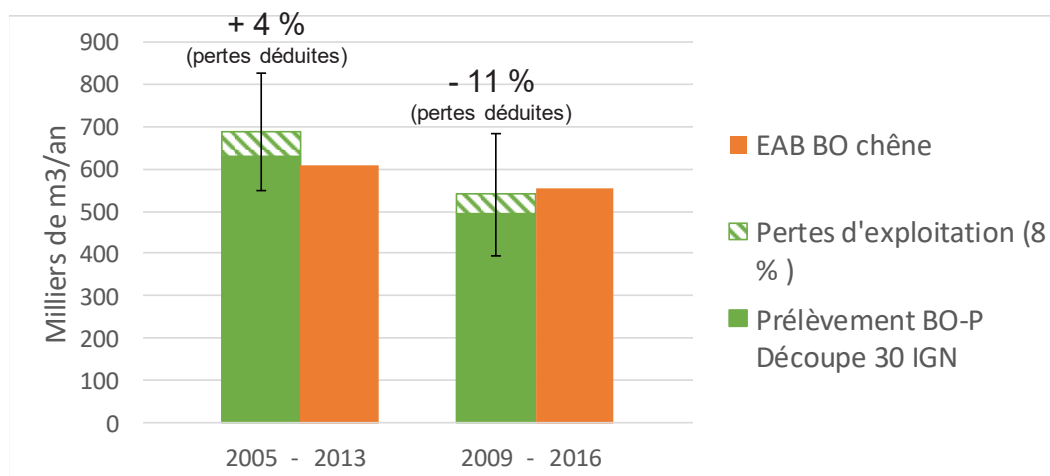
Figure 20 : Comparaison des volumes de prélèvements annuels IGN avec les chiffres de l'EAB pour le chêne en Bourgogne-Franche-Comté (période 2005 - 2016)



6.2.3 Comparaison du volume de prélèvements IGN en BO-P découpe 30 cm et de l'EAB par période

Nous avons ensuite comparé les estimations de récolte IGN et EAB sur deux périodes de calculs, 2005-2013 et 2009-2016 (Figure 21).

Figure 21 : Comparaison des volumes de prélèvements annuels IGN avec les chiffres de l'EAB pour le chêne en Bourgogne-Franche-Comté (périodes 2005 - 2013 et 2009 - 2016)



Pour les deux périodes observées, les prélèvements, pertes déduites, en BO-P découpe 30 cm de chêne, restent cohérents avec l'EAB (+ 4% sur la période 2005-2013, - 11 % sur la

période 2009-2016). De plus, les observations IGN et EAB sont toutes les deux décroissantes. La diminution de l'EAB semble moins importante, mais l'intervalle de confiance des résultats de cette enquête n'est pas connu.

6.3 Comparaison des données de prélèvements IGN et ONF en effectif

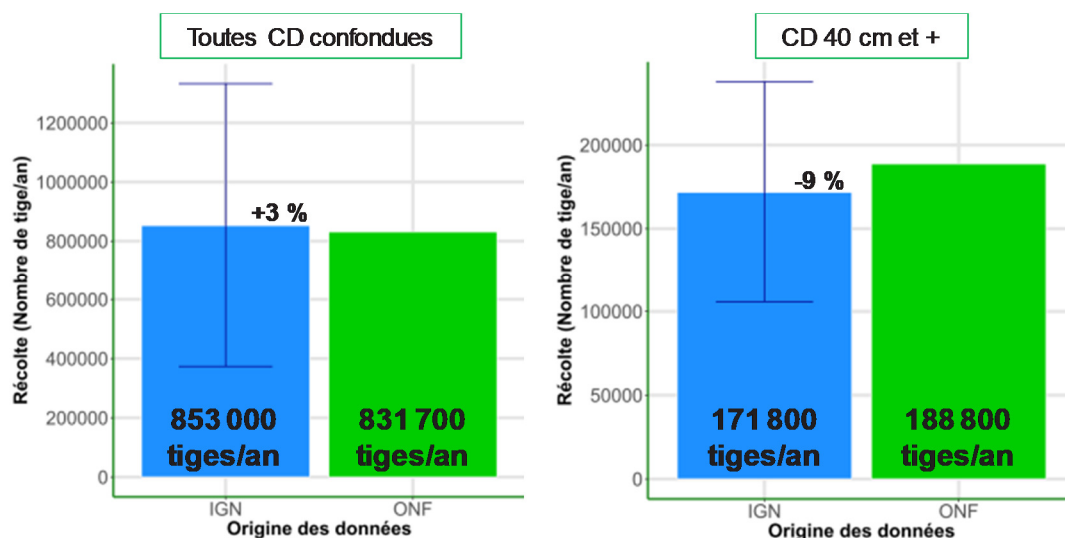
Lors du martelage, l'ONF dénombre et mesure le diamètre à 1,30 m de toutes les tiges martelées. Le volume bois fort total (grosses branches incluses) est ensuite estimé pour chaque arbre *via* des tarifs de cubage propres à l'ONF. Des écarts de volumes ont pu être constatés entre les chiffres de l'IGN et les chiffres issus des données de martelage de l'ONF pour les prélèvements de chêne en forêt publique de Bourgogne-Franche-Comté. Ces écarts peuvent avoir des origines diverses, avec des effets cumulatifs possibles :

- Définitions différentes du volume (diamètre de découpe terminale...);
- Modes de calcul différents du volume (tarifs de cubage);
- Erreurs / imprécisions dans les relevés de terrain.

Nous avons dans cette étude effectuée une première comparaison, sur les mêmes échelles spatiales et temporelles, des données de prélèvement IGN et des données de martelage ONF. Pour cela, l'ONF a mis à disposition des auteurs de l'étude ses données de martelage pour le chêne en Bourgogne-Franche-Comté sur la période 2010-2016. Nous avons comparé ces données avec les prélèvements observés par l'IGN sur la même période (c'est-à-dire lors des campagnes 2015 et 2016, pour des prélèvements survenus sur la période 2010-2016). Pour cette première analyse, nous avons travaillé en nombre de tiges et non en volume afin de s'affranchir de tout effet lié à la définition ou au calcul du volume.

Il ressort de cette comparaison que les données de prélèvements annuels en effectif de chêne en Bourgogne-Franche-Comté sont très cohérentes entre l'IGN et l'ONF (*Figure 22*). Toutes classes de diamètre confondues, la différence n'est que de 3 % entre les deux sources de données. Pour les classes de diamètre 40 cm et +, la différence atteint toutefois 9 %. En conclusion, les écarts observés entre les volumes IGN et ONF proviennent vraisemblablement plutôt de différences dans la définition et/ou la méthode de calcul que dans des imprécisions/erreurs de mesures sur les arbres.

Figure 22 : Prélèvements annuels de chêne en forêt publique de Bourgogne-Franche-Comté en effectif (Période 2010 – 2016)



7. Disponibilités futures (étude nationale IGN-FCBA-ADEME 2015)

7.1 Rappels sur l'étude ADEME-IGN-FCBA 2015

L'étude nationale « Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux de 2016 à 2035 » visait à déterminer les quantités de bois potentiellement disponibles à la récolte dans le futur pour les usages matériaux et énergie selon différents scénarios de gestion forestière (Colin & Thivolle-Cazat, 2016).

Il s'agit d'une étude nationale, c'est-à-dire que les hypothèses utilisées pour l'étude sont transrégionales et tiennent compte des variations écologiques plus que des limites administratives. Les résultats ont été ensuite ventilés par région administrative, au prorata du stock sur pied actuel.

La disponibilité calculée est le volume potentiellement récoltable dans le futur, simulé selon des scénarios théoriques de gestion forestière. Ainsi deux scénarios ont été définis :

- Un scénario à « sylviculture constante » simulant le maintien des taux de coupe actuels ;
- Un scénario de « gestion dynamique progressif » visant à accroître les prélèvements de bois suivant une mise en œuvre réaliste dans l'espace et dans le temps.

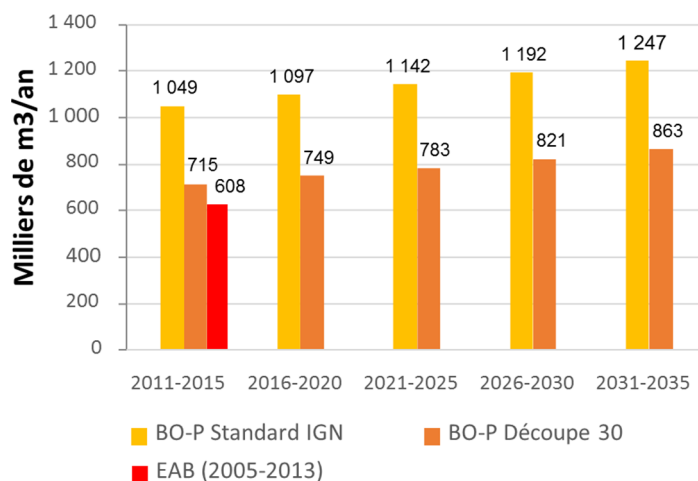
Les deux scénarios ont été définis à partir des observations de prélèvement réalisés par l'IGN sur la période 2005-2013 (4 campagnes annuelles de mesure 2010 à 2013). Les volumes calculés sont des volumes totaux incluant la tige et l'ensemble du houppier. Ces volumes ont ensuite été répartis en usages potentiels (BO-P, BIBE-P, menus bois) selon une répartition propre à l'étude. Le BO-P correspond au BO-P standard de l'IGN, soit la somme des volumes de qualité 1 et 2.

7.2 Réévaluation de la disponibilité technico-économique en BO-P découpe 30 cm de chêne

Pour cette étude régionale, nous avons recalculé les disponibilités en BO-P de chêne en Bourgogne-Franche-Comté en appliquant aux résultats déjà calculés dans l'étude IGN-FCBA-ADEME 2015 les coefficients donnant la part dans chaque classe de diamètre du BO-P découpe 30 cm dans le bois fort tige IGN. Les scénarios sylvicoles n'ont en revanche pas été modifiés, si bien que les disponibilités totales, c'est-à-dire tous usages confondus, sont strictement identiques à celles qui ont été publiées en 2015. Les volumes déclassés de l'usage BO-P sont donc intégralement réaffectés aux usages BIBE-P.

Pour la période 2011-2016, la disponibilité en BO-P découpe 30 cm ainsi réévaluée correspond à une réduction de 32 % par rapport au BO-P standard IGN (*Figure 23*). Ces nouveaux résultats sont plus cohérents avec la récolte EAB, mais demeurent supérieurs à celle-ci : cela est probablement dû au fait que les taux de récolte implémentés dans le scénario sylvicole ont été estimés sur la période 2005-2013, à un moment où les volumes récoltés étaient plus importants que les chiffres EAB les plus récents.

Figure 23 : Comparaison de l'estimation initiale (BO-P standard IGN) avec la nouvelle estimation (BO-P découpe 30 cm) de la disponibilité technico-économique en BO-P de chêne en Bourgogne-Franche-Comté pour le scénario de sylviculture constante de l'étude IGN-FCBA-ADEME 2015.

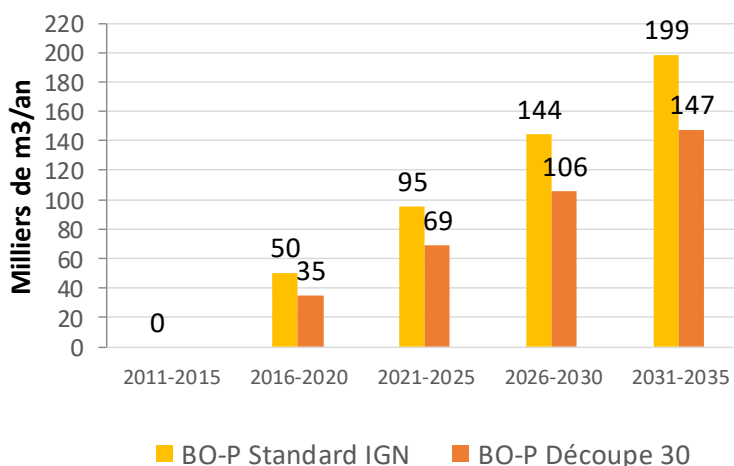


7.3 Réévaluation de la disponibilité supplémentaire en BO-P découpe 30 cm de chêne

La disponibilité supplémentaire est la différence entre la disponibilité calculée pour une période donnée dans le futur et la récolte estimée l'année de départ de l'étude (ici la période 2011-2015). C'est donc la quantité de bois récoltable qui n'est pas encore récoltée, pour des raisons diverses : technique (difficulté d'exploitation), marché (pas de demande), sociale (le détenteur de la ressource ne veut pas mettre sa ressource sur le marché), etc.

La figure suivante (Figure 24) permet de comparer l'évolution de la disponibilité supplémentaire totale pour le scénario de sylviculture constante entre l'estimation initiale et la nouvelle estimation. De la même manière que pour la disponibilité technico-économique, la disponibilité supplémentaire en chêne pour la région Bourgogne-Franche-Comté est réduite de 30 % avec la nouvelle estimation du BO-P par rapport à l'estimation initiale.

Figure 24 : Comparaison de l'estimation initiale (BO-P standard IGN) et de la nouvelle estimation (BO-P découpe 30 cm) de la disponibilité supplémentaire en BO-P de chêne en Bourgogne-Franche-Comté pour le scénario de sylviculture constante de l'étude IGN-FCBA-ADEME 2015.

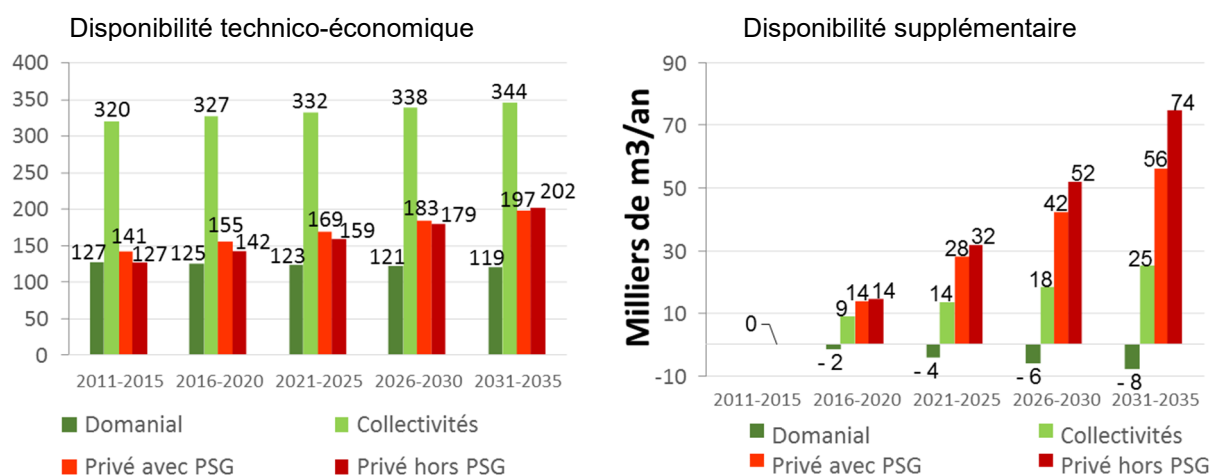


Malgré tout, les volumes de BO-P découpe 30 cm de chêne disponibles s'élevaient à + 69 000 m³/an sur la période 2021-2025 par rapport à la période initiale 2011-2015. Toutefois les conditions réelles de mobilisation de ces volumes restent à expertiser, notamment pour en lever les freins.

7.4 Réévaluation de la disponibilité en BO-P découpe 30 cm de chêne par type de propriété

Nous avons également analysé la répartition de la disponibilité technico-économique et supplémentaire selon la propriété forestière (Figure 25).

Figure 25 : Comparaison de l'estimation initiale (BO-P standard IGN) et de la nouvelle estimation (BO-P découpe 30 cm) des disponibilités en BO-P de chêne en Bourgogne-Franche-Comté pour le scénario de sylviculture constante de l'étude IGN-FCBA-ADEME 2015 selon le type de propriété



La disponibilité en chêne est la plus importante dans les forêts des collectivités (> 300 000 m³/an) Elle est du même ordre de grandeur au début de la simulation pour les forêts domaniales, privées avec PSG et privées sans PSG (autour de 130 000 à 140 000 m³/an).

Mais si la disponibilité technico-économique est globalement croissante, elle décroît légèrement en forêt domaniale au cours de 20 prochaines années. Dans les forêts des collectivités, la disponibilité reste élevée mais n'augmente que faiblement sur la période, alors que la disponibilité en forêt privée pourrait y augmenter de plus de 100 000 m³/an au total. Pour ces dernières c'est le résultat direct de l'arrivée à maturité de la ressource en moyen et gros bois chêne, comme indiqué précédemment dans la Figure 11.

De ce fait l'évolution de la disponibilité supplémentaire est très variable selon les types de propriétés :

- Diminution en forêt domaniale ;
- Faible augmentation en forêt des collectivités ;
- Forte augmentation en forêt privée, dont la majorité dans les forêts sans PSG.

La mobilisation de cette disponibilité supplémentaire dépend, comme il a été dit, de plusieurs facteurs : techniques, marché, social. Il faudra que ces freins soient levés pour permettre l'exploitation de ces volumes additionnels.

8. Synthèse et perspectives

8.1 Synthèse des résultats

Cette étude permet de dégager les éléments suivants :

- Le stock sur pied de chêne en Bourgogne-Franche-Comté a augmenté significativement au cours des 30 dernières années :
 - Cette augmentation du stock correspond à une maturation progressive des peuplements ;
 - Elle est concentrée en forêt privée, où les arbres restent encore à ce jour de plus petite taille qu'en forêt publique.
- La réévaluation du BO-P à la découpe 30 cm entraîne une forte réduction (~30 %) des volumes (stocks, prélèvements, disponibilité) par rapport aux volumes de BO-P publiés en routine par l'IGN.
- La réévaluation du volume de BO-P dans les prélèvements IGN conduit à un résultat cohérent avec les EAB ; exprimés en effectif, les prélèvements IGN sont de plus cohérents avec les données de martelages ONF.
- Les prélèvements semblent diminuer ces dernières années, surtout en propriété publique.
- Les disponibilités réévaluées en BO-P découpe 30 cm (avec les scénarios de l'étude IGN-FCBA-ADEME 2015) augmentent peu en propriétés publiques (et diminuent légèrement en forêt domaniale), mais progressent assez nettement en forêt privée.
- La mobilisation de cette disponibilité future ne sera effective qu'à condition de lever les freins actuels, particulièrement en propriété privée.

8.2 Perspectives en région Bourgogne-Franche-Comté

Sur le modèle du travail réalisé sur le chêne en Bourgogne Franche Comté, une réévaluation de la disponibilité pourrait être réalisée selon des scénarios sylvicoles régionaux réactualisés, adaptés aux conditions d'exploitabilité et aux pratiques locales.

8.3 Perspectives nationales

Il est possible de déployer la méthode conçue et appliquée dans cette étude sur l'ensemble de la France, pour le chêne mais aussi pour d'autres essences feuillues d'intérêt. Pour cela, il s'agit tout d'abord de confirmer au niveau national la définition du BO-P de chêne établie pour la Bourgogne-Franche-Comté, ainsi que de définir les critères à appliquer aux autres essences éventuelles. Il sera alors possible de faire le même travail de recalcul que dans cette étude pour les autres régions françaises et les autres essences.

A plus long terme, il est possible d'envisager de faire évoluer, en concertation avec les professionnels, le protocole IFN d'estimation de la qualité des arbres sur pied ; en particulier sur les feuillus pour lesquels l'évaluation de la qualité est difficile, subjective mais aussi dépendante des marchés et de leur évolution.

8.4 Perspectives de recherche & développement

Cette étude et ses résultats montrent qu'il est nécessaire et possible d'améliorer la cohérence entre les résultats issus des statistiques de l'IFN, de l'ONF et des EAB.

L'IGN réalise un travail de référence assis sur des méthodes stables, indépendantes des fluctuations des marchés et compatibles avec les enquêtes internationales. Il est néanmoins possible de calculer *a posteriori* des volumes correspondant à la pratique des marchés, pratique variant selon les essences, les régions ou même l'évolution des techniques de transformation. Il est donc nécessaire de continuer à améliorer les modèles statistiques de cubage des arbres.

Par ailleurs, pour approfondir l'explication des écarts de volume entre l'IGN et l'ONF, il s'agira de :

- Comparer les définitions de volume appliquées par chacun (diamètre de découpe...);
- Quantifier l'effet tarif de cubage.

9. Références bibliographiques

- Agreste. (2018). Activité des exploitations forestières et des scieries en 2016. Agreste Bourgogne-Franche-Comté, 33, 1-6. Document téléchargeable sur le site <http://draaf.bourgogne-franche-comte.agriculture.gouv.fr/Activite-des-exploitations,1229>.
- Colin, A., & Thivolle-Cazat, A. (2016). Disponibilités forestières pour l'énergie et les matériaux à l'horizon 2035. Etude réalisée en 2016 par l'IGN et le FCBA, avec le soutien financier de l'ADEME, de l'IGN et de la COPACEL. 91 pages + annexes. Rapport téléchargeable sur le site <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique204>.
- Deleuze, C., Morneau, F., Renaud, J.-P., Vivien, Y., Rivoire, M., Santenoise, P., . . . Hervé, J.-C. (2014). Estimation harmonisée du volume de tige à différentes découpes. Rendez-vous techniques de l'ONF, 44, 33-42.
- Hervé, J.-C., Wurpillot, S., Vidal, C., & Roman-Amat, B. (2014). L'inventaire des ressources forestières en France : un nouveau regard sur de nouvelles forêts. Revue Forestière Française, 3, 247-260.
- IGN. (2011). Prélèvements de bois en forêt et production biologique : des estimations directes et compatibles. IF n°28. Document téléchargeable sur le site <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique33>.
- IGN. (2014a). Un inventaire annuel sur la France entière. Document téléchargeable sur le site <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique25>.
- IGN. (2014b). Les données de l'inventaire forestier : état des lieux et évolution. IF n°34., Document téléchargeable sur le site <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique33>.
- IGN. (2016). Les prélèvements de bois en forêt. Document téléchargeable sur le site <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/?article765>.
- Morneau, F. (2016). Ajustement de nouveaux tarifs de cubage à 3 entrées pour l'Inventaire forestier national français.
- Morneau, F., & Hervé, J.-C. (2010). Note technique : Tarifs de cubage à l'Inventaire forestier national. Document téléchargeable sur le site http://sife.ign.fr/?page_id=1356.