



INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

**Direction interrégionale
Nord-Est**

Septembre 2017

Disponibilités en bois des forêts de Provence-Alpes- Côte d'Azur (PACA) à l'horizon 2035

Tome 1 : méthode et résultats

A D E M E



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

Prestation commandée par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)

Etude financée par l'ADEME (convention 16COM002092) avec le soutien de l'IGN

Auteurs de l'étude : Henri Cuny (IGN) et Antoine Colin (IGN)

SOMMAIRE

I- RESUME	4
II- INTRODUCTION	7
II -1 Contexte et objectifs de l'étude	7
II -2 A propos des données utilisées dans l'étude	8
II -3 Périmètre de l'étude	8
II-3.1 Campagnes d'inventaire utilisées pour les calculs	8
II-3.2 Types de forêt inclus dans l'étude	9
II-3.3 Mesure des arbres et estimation des volumes de bois par l'IGN	10
III- METHODE D'EVALUATION DES DISPONIBILITES EN BOIS DES FORETS A L'HORIZON 2035	11
III -1 Principes généraux de l'évaluation des disponibilités en bois	11
III-1.1 Calcul des disponibilités	11
III-1.2 Notions de disponibilités brutes, techniques et supplémentaires	11
III -2 Projection de la ressource et des disponibilités à l'horizon 2035	13
III-2.1 Domaines d'étude	13
III-2.2 Simulateur de l'évolution de la ressource forestière	15
III-2.3 Scénarios de gestion des forêts	17
III-2.4 Types de produits bois potentiels	21
IV- ETAT, EVOLUTIONS RECENTES ET CONDITIONS DE MOBILISATION DES RESSOURCES FORESTIERES EN PACA	22
IV -1 Facteurs pris en compte dans le diagnostic de mobilisation	22
IV -2 Etat et conditions de mobilisation de la ressource forestière en PACA	23
IV-2.1 Etat de la ressource par catégorie d'exploitabilité physique	23
IV-2.2 Etat de la ressource par type d'enjeux de gestion spécifiques (zonages écologiques)	25
IV-2.3 Etat de la ressource selon les outils d'animation	27
IV-2.4 Etat de la ressource par type de propriété forestière	28
IV -3 Évolutions récentes de la forêt en PACA	29
V- RESULTATS DES SIMULATIONS JUSQU'EN 2035	32
V -1 Comparaison des prélèvements simulés avec les observations IFN	32
V -2 Disponibilités annuelles totales pour la région PACA	32
V -3 Disponibilités annuelles par type d'usage des bois	35
V -4 Disponibilités annuelles par essence	37
V -5 Disponibilités annuelles par type de propriété forestière	40
V -6 Disponibilités annuelles par catégorie d'exploitabilité physique	44
V -7 Disponibilités annuelles par type d'enjeu prioritaire (zonages écologiques)	46
V -8 Disponibilités annuelles par type d'outil d'animation	49
V -9 Disponibilités annuelles par classe de dimension des bois	52
V -10 Stock de bois sur pied	55
VI- CONCLUSIONS	58
VII- LISTE DES FIGURES	59
VIII- LISTE DES TABLEAUX	60
IX- BIBLIOGRAPHIE	61

I- Résumé

Contexte et objectifs

Plusieurs études récentes menées au niveau national ont confirmé la capacité de la forêt française à supporter une augmentation importante des prélèvements en bois. Néanmoins, des tensions sur les ressources les plus aisément exploitables peuvent apparaître, notamment face à l'enjeu d'utilisation accrue de la biomasse. En outre, la validité de ces conclusions nationales peut être questionnée à des échelles plus fines, en particulier pour des territoires marqués par d'importantes spécificités au niveau de la structure, de la dynamique ou de la gestion forestière. C'est dans ce contexte qu'une étude approfondie des disponibilités forestières a été demandée par l'agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) pour la région Provence-Alpes-Côte d'azur (PACA).

L'objectif de l'étude est de produire des informations sur les volumes de bois exploitables en PACA à l'horizon 2035 (en quantité et en qualité), afin de contribuer à l'élaboration des politiques régionales relatives à la forêt, au bois et à l'énergie.

Une estimation précise et réaliste des volumes de bois exploitables en PACA à l'échéance 2035 a été permise grâce à l'utilisation d'un modèle adapté aux données de l'inventaire forestier national (IFN) réalisé par l'institut national de l'information géographique et forestière (IGN). Trois scénarios sylvicoles ont été définis avec les acteurs forestiers publics et privés régionaux. Les spécificités régionales comme les zonages environnementaux, les zonages de dynamisation ou les conditions d'exploitabilité physique ont été prises en compte.

Méthode

La **disponibilité en bois** est le potentiel de récolte permis par la ressource forestière d'un territoire à une date donnée, compte tenu de son stade de développement et en application de règles de gestion forestière. La méthode d'évaluation des disponibilités futures en bois consiste à simuler sur un pas de temps donné la dynamique de la ressource forestière d'un territoire (croissance des arbres, mortalité naturelle), en intégrant les effets de la sylviculture qui amène à réaliser des prélèvements périodiques de bois, ce qui influence la trajectoire d'évolution des peuplements forestiers. Des règles de gestion (ou de prélèvement) sont ainsi appliquées à la ressource en fonction de son stade de développement en diamètre. Pour cette étude, les disponibilités en bois ont été calculées selon trois scénarios de gestion sylvicole établis en collaboration avec les professionnels locaux de la filière :

- Le scénario « **tendanciel** » simule le maintien des pratiques actuelles de gestion pendant les 20 prochaines années ;
- Le scénario « **industrie-énergie** » simule, sur la période considérée, une dynamisation de la gestion des peuplements pour accroître les prélèvements de bois, en particulier à destination du marché de l'industrie et de l'énergie qui est largement dominant. Il consiste à augmenter progressivement, selon les catégories de propriétés et de zonages, les taux de coupe du scénario tendanciel jusqu'à un niveau ambitieux mais jugé réaliste par les acteurs régionaux si les leviers adéquats étaient activés.
- Le scénario « **industrie-énergie intermédiaire** » correspond à une modulation du scénario industrie-énergie : il simule sur la période considérée une dynamisation de la gestion forestière dans le but d'accroître les prélèvements de bois destiné au marché de l'industrie et à l'énergie, qui est dominant mais sans impacts majeurs sur le marché du bois d'œuvre.

La **disponibilité brute** en bois n'est pas entièrement exploitable et il faut lui retrancher les **pertes fatales d'exploitation** (estimées à 10% des disponibilités brutes) pour définir une **disponibilité technique** (les 90 % restant). La **disponibilité supplémentaire** est définie comme le volume qui sera potentiellement exploitable

dans le futur en plus de la disponibilité technique initiale¹. Elle est calculée en soustrayant à la disponibilité technique simulée pour chaque période la disponibilité technique de la période initiale (2011-2015) et est donc nulle pour cette période initiale. Les disponibilités en **bois fort** (bois de diamètre supérieur à 7 cm dans la tige et dans les branches) ont été ventilées par type d'usage des bois (**bois d'œuvre** vs. **bois industrie-bois énergie**²). Enfin, les disponibilités en **menus bois** (branches de diamètre < 7 cm) ont également été calculées, mais seules les disponibilités brutes sont données pour cette catégorie de bois.

Résultats

Synthèse régionale – Les simulations montrent que la dynamisation envisagée de la gestion entrainerait une importante augmentation des disponibilités en bois en PACA. Ainsi dans le cas du scénario industrie-énergie, la disponibilité technique en bois fort passe de 624 900 à 1 021 000 m³/an sur la période considérée (2011-2035), soit une disponibilité supplémentaire totale de 396 100 m³/an en 2035 par rapport à 2015 ; dans le cas du scénario intermédiaire, la disponibilité technique augmente de 624 900 à 953 200 m³/an sur la période, soit une disponibilité supplémentaire totale de 328 300 m³/an en 2035. Par contraste, le maintien des pratiques actuelles de gestion limiterait la hausse de la disponibilité technique à 80 000 m³/an (de 624 900 à 704 900 m³/an) du fait de la relative jeunesse du massif forestier régional et de l'importance des petits bois dans la ressource. Quel que soit le scénario, la ressource forestière en PACA continue d'augmenter malgré la hausse des prélèvements.

Résultats par type d'usage des bois – La hausse des disponibilités simulée avec les 2 scénarios de dynamisation de la gestion concernerait aussi bien le bois d'œuvre (BO) que le bois industrie-bois énergie (BIBE). Le BO est exclusivement résineux et représente environ 10 % des disponibilités supplémentaires totales, quel que soit le scénario ou la période considéré. De même pour les résineux, quel que soit le scénario ou la période considéré, le pourcentage de BO dans les disponibilités techniques annuelles reste stable, autour de 10 % du volume total de bois fort tige. L'accroissement de la récolte pour satisfaire de nouveaux usages industriels et énergétiques aurait donc un effet levier significatif sur la disponibilité en bois d'œuvre.

Résultats par essence – Pour les deux scénarios de dynamisation simulés, les disponibilités supplémentaires totales en bois fort sont constituées à 75 % de bois résineux (+305 400 m³/an avec le scénario industrie-énergie ou +246 900 m³/an avec le scénario intermédiaire) et 25 % de bois feuillu (+90 800 ou

¹ Cette définition de la disponibilité supplémentaire a donc une dimension temporelle. Elle est logiquement égale à 0 pour la période initiale, qui constitue le point de référence. **La disponibilité supplémentaire ne présume pas de l'intensité de la récolte**. Pour avoir une idée de l'intensité des prélèvements par rapport à la ressource, il faut plutôt regarder le taux de prélèvement, qui est le rapport entre le volume de bois prélevé et la production biologique. Un taux de prélèvement supérieur à 100 % indique donc que le volume prélevé est supérieur au volume de la production biologique, si bien que la forêt décapitalise (le volume de bois sur pied décroît). Dans cette étude, le taux de prélèvement est égal à 30 % dans le scénario tendanciel et atteint 42 % en 2035 dans le cadre du scénario le plus dynamique (scénario industrie-énergie) ; ceci signifie qu'on prélève dans tous les cas moins de la moitié de la production biologique et que la forêt continue de capitaliser.

² Le bois d'œuvre est le bois destiné au sciage, déroulage, tranchage et autres usages "nobles" de la filière bois ; après transformation, ces bois servent notamment en menuiserie, ameublement, charpente ou construction. Le bois d'œuvre est tiré du fût des arbres, c'est-à-dire de la partie la plus grosse et la mieux conformée. Le bois industrie est lui destiné à la trituration pour produire de la pâte à papier ou des panneaux qui servent en menuiserie, ameublement, charpente et construction. Enfin, le bois énergie est destiné au broyage pour produire des plaquettes granulées utilisées pour le chauffage.

+81 400 m³/an). La hausse des disponibilités en bois résineux est surtout influencée par le pin d'Alep (+103 300 ou +94 800 m³/an) et le pin sylvestre (+95 600 ou +76 600 m³/an), alors que l'épicéa commun (+9 600 ou +6 900 m³/an), le mélèze d'Europe (+21 700 ou +15 200 m³/an), le pin maritime (+10 400 ou +9 600 m³/an), le pin noir (+39 000 ou +26 100 m³/an) et le sapin pectiné (+23 300 ou +15 900 m³/an) contribuent plus modérément. Pour les feuillus, l'accroissement des disponibilités est largement piloté par le chêne pubescent (+48 900 m³/an avec le scénario industrie-énergie ou +49 600 m³/an avec le scénario intermédiaire) et de façon moindre par le chêne vert (+13 700 ou +13 100 m³/an) et le hêtre (+16 900 ou +9 900 m³/an).

Résultats par type de propriété – Dans les deux scénarios de dynamisation, les récoltes supplémentaires se rencontrent majoritairement dans les forêts privées, qui concentrent 55 % de la disponibilité supplémentaire totale dans le cas du scénario industrie-énergie et 65 % dans le cas du scénario intermédiaire. A noter que la quasi-totalité (90 % dans les deux scénarios) de ces disponibilités supplémentaires en forêts privées se trouve dans des forêts privées sans plan simple de gestion (PSG).

Résultats par catégorie d'exploitabilité physique – Plus de la moitié (55 %) de la disponibilité supplémentaire est concernée par de fortes contraintes physiques d'exploitation : 10 % se situent dans des zones où l'exploitabilité est qualifiée de difficile et 45 % dans des zones où l'exploitabilité est qualifiée de très difficile. Au final, seulement 45 % de la disponibilité supplémentaire totale est donc en zone à exploitabilité jugée plutôt facile.

Résultats par type d'enjeu prioritaire assigné aux forêts (zonages environnementaux) – Si la majorité (73 %) de la disponibilité supplémentaire se trouve dans des zones non marquées par des contraintes réglementaires particulières, une part non négligeable (27 %) est concernée par des enjeux spécifiques de gestion : 15 % se trouvent dans des zones caractérisées par un enjeu fort de conservation de l'environnement où la production de bois n'est pas prioritaire, 3 % dans des zones faisant l'objet d'une réglementation type Natura 2000, 2 % dans des zones avec des enjeux de conservation du patrimoine (site classé) et 7 % dans des zones marquées par un enjeu social (forêts dans des zones péri-urbaines).

Résultats selon les zonages de développement forestier – La plupart (80 %) de la disponibilité supplémentaire se trouve dans des forêts incluses dans des espaces faisant l'objet d'actions d'animations pour le développement forestier, dont 53 % pour les stratégies locales de développement forestier (SLDF) et 27 % pour les parcs naturels régionaux (hors SLDF). Les SLDF incluent les chartes forestières de territoire (CFT), les plans d'approvisionnement territoriaux (PAT) ou les plans de développement de massif (PDM).

Conclusions

Les capacités de la forêt en PACA permettent une augmentation importante de la récolte en bois à l'horizon 2035, jusqu'à +396 000 m³/an (hors menus bois), tout en restant dans le cadre d'une gestion forestière durable. Cette évolution de la récolte pourrait satisfaire – mais seulement en partie au vu des prévisions relatives à la demande en bois – une augmentation de la demande en BIBE pour l'industrie et l'énergie. En outre, la hausse continue du stock de bois sur pied simulée malgré la hausse des prélèvements suggère l'existence d'une certaine marge pour augmenter encore davantage les prélèvements par rapport à ce qui a été envisagé dans les simulations.

Toutefois, les résultats de cette étude dévoilent aussi quelques défis majeurs pour arriver à accroître la récolte. En premier lieu, si les scénarios définis en concertation avec les professionnels locaux ont été jugés envisageables, ils impliquent une dynamisation modérée mais rapide de la gestion pour arriver à la hausse simulée des prélèvements. En outre, il apparaît en PACA qu'une part importante des disponibilités en bois est marquée par des conditions d'exploitabilité très difficiles et/ou des contraintes réglementaires importantes et/ou se trouve dans des propriétés privées de petite taille non dotées de plan de gestion. Ces freins devront être levés pour atteindre l'accroissement envisagé de la mobilisation des bois.

II- Introduction

II -1 Contexte et objectifs de l'étude

Afin de réduire sa dépendance aux énergies fossiles et ses émissions de gaz à effet de serre, la France s'est fixée des objectifs ambitieux en matière de développement d'énergies renouvelables. La loi pour la transition énergétique et la croissance verte adoptée le 22 juillet 2015 prévoit de renforcer la part des énergies renouvelables pour atteindre 32 % de la consommation d'énergie en 2030, contre 13,7 % en 2012. La biomasse devrait représenter 40 % de la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique en 2020. L'atteinte de ces objectifs repose en majeure partie sur la biomasse d'origine forestière, et la demande en bois devrait donc s'intensifier à court terme.

L'analyse des données collectées par l'institut national de l'information géographique et forestière (IGN) dans le cadre du programme d'inventaire forestier national (IFN), notamment au travers d'études nationales récentes (par exemple, Colin, 2014 ; Colin & Thivolle-Cazat, 2016), a confirmé la capacité de la forêt française à supporter une augmentation importante des prélèvements, telle que proposée à partir du Grenelle de l'environnement en 2007. Cependant, la validité de ces conclusions nationales peut être questionnée à des échelles plus fines, en particulier pour des territoires marqués par d'importantes spécificités au niveau de la structure, de la dynamique ou de la gestion forestière ou encore de la filière bois dans son ensemble.

La région Provence-Alpes-Côte d'azur (PACA) présente de telles spécificités et s'inscrit totalement dans le contexte de demande croissante en bois, avec l'émergence de projets ambitieux autour de la valorisation de la biomasse d'origine forestière. Ainsi au cours des 20 dernières années, le bois de PACA a été peu utilisé en construction (autour de 150 000 m³/an) et majoritairement destiné à l'industrie (autour de 300 000 m³/an ; Agreste, 2015), essentiellement pour alimenter la papeterie Fibre Excellence (Tarascon, Bouches-du-Rhône). Aujourd'hui, le développement des chaufferies collectives au bois et l'activation ou l'émergence de projets ambitieux autour de la biomasse sont porteurs d'espoirs pour la dynamisation de la filière forêt-bois de la région, mais génèrent également inquiétudes et tensions autour de la disponibilité de la ressource et de sa durabilité. Par exemple, les deux principaux projets régionaux, à savoir la centrale biomasse d'Inova (Brignoles, Var) et la centrale biomasse d'Uniper (Gardanne, Bouches-du-Rhône), prévoient pour les 10 à 20 prochaines années de consommer plusieurs centaines de milliers de m³ supplémentaires en bois d'origine forestière (175 000 m³/an dès aujourd'hui pour Inova, plus de 500 000 m³/an en 2025 pour Uniper).

Alors que le développement de la biomasse énergie est en plein essor en PACA, la connaissance de la ressource forestière disponible selon différents scénarios de gestion et compte tenu de facteurs tels que les conditions physiques d'exploitabilité ou des contraintes réglementaires, constitue un enjeu important pour les décideurs et les acteurs économiques. Quelles sont les quantités de bois mobilisables ? Quels volumes de récolte additionnelle sont soutenables ? De quelles essences s'agit-il et dans quels diamètres ? Dans quelles conditions d'exploitation ? Etc.

Objectifs de l'étude : Le travail de simulation présenté dans cette étude a vocation à accompagner les décideurs publics et privés de la région PACA dans leurs prises de décisions, notamment sur les potentialités de développement de nouvelles unités industrielles ou énergétiques. Plus particulièrement, l'étude vise à évaluer les volumes de bois disponibles en PACA pour le matériau, l'industrie et l'énergie à l'horizon 2035, selon trois scénarios de gestion forestière et en fonction des spécificités régionales de la ressource forestière (conditions d'exploitabilité physique, type de propriété, zonages environnementaux...). L'objectif est de mieux identifier les volumes mobilisables à court terme, et à moyen terme de préciser l'importance des leviers sur lesquels les décideurs pourraient agir dans la perspective d'une augmentation significative et durable des prélèvements de bois. Concrètement, les résultats seront notamment intégrés dans le schéma régional biomasse (SRB) ainsi que dans le programme régional de la forêt et du bois (PRFB) de PACA.

II -2 A propos des données utilisées dans l'étude

En France, l'IGN est l'établissement chargé de produire des informations de référence sur l'état des forêts, leur diversité et les volumes de bois qu'elles renferment (Hervé, 2016; Hervé, Wurpillot, Vidal, & Roman-Amat, 2014). Ces informations sont nécessaires à la définition et à l'évaluation des politiques internationales, nationales et locales qui impliquent les secteurs de la forêt et du bois.

Outre la réalisation de la carte des types de peuplements forestiers (BD Forêt®), l'IGN réalise l'enquête statistique permanente de la forêt française via l'IFN (IGN, 2014b). Elle permet de mesurer, suivant des protocoles et des définitions publiques et normées, les états et les évolutions de la forêt en surface, volume et production biologique à une échelle nationale ou régionale (Hervé, 2016; Hervé et al., 2014). Avant 2005, l'inventaire forestier était réalisé par département et une dizaine d'années étaient nécessaires pour couvrir l'ensemble du territoire. Depuis 2005, l'ensemble des forêts métropolitaines publiques et privées est inventorié tous les ans et des résultats nationaux et régionaux sont ainsi publiés chaque année (voir par exemple l'édition 2016 du mémento "La forêt en chiffres et en cartes", qui reprend les résultats des campagnes annuelles d'inventaire 2011 à 2015 – IGN, 2016a). En outre depuis 2010, l'IGN réalise une évaluation directe des prélèvements de bois en forêt en ré-inventoriant les placettes mesurées 5 ans auparavant (IGN, 2011a, 2014a). Cette information fournit pour la première fois en France une estimation spatialisée de la récolte actuelle dans les forêts publiques et privées, en quantité et en qualité (essences, diamètres, etc.), et suivant les conditions d'exploitation (IGN, 2016e). Elle est en outre parfaitement compatible avec les autres estimations de l'IGN sur le stock sur pied (IGN, 2011b), la production biologique (IGN, 2016c) et la mortalité (IGN, 2016b), ce qui permet de dresser un bilan exhaustif et cohérent des flux de bois forestiers (IGN, 2016d).

II -3 Périmètre de l'étude

II-3.1 Campagnes d'inventaire utilisées pour les calculs

La description de la ressource forestière actuelle en PACA repose sur les données d'inventaire collectées au cours des onze campagnes annuelles disponibles à la date de l'étude, soit des mesures réalisées de 2005 à 2015 pour une année moyenne 2010³. Cela représente plus de 4 800 placettes d'observation réparties de façon homogène et proportionnelle à la densité des forêts de la région PACA, à cheval sur deux grandes régions écologiques⁴ (GRECO), la GRECO H (Alpes) et la GRECO J (Méditerranée ; **Figure 1**).

Toutes ces données permettent de décrire pour la région PACA l'état actuel de la ressource forestière en superficie et en stock de bois sur pied, selon une ventilation par essence, classe de diamètre, propriété, condition d'exploitabilité, etc. (Hervé, 2016; Hervé et al., 2014). Quant aux mesures de flux (*i.e.* production

³ A noter que comme l'estimation des volumes prélevés n'est effectuée par l'IFN sur le terrain que depuis 2010, seules les six campagnes annuelles de 2010 à 2015 ont été utilisées pour estimer les volumes de prélèvements en PACA.

⁴ Une grande région écologique (GRECO) est une région représentant une synthèse des bioclimats, du relief et de la nature des roches, traduite notamment par les étages et les séries de végétation. A l'échelle de la France, l'IFN a défini 11 GRECO (désignées par une lettre de A à K), auxquelles il faut ajouter l'ensemble des alluvions récentes et maritimes (désigné par la lettre L). Chaque GRECO a été divisée en sylvoécorégions (SER). Une SER est définie comme la plus vaste zone géographique à l'intérieur de laquelle les facteurs déterminant la production forestière ou la répartition des habitats forestiers varient de façon homogène entre des valeurs précises, selon une combinaison originale, c'est-à-dire différente de celles des SER adjacentes.

biologique, mortalité), elles sont utilisées par le modèle de dynamique forestière afin de projeter l'évolution de la ressource et calculer les disponibilités futures en bois.

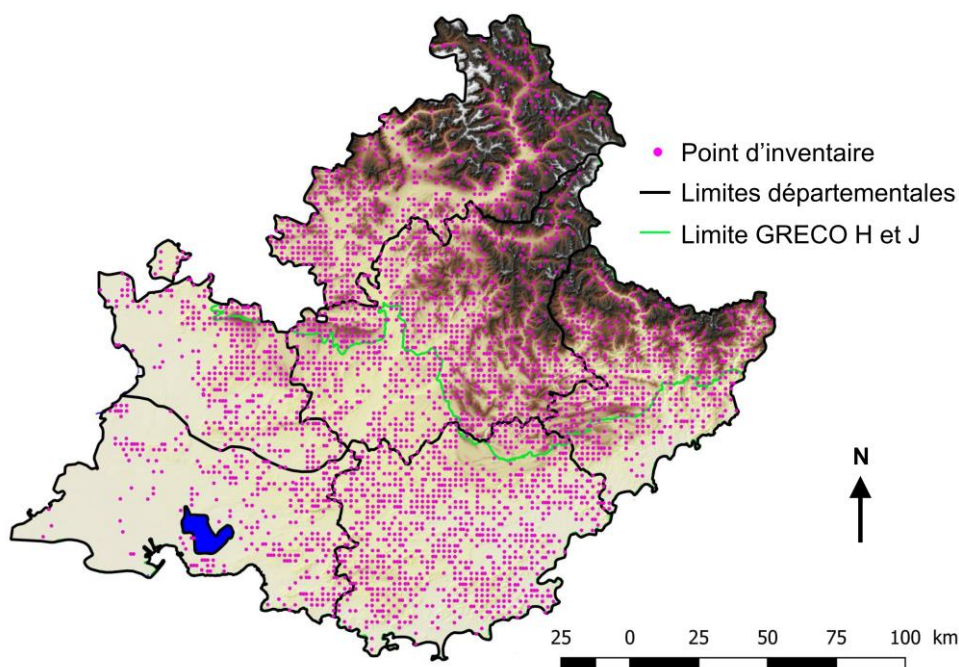


Figure 1 : Carte de la répartition des 4846 placettes d'inventaire incluses dans l'étude.

II-3.2 Types de forêt inclus dans l'étude

Les résultats présentés dans ce rapport concernent l'ensemble des **forêts fermées et ouvertes « disponibles pour la production de bois »** (Figure 2). Les bosquets, les peupleraies et les landes sont exclus. Les forêts dites « disponibles pour la production de bois » sont celles où une production de bois est possible, sans qu'une autre utilisation du sol ou les conditions physiques ne viennent en empêcher l'exploitation. Dans la pratique, les forêts exclues de cette définition correspondent le plus souvent à des forêts physiquement inaccessibles (falaises, îlots), des réserves intégrales d'accès interdit, des enclos à gibier, des parcs et jardins, etc. Les forêts protégées (réserves biologiques, réserves naturelles, sites Natura 2000, etc.) sont incluses dans l'étude.

A l'année de référence 2010, les forêts disponibles pour la production de bois représentent au total 88 % de la superficie boisée en PACA, soit 1 362 milliers d'hectares, dont 1 134 milliers d'ha de forêts fermées (83 %) et 228 milliers d'ha de forêts ouvertes (17 % ; **Tableau 1**). Le volume de bois sur pied (bois fort tige) présent dans ces formations boisées s'élève à 117 millions de m³ (Mm³), avec 113 Mm³ en forêt fermée (96 %) et 4 Mm³ en forêt ouverte (4 %).



Couverture boisée fermée

Superficie ≥ 50 ares; Largeur ≥ 20 m
Taux de couvert absolu arbres $\geq 40\%$
Taux de couvert relatif peupliers cultivés $< 75\%$



Couverture boisée ouverte

Superficie ≥ 50 ares; Largeur ≥ 20 m
 $10\% \leq$ Taux de couvert absolu arbres $< 40\%$
Taux de couvert relatif peupliers cultivés $< 75\%$

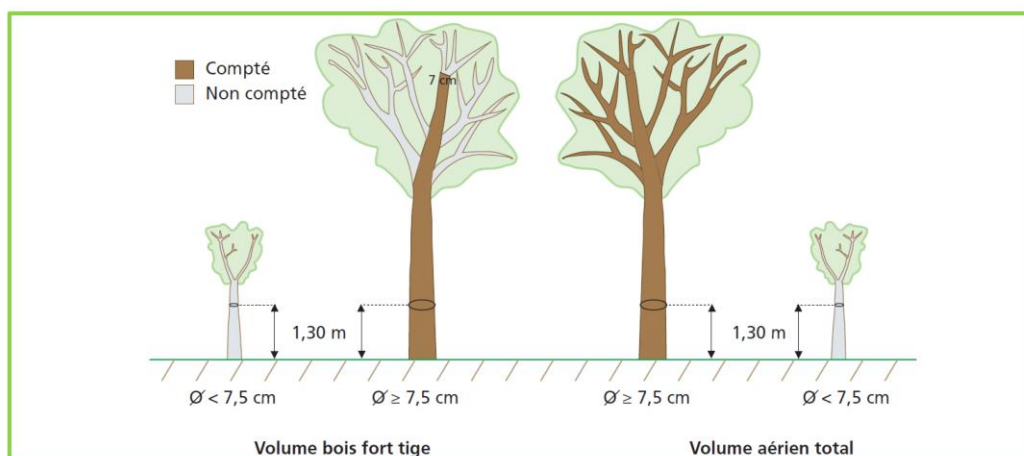


Figure 2 : Types de couvertures boisées incluses dans l'étude, arbres recensés et volumes calculés.

À noter que le volume bois fort total (tige + branches de diamètre supérieur à 7 cm) est aussi calculé, bien que non représenté sur cette figure.

Tableau 1 : Superficie et volume (en bois fort tige) des différents types de forêt en PACA.

Type de forêt	Superficie (millier d'ha)	Volume (millions de m ³)
Forêts disponibles pour la production	Forêt fermée	1 134
	Forêt ouverte	228
	Total	1 362
Autres forêts	188	NA
Peupleraies	0	0,2

L'étude porte sur les forêts disponibles pour la production (Source IGN, campagnes IFN 2005 – 2015).

II-3.3 Mesure des arbres et estimation des volumes de bois par l'IGN

Dans les forêts disponibles pour la production de bois, l'IGN recense et mesure (circonférence, hauteur...) les arbres dont le diamètre à 1,30 m est supérieur ou égal à 7,5 cm (**Figure 2** ; pour plus de détails sur la méthode et les mesures réalisées, voir les références IGN, 2014a, 2014b, 2016f). Ces mesures sont ensuite utilisées dans des équations (les tarifs de cubage) qui permettent de calculer pour chaque arbre le **volume bois fort tige** (c'est-à-dire le volume de la tige principale jusqu'à la découpe fin bout de 7 cm), le **volume bois fort total** (volume de la tige et des branches jusqu'à la découpe fin bout de 7 cm) ou le **volume aérien total** (volume de la tige et des branches indépendamment de leur diamètre ; Morneau & Hervé, 2010; Vallet, Dhôte, Le Moguédec, Ravat, & Pignard, 2006).

III- Méthode d'évaluation des disponibilités en bois des forêts à l'horizon 2035

III -1 Principes généraux de l'évaluation des disponibilités en bois

III-1.1 Calcul des disponibilités

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

Le calcul des disponibilités s'appuie sur une analyse détaillée de l'état de la ressource forestière, qui est connu au travers des données statistiques de l'IFN réalisé par l'IGN. Cette analyse est effectuée par **domaine d'étude** ; un domaine d'étude est un ensemble de peuplements de caractéristiques suffisamment semblables (essences, type de propriété, conditions de milieu, sylviculture) pour que leur évolution soit simulée de la même manière. Au sein de chaque domaine d'étude, la ressource est décrite en fonction de son stade de maturité en diamètre. On simule alors sur un pas de temps donné (5 ans pour cette étude) et jusqu'à une date donnée (2035 pour cette étude) la dynamique de la ressource forestière (recrutement, croissance des arbres, mortalité naturelle) au cours du temps et l'action des gestionnaires forestiers qui revient à effectuer des prélèvements (**Figure 3**). Des règles de gestion (ou de prélèvement) sont appliquées à la ressource, en fonction des classes diamètre. Le volume de disponibilité dépend donc étroitement du stade de maturité des peuplements (distribution des classes de diamètres) et de la sylviculture appliquée aux essences.

Les disponibilités en **bois fort tige** (bois de diamètre ≥ 7 cm dans la tige), **bois fort total** (bois de diamètre ≥ 7 cm dans la tige et les branches) et **menus bois** (bois de diamètre < 7 cm) sont calculées par pas de temps de 5 ans (de la période 2011-2015 à la période 2031-2035).

En outre, les disponibilités en bois fort sont ventilées par type d'usage des bois (**bois d'œuvre** vs. **bois industrie-bois énergie**). Cette ventilation est faite par essence selon les informations (diamètre d'exploitabilité, diamètre d'apparition du bois d'œuvre, taux de bois d'œuvre au diamètre d'exploitabilité...) transmises par le CRPF et l'ONF.

III-1.2 Notions de disponibilités brutes, techniques et supplémentaires

La **disponibilité brute** calculée selon l'approche décrite au paragraphe précédent n'est pas entièrement exploitable et il faut lui retrancher les **pertes fatales d'exploitation** pour définir une **disponibilité technique** (**Figure 3**). Enfin, la **disponibilité supplémentaire** est définie comme le volume qui sera potentiellement exploitable dans le futur en plus de la disponibilité technique actuelle.

Pour le bois fort (bois fort tige, bois fort total, bois d'œuvre et bois industrie-bois énergie), les pertes ont été calculées en appliquant un coefficient forfaitaire de 10 % aux disponibilités brutes ; les 90 % restant constituent les disponibilités techniques. La disponibilité supplémentaire a été calculée en soustrayant à la disponibilité technique simulée pour chaque période la disponibilité technique de la période initiale (2011-2015 ; **Figure 3**). Elle est donc égale à 0 pour la période initiale. Pour les menus bois, seules les disponibilités brutes sont données. Les disponibilités étant calculées par périodes de 5 ans, les disponibilités annuelles d'une période donnée sont obtenues en divisant par 5 les disponibilités calculées pour l'ensemble de la période.



La définition de la disponibilité supplémentaire appliquée dans cette étude a une dimension temporelle. Elle désigne un volume qui serait exploitable dans le futur en plus du volume initial. La disponibilité supplémentaire est donc de 0 pour la période initiale, qui constitue le point de référence. **Elle n'informe pas sur l'intensité de la récolte**. Pour avoir une idée de l'intensité des prélèvements par rapport à la ressource, il faut plutôt regarder le taux de prélèvement, qui est le rapport entre le volume de bois prélevé et la production biologique. Un taux de prélèvement supérieur à 100 % indique que le volume prélevé est supérieur au volume de la production biologique, si bien que la forêt décapitalise (le volume de bois sur pied décroît). Dans cette étude, le taux de prélèvement est égal à 30 % dans le scénario tendanciel et atteint 42 % en 2035 dans le cadre du scénario le plus dynamique (scénario industrie-énergie) ; ceci signifie qu'on prélève dans tous les cas moins de la moitié de la production biologique et que la forêt continue de capitaliser.

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

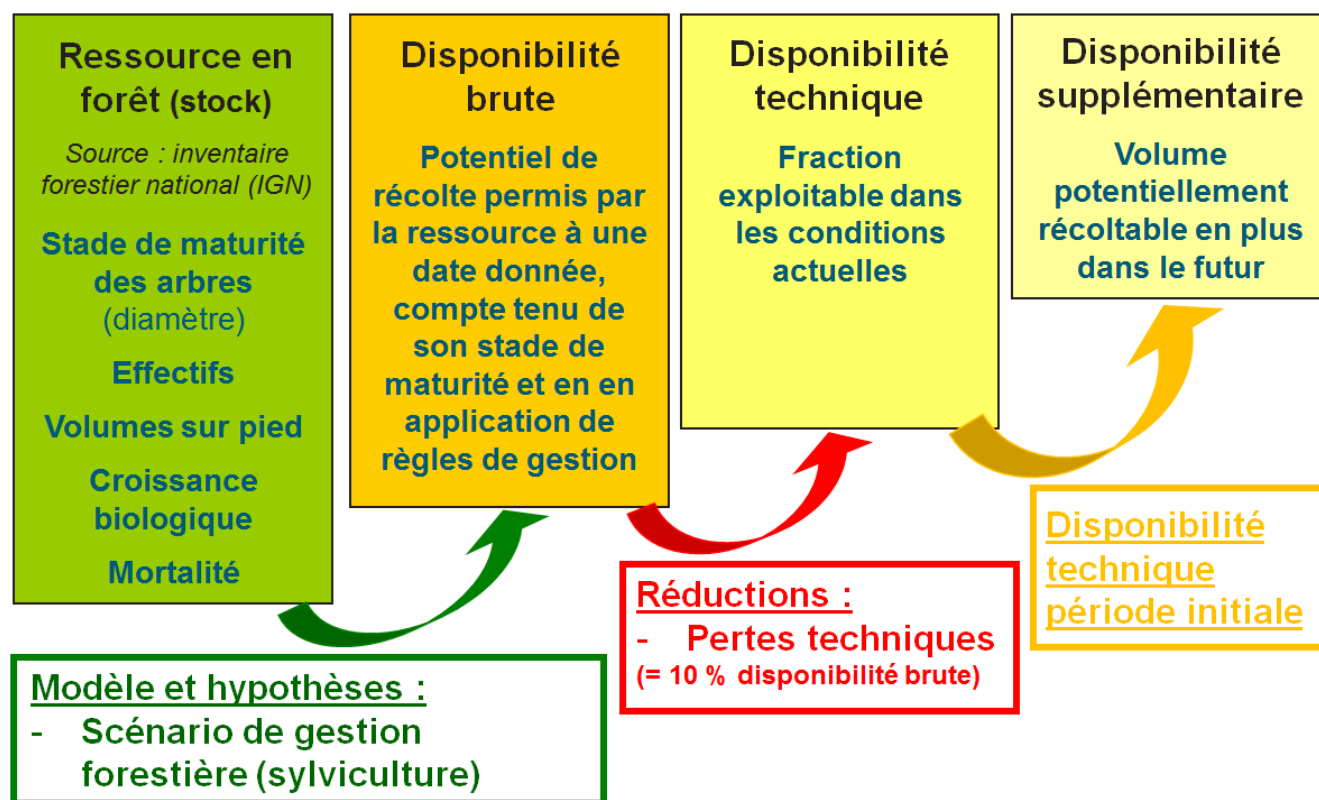


Figure 3: Principales étapes de calcul de la disponibilité appliquées à chaque domaine d'étude pour une période donnée, depuis les données d'inventaire à la disponibilité supplémentaire.

III -2 Projection de la ressource et des disponibilités à l'horizon 2035

III-2.1 Domaines d'étude

Afin de simuler l'évolution de la forêt et de calculer les disponibilités en bois en PACA à l'horizon 2035, les 1 362 milliers d'hectares de forêts disponibles pour la production de bois ont été répartis en **26 domaines d'étude**. Le **Tableau 2** ci-dessous donne une liste simplifiée des 18 principaux domaines d'études définis pour la forêt fermée ; pour voir la liste complète des 26 domaines, consulter l'**Annexe 1**.

Un domaine d'étude regroupe des peuplements comparables en termes d'essence, de propriété, de conditions de milieu et de sylviculture. Ainsi, tous les peuplements d'un même domaine peuvent se voir appliquer les mêmes hypothèses de croissance biologique, de mortalité, et de prélèvement, à conditions de développement données (classe de diamètre). Chaque domaine d'étude a fait l'objet d'une projection suivant des hypothèses spécifiques.

Tableau 2 : Liste simplifiée des 18 principaux domaines d'études définis pour la forêt fermée en PACA.

Type d'essence	Essence principale	Nom complet du domaine d'étude	Nb de placettes	Surface (milliers d'ha)	Volume (millions de m ³)
Feuillus	Chêne pubescent	Chêne pubescent pur et en mélange avec feuillus en forêts privées dans les Alpes	158	42	2 750
		Chêne pubescent pur et en mélange avec feuillus en forêts publiques dans les Alpes	61	18	907
		Chêne pubescent pur et en mélange avec feuillus en forêts privées en zone Méditerranéenne	445	135	7 455
		Chêne pubescent pur et en mélange avec feuillus en forêts publiques en zone Méditerranéenne	135	43	2 251
	Chêne vert	Chêne vert pur toutes propriétés confondues	270	84	2 998
	Hêtre	Hêtre pur et en mélange avec feuillus toutes propriétés confondues	150	37	5 340
Résineux	Mélèze	Mélèze pur et en mélange en forêts privées	106	23	4 210
		Mélèze pur et en mélange en forêts publiques	196	42	9 466
	Pin d'Alep	Pin d'Alep pur et en mélange avec feuillus en forêts privées	532	151	13 386
		Pin d'Alep pur et en mélange avec feuillus en forêts publiques	107	27	2 277
	Pin maritime	Pin maritime pur et en mélange toutes propriétés confondues	109	33	3 159
	Pin noir	Pin noir pur toutes propriétés confondues	146	38	5 771
	Pin sylvestre	Pin sylvestre et feuillus en mélange en forêts privées	267	71	6 353
		Pin sylvestre et feuillus en mélange en forêts publiques	127	34	3 483
		Pin sylvestre et résineux en mélange toutes propriétés confondues	176	0	6 541
		Pin sylvestre pur en forêts privées	436	0	13 051
		Pin sylvestre pur en forêts publiques	193	0	5 513
	Sapin / Epicéa	Sapin et épicea (+ mélange avec hêtre) toutes propriétés confondues	148	32	8 656

Les 26 domaines d'étude de PACA ont été construits en concertation avec les professionnels locaux⁵ de la filière forêt-bois à partir des quatre facteurs suivants disponibles dans les données IFN :

- ✓ Le **type de couverture boisée**, avec la distinction entre les forêts fermées et les forêts ouvertes. Les forêts fermées temporairement déboisées comme les coupes rases de moins de 5 ans, ou les parcelles en régénération, restent des forêts fermées.
- ✓ L'**essence « objectif »** pour le gestionnaire. Elle est définie à dire d'expert. Une dizaine de groupes d'essences (4 feuillus et 7 résineux) sont distingués en raison des objectifs sylvicoles qui leur sont assignés et/ou de leur autécologie (**Figure 4**). Une essence est dite « objectif » quand sa présence est supposée orienter les opérations sylvicoles : c'est souvent l'essence de plus grand intérêt économique.
- ✓ La **catégorie de propriété**, en distinguant les « forêts domaniales », les « autres forêts publiques soumises au régime forestier » (forêts des collectivités principalement) et les « forêts privées et autres » (sans distinction de taille). Dans cette dernière catégorie, les « autres forêts » correspondent aux forêts soumises au régime forestier, mais non gérées par l'ONF.
- ✓ La **région biogéographique forestière**. Les GRECO permettent de distinguer les types de sols, de relief et de climats en France, soit des facteurs stationnels qui ont un impact sur la productivité. En PACA, deux GRECO sont représentées : la GRECO H, qui correspond à la zone alpine, et la GRECO J, qui correspond à la zone méditerranéenne (**Figure 5**).

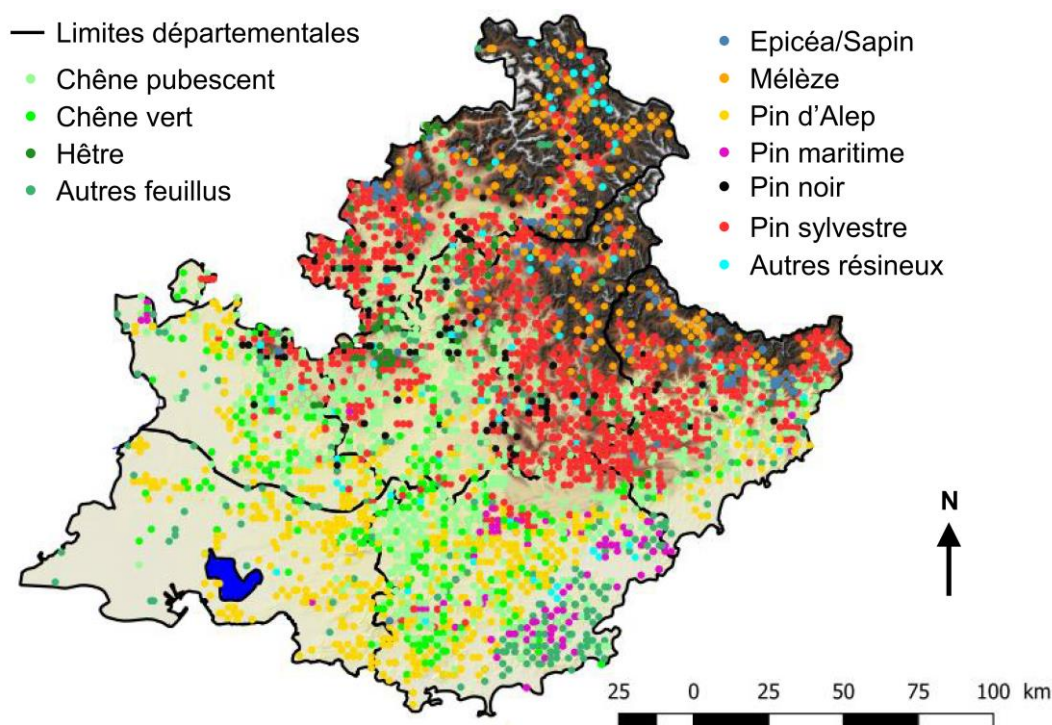


Figure 4 : Carte des essences « objectifs » associées aux placettes d'inventaire incluses dans l'étude.

⁵ Les organismes suivants ont contribué à la validation des domaines d'étude : ADEME PACA, Communes forestières PACA, CRPF PACA, DRAAF PACA, Interprofession Forêt-Bois PACA, PNR du Luberon, ONF Midi Méditerranée, Région PACA, Syndicat des exploitants forestiers scieurs Alpes Méditerranée, Union Régionale PACA.

Pour certains domaines d'études, la catégorie de propriété n'a pas été retenue en raison d'un nombre trop faible de placettes ou parce que la distinction était jugée non pertinente (*i.e.* que la sylviculture est supposée semblable entre les différentes catégories de propriété). De même, la GRECO n'a pas été retenue pour la majorité des domaines d'études, parce que le nombre de placettes était insuffisant ou la distinction n'était pas pertinente. Par exemple, le Mélèze se trouve uniquement dans les Alpes, donc il est inutile de faire la distinction entre les GRECO H (zone alpine) et J (zone méditerranéenne) pour le domaine d'étude correspondant ; idem pour le pin d'Alep, qui se trouve uniquement en zone méditerranéenne.

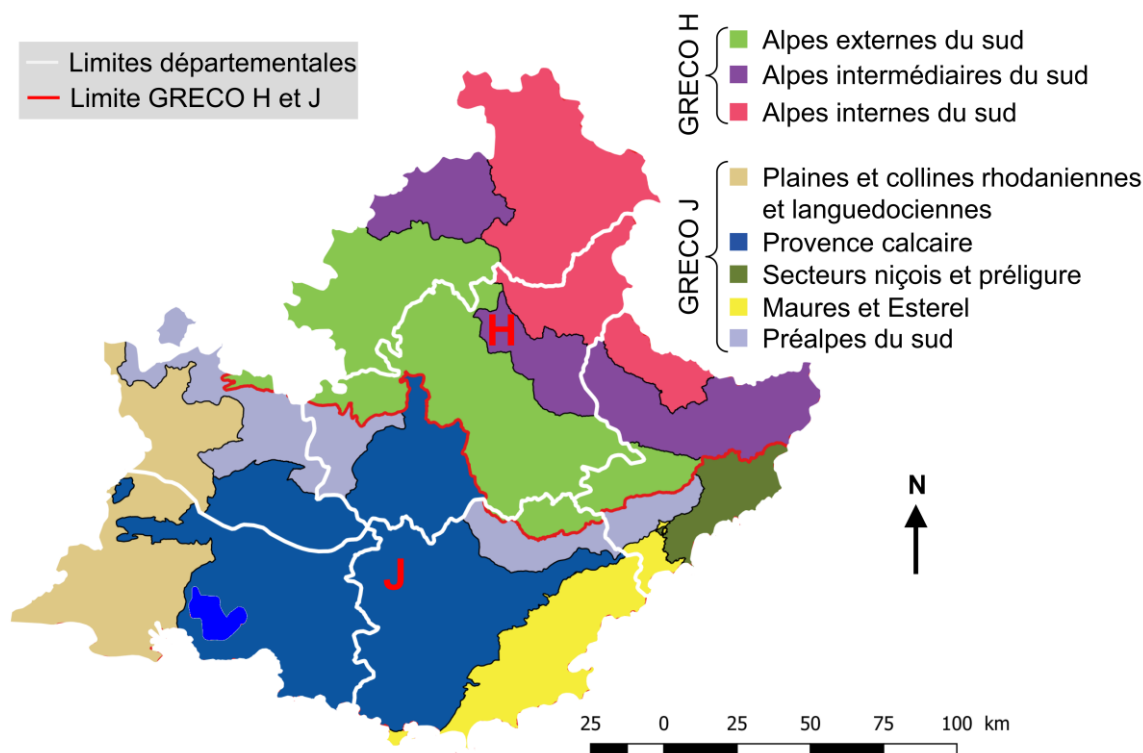


Figure 5 : Cartes des deux grandes régions écologiques (GRECO) en PACA.

III-2.2 Simulateur de l'évolution de la ressource forestière

Les disponibilités en bois sont calculées avec un simulateur décrivant l'évolution de la ressource forestière française (Colin, 2014). Il est développé par l'IGN depuis la fin des années 1980 et fonctionne aujourd'hui sur le logiciel R (R Core Team, 2016). Le simulateur comprend un modèle démographique matriciel de dynamique de la ressource par classe de diamètre qui simule la croissance, la mortalité et la sylviculture à l'échelle des domaines d'étude. Il permet ainsi d'estimer l'état futur de la ressource selon des pas de temps de 5 ans, et de simuler les prélèvements futurs en bois, ou disponibilités brutes. La description de la ressource et la calibration des dynamiques de croissance et de mortalité naturelle sont réalisées exclusivement avec les mesures faites sur des placettes de l'IFN. Le modèle est générique, c'est-à-dire qu'il est paramétrable et applicable quel que soit le type de peuplement (à l'inverse des modèles spécifiques qui ne peuvent être utilisés que pour une seule situation donnée et, le plus souvent, que pour une seule essence). De plus amples détails techniques sur le fonctionnement du simulateur sont donnés en [Annexe 2](#).

La description de la ressource par classe de diamètre est adaptée dans le cas de peuplements hétérogènes en âges, en diamètres ou en essences, ou quand l'âge n'est pas disponible. Le modèle est également applicable dans les peuplements équiens (peuplements où tous les arbres ont le même âge). Cette approche présente l'avantage de modéliser directement le diamètre (par classe, donc), qui est le paramètre conditionnant l'exploitation forestière, en plus d'être une variable clé de la croissance des arbres. Dans l'étude, la ressource forestière est décrite par un effectif d'arbres par classe de diamètre (amplitude de 5 cm) et un volume moyen correspondant. Les dynamiques forestières sont représentées pour chaque classe de diamètre par un **recrutement** (uniquement dans la première classe de diamètre), un **taux de passage** (croissance) des arbres dans la classe de diamètre suivante, un **taux de mortalité** en effectif et un **taux de prélèvement** en effectif (Colin, Wernsdörfer, Thivolle-Cazat, & Bontemps, 2017; Wernsdörfer et al., 2012).

Grâce au caractère systématique et national du dispositif d'inventaire de l'IGN, le modèle construit avec les données IFN tient compte de la diversité des conditions de fertilité que l'on rencontre dans la forêt française (Colin et al., 2017). Il prend également en compte les perturbations de fond comme les chablis et les mortalités ordinaires. Le modèle inclut aussi implicitement les comportements passés et actuels des gestionnaires, qui s'expriment au travers des essences rencontrées dans la ressource et des sylvicultures mises en œuvre. En outre le modèle est ajusté sur un grand nombre d'observations de terrain. Or, plus il y a d'observations et plus la description de la ressource et de ses paramètres de dynamique est précise. Le modèle implémenté dans l'étude est donc capable de bien représenter la forêt en PACA et son évolution récente. Dans le contexte de la temporalité forestière marquée par des évolutions lentes et progressives, ce type de modèle statistique est considéré comme suffisamment robuste en projection à court et moyen terme, comme c'est le cas dans la présente étude.

Le modèle de dynamique forestière implémenté dans l'étude ne tient pas compte des effets liés aux aléas exceptionnels qui pourraient survenir à l'échéance 2035 (tempêtes, incendies, maladies, ravageurs), ni des effets du changement climatique. Cette hypothèse a été choisie car ces effets ne sont pas encore quantifiables de manière suffisamment précise à un horizon de 20 ans, qui est finalement un temps court pour les arbres forestiers. En outre, le modèle ne représente pas encore de manière explicite les effets liés à la densité des peuplements : les paramètres (recrutement, croissance, mortalité) sont stationnaires à l'horizon 2035 (voir l'**Annexe 2** pour plus de détails). Des travaux de recherche et de développement sont encore nécessaires pour lever ces hypothèses de stationnarité, et permettre de faire des projections à des échéances plus lointaines.

III-2.3 Scénarios de gestion des forêts

Trois types de scénarios d'offre de bois ont été définis en concertation avec les professionnels locaux de la filière forêt-bois⁶ et implémentés à l'horizon 2035 :

- 1) **Tendancieriel** ; ce scénario de base simule un maintien des pratiques actuelles de gestion pendant les 20 années à venir.
- 2) **Industrie-énergie** ; ce scénario simule sur la période considérée une dynamisation de la gestion forestière dans le but d'accroître les prélèvements de bois destiné à l'industrie et à l'énergie.
- 3) **Industrie-énergie intermédiaire** ; ce scénario est une modulation du scénario industrie-énergie : il simule sur la période considérée une dynamisation plus modérée de la gestion forestière dans le but d'accroître les prélèvements de bois destiné au marché de l'industrie et de l'énergie, qui est dominant mais n'empêche pas le développement des autres marchés (bois d'œuvre en particulier).

Le principe de modélisation des scénarios de gestion repose sur la définition d'un certain nombre de paramètres à renseigner dans le simulateur pour chaque domaine d'étude afin d'être convertis en taux de prélèvement.

Tout d'abord, des paramètres liés à la part du domaine faisant l'objet de coupes rases seules (sans coupes d'éclaircie). Il convient ainsi de définir la proportion de cette part en surface du domaine d'étude, ainsi que la durée nécessaire pour raser la totalité de la surface correspondante. Ces paramètres servent à estimer la surface annuelle rasée hors contexte de gestion forestière.

Pour la part du domaine d'étude faisant l'objet d'une sylviculture avec coupes d'éclaircies, chaque scénario associe un **itinéraire technique** et un **taux de réalisation** en surface de cet itinéraire. L'itinéraire technique correspond aux recommandations telles que préconisées dans les guides de sylviculture. Les paramètres correspondants sont le diamètre (ou l'âge) d'exploitabilité, l'âge de la première éclaircie et le volume prélevé associé, ainsi que la durée de rotation, le nombre d'éclaircies suivantes et les volumes prélevés lors de ces éclaircies. Le taux de réalisation donne la proportion de surface forestière réellement concernée par l'itinéraire. Par exemple, le taux de réalisation est de 100 % si toute la surface forestière est gérée selon l'itinéraire technique définit. Un taux de réalisation de 50 % signifie que la moitié de la surface est traitée avec l'itinéraire technique et l'autre moitié de la surface n'est pas concernée par la gestion (dans ce dernier cas aucune coupe n'est simulée et la disponibilité en bois pour cette partie est donc nulle). Pour chaque domaine d'étude, l'itinéraire technique peut être modulé selon le scénario, tandis que le taux de réalisation peut être modulé selon le scénario et la période jusqu'en 2035.

Afin de calibrer ces paramètres, l'IGN a questionné les professionnels pour chaque domaine d'étude à l'aide de fiches d'enquête. L'ONF s'est chargé des fiches relatives aux domaines d'études de la forêt publique tandis que le CRPF a pris en charge les fiches relatives aux domaines d'études de la forêt privée. Enfin, les fiches des domaines d'étude « toutes propriétés confondues » ont été remplies par l'ONF et/ou le CRPF. Une description détaillée du contenu des fiches et de la façon de les remplir est disponible en **Annexe 3** ; toutes les fiches remplies, ainsi que la notice de remplissage, sont consultables en **Annexe 4**.

⁶ Le CRPF PACA a défini les scénarios pour les domaines d'étude relatifs à la forêt privée, tandis que l'ONF Midi Méditerranée s'est chargé des scénarios pour les domaines d'étude relatifs à la forêt publique. Cependant, l'ADEME PACA, les Communes forestières PACA, la DRAAF PACA, l'Interprofession Forêt-Bois PACA, la Région PACA et l'Union Régionale PACA ont participé à la validation des scénarios.

Pour cette étude, les flux de surface, qui permettent de tenir compte des possibles changements de surface (défrichements, nouveaux boisements) au cours du temps, ont été considérés comme nuls, en concertation avec les professionnels locaux. Il est à noter que ces nouvelles surfaces boisées n'auraient de toute manière qu'un impact marginal sur le volume disponible, même en 2035.

Toutes les forêts disponibles pour la production de bois en PACA ont été prises en compte pour le calcul de la disponibilité brute, y compris celles où existent de forts enjeux de protection. Cette approche est réaliste car ces forêts font l'objet de coupes d'entretien, voire parfois de coupes commerciales. En revanche, les taux de réalisation mis en œuvre sur ces espaces sont adaptés. Finalement, aucune forêt n'a été exclue a priori du calcul des disponibilités en bois.

a) Scénario tendanciel

Le principe du scénario tendanciel est de simuler un maintien des pratiques actuelles de gestion pendant les 20 années à venir. Pour cela, les informations fournies par les professionnels locaux (CRPF pour la forêt privée, ONF pour la forêt publique) concernant les pratiques en vigueur actuellement pour chaque domaine d'étude ont été intégrées sans modification dans le simulateur et maintenues sur la période 2011-2035 (voir l'[Annexe 4](#) pour consulter les valeurs fournies par les professionnels).

En utilisant les informations fournies par les professionnels (part des domaines faisant l'objet d'une sylviculture et taux de réalisation de l'itinéraire technique), on peut calculer pour la période initiale (2011-2015) qu'environ 8 % de la surface forestière de PACA est concernée par une sylviculture (coupes d'éclaircie + coupes rases) et que le taux de prélèvement à l'échelle de la région est de 31 % ([Tableau 3](#)).

b) Scénario industrie-énergie

Le scénario industrie-énergie vise à simuler sur la période considérée une dynamisation de la gestion et donc des prélèvements de bois, notamment pour répondre à une demande croissante en bois industrie-bois énergie. Selon le domaine d'étude considéré, la dynamisation peut être effectuée de différentes façons. Pour les domaines d'études relatifs à la forêt publique, la dynamisation ne se fait qu'en augmentant les taux de réalisation des coupes ; en effet, l'ONF gère les forêts en suivant les recommandations des guides de sylviculture, et ceci n'est pas appelé à changer dans un futur proche. Par contraste pour les domaines d'études relatifs à la forêt privée, la dynamisation peut se faire *via* l'itinéraire technique (augmentation de la fréquence des coupes d'éclaircie et/ou des coupes rases, et/ou augmentation du volume prélevé à chaque éclaircie) et/ou en augmentant les taux de réalisation des coupes. Cette dynamisation, imaginée par les professionnels locaux, se veut ambitieuse mais réaliste et tient compte pour chaque domaine d'étude des freins (conditions d'exploitabilité, contraintes réglementaires, type de propriété) ou des appuis (outils d'animation) éventuels.

Ainsi, la dynamisation envisagée dans le scénario industrie-énergie est très variable d'un domaine d'étude à l'autre. En moyenne pour tous les domaines d'études, le scénario industrie-énergie prévoit une augmentation du taux de réalisation de 5 % à l'horizon 2035 (taux de réalisation de 16 % en 2035, contre 11 % dans le scénario tendanciel ; [Tableau 4](#)). En outre, la dynamisation est en général simulée de façon progressive dans le temps et dans l'espace, c'est à dire en modulant progressivement les paramètres relatifs aux pratiques sylvicoles par période (voir l'[Annexe 4](#) pour consulter dans le détail les paramètres définis par scénarios et par période pour chaque domaine d'étude).

Par rapport au scénario tendanciel, à l'échelle de la région, la dynamisation de la gestion simulée par le scénario industrie-énergie prévoit à l'horizon 2035 une augmentation de 3 % (de 8 % à 11 %) de la surface forestière faisant l'objet d'une gestion (coupes d'éclaircie + coupes rases), ainsi qu'une augmentation de 11 % (de 31 % à 42 %) du taux de prélèvements⁷ (**Tableau 3**).

c) Scénario industrie-énergie intermédiaire

Le scénario industrie-énergie intermédiaire vise aussi à simuler sur la période considérée une dynamisation de la gestion pour mobiliser davantage de bois, notamment à destination du marché de l'industrie et de l'énergie qui est dominant mais n'empêche pas le développement du marché du bois d'œuvre ; il correspond à une variante plus modérée du scénario industrie-énergie. Ainsi, en moyenne, le scénario industrie-énergie intermédiaire prévoit une augmentation du taux de réalisation de 4 % à l'horizon 2035 (taux de réalisation de 15 % en 2035, contre 11 % dans le scénario tendanciel), avec toutefois des disparités importantes selon les domaines d'études (**Tableau 4**). Comme pour le scénario industrie-énergie, la dynamisation tient compte des caractéristiques de chaque domaine d'étude et elle est simulée de façon progressive (voir l'**Annexe 4** pour consulter dans le détail les paramètres définis par scénarios et par période pour chaque domaine d'étude).

Par rapport au scénario tendanciel, à l'échelle de la région, le scénario industrie-énergie intermédiaire prévoit à l'horizon 2035 une augmentation de 3 % (de 8 % à 11 %) de la part de surface forestière faisant l'objet d'une gestion, ainsi qu'une augmentation de 8 % (de 31 à 39 %) du taux de prélèvements (**Tableau 3**). La dynamisation simulée dans le cadre du scénario industrie-énergie intermédiaire est donc un peu plus modérée que dans le cadre du scénario industrie-énergie, qui prévoit une augmentation du taux de prélèvement de 11 %.

Tableau 3 : Evolution de la part de surface forestière gérée à l'horizon 2035 et du taux de prélèvement selon les trois scénarios de gestion.

Surface (milliers d'ha) forestière totale et en gestion et taux de prélèvement					
Scénario	Période	Surface totale	Surface en gestion	% Surface en gestion	Taux de prélèvement
Tendanciel	2011_2035	1 362	107	8%	31 %
Industrie-énergie	2011_2015	1 362	107	8 %	31 %
Industrie-énergie	2016_2020	1 362	103	8 %	33 %
Industrie-énergie	2021_2025	1 362	122	9 %	37 %
Industrie-énergie	2026_2030	1 362	141	10 %	40 %
Industrie-énergie	2031_2035	1 362	155	11 %	42 %
Intermédiaire	2011_2015	1 362	107	8 %	31 %
Intermédiaire	2016_2020	1 362	112	8 %	32 %
Intermédiaire	2021_2025	1 362	124	9 %	34 %
Intermédiaire	2026_2030	1 362	137	10 %	36 %
Intermédiaire	2031_2035	1 362	153	11 %	39 %

⁷ Le taux de prélèvement est calculé comme le rapport entre la disponibilité brute annuelle et la production biologique annuelle. En conséquence, un taux de prélèvement de 25 % signifie que 25 % de la production biologique est prélevée.

Tableau 4 : Taux de réalisation de l'itinéraire technique prévus pour la période 2031-2035 pour chaque scénario dans chaque domaine d'étude.

Domaine d'étude	Taux de réalisation (%) en 2031_2035		
	Tendanciel	Industrie-énergie	Industrie-énergie intermédiaire
Autres feuillus toutes propriétés dans les Alpes	0	0	0
Autres feuillus toutes propriétés en zone Méditerranéenne	0	0	0
Autres résineux toutes propriétés dans les Alpes	20	25	23
Autres résineux toutes propriétés en zone Méditerranéenne	0	0	0
Chêne vert pur toutes propriétés	0	0	6
Forêt ouverte de feuillus toutes propriétés dans les Alpes	0	0	0
Forêt ouverte de feuillus toutes propriétés en zone Méditerranéenne	0	0	0
Forêt ouverte de résineux toutes propriétés dans les Alpes	0	0	0
Forêt ouverte de résineux toutes propriétés en zone Méditerranéenne	0	0	0
Chêne pubescent pur et en mélange avec feuillus en forêts privées dans les Alpes	0	0	6
Chêne pubescent pur et en mélange avec feuillus en forêts privées en zone Méditerranéenne	0	0	8
Mélèze pur et en mélange en forêts privées	1	4	4
Pin d'Alep pur et en mélange avec feuillus en forêts privées	15	18	20
Pin sylvestre et feuillus en mélange en forêts privées	15	20	20
Pin sylvestre pur en forêts privées	15	21	18
Chêne pubescent pur et en mélange avec feuillus en forêts publiques dans les Alpes	0	0	0
Chêne pubescent pur et en mélange avec feuillus en forêts publiques en zone Méditerranéenne	0	0	0
Mélèze pur et en mélange en forêts publiques	35	40	38
Pin d'Alep pur et en mélange avec feuillus en forêts publiques	30	50	42
Pin sylvestre et feuillus en mélange en forêts publiques	20	30	26
Pin sylvestre pur en forêts publiques	40	50	45
Hêtre pur et en mélange avec feuillus toutes propriétés	5	10	7
Pin maritime pur et en mélange toutes propriétés	10	20	20
Pin noir pur toutes propriétés	45	65	55
Pin sylvestre et résineux en mélange toutes propriétés	10	20	15
Sapin et épicéa (+ mélange avec hêtre) toutes propriétés	25	35	30
Moyennes	11	16	15

III-2.4 Types de produits bois potentiels

L'usage d'une pièce de bois de caractéristiques données (essence, dimension, propriétés mécaniques, etc.) peut être très différent selon les besoins de celui qui la récolte. Toutefois, certaines pièces sont limitées *de facto* dans les usages qu'elles peuvent satisfaire car il faut qu'elles répondent au cahier des charges minimal de l'utilisateur final :

- Pour le tranchage, il faut des grumes de gros diamètre sans défaut et avec une longueur minimale ;
- Pour les sciages, la grume doit être suffisamment rectiligne et avoir un diamètre minimal qui est souvent supérieur à 20 cm pour les feuillus, et moins pour les résineux ;
- Pour les utilisations en bois d'industrie, le diamètre minimal est de 7 cm environ mais il n'y a pas vraiment de diamètre maximal ;
- Pour le bois énergie enfin, tout matériaux bois est utilisable, même les petites branches.

On voit ainsi que si l'usage réel d'une pièce de bois peut être très variable, on peut définir son usage potentiel comme étant la valorisation la plus élevée possible, en termes économiques.

Dans cette étude, deux catégories d'usages potentiels des bois ont été établies :

- Le **bois d'œuvre (BO)**. Il correspond aux usages de tranchage, déroulage et sciages (ébénisterie et menuiserie fine, charpente, menuiserie courante, caisserie, coffrage, traverse...)
- Le **bois industrie-bois énergie (BIBE)**. Il correspond à l'ensemble des autres usages : trituration, déchetage du bois pour l'industrie du panneau ou de l'énergie, bois bûche, plaquette, etc.

Les volumes de disponibilités en bois fort ont été ventilés dans ces catégories d'usages par essence selon les renseignements fournis par les professionnels locaux. Ainsi, le diamètre d'exploitabilité, le taux de BO au diamètre d'exploitabilité, le diamètre d'apparition du BO, le diamètre fin bout d'apparition du BO et le pourcentage de valorisation de grosses branches ont été renseignés pour chaque essence (**Annexe 4**). De plus, une modulation par période de ces paramètres a été rendue possible. Enfin, le pourcentage de valorisation des menus bois a également été renseigné par essence afin de calculer les disponibilités en menus bois. Cependant, ces dernières ont fait l'objet d'un traitement à part et ne sont pas intégrés aux volumes de BIBE.

Le pin d'Alep est une essence emblématique de la région PACA qui fait actuellement l'objet de projets visant à davantage valoriser son bois en construction (France Forêt PACA, 2014). C'est pourquoi nous avons décidé pour cette de tester deux contextes économiques au niveau de l'usage des bois : un contexte économique « actuel » et un contexte économique « valorisation bois d'œuvre ». Pour simuler un contexte économique « valorisation bois d'œuvre », le taux de BO a été augmenté de façon importante par période, de façon à arriver en 2035 à un taux de BO au diamètre d'exploitabilité de 10 % en forêt publique et 15 % en forêt privée (contre respectivement 0 % et 5 % dans le contexte économique « actuel »). La simulation du contexte économique « valorisation bois d'œuvre » consiste donc à simuler l'impact d'une amélioration du contexte économique sur la sylviculture pratiquée. A noter que les résultats généraux présentés dans ce rapport (totaux régionaux, par essence, par type de propriété...) intègrent les simulations réalisées pour le pin d'Alep avec le contexte économique « actuel » et pas le contexte économique « valorisation bois d'œuvre pin d'Alep ».

IV- Etat, évolutions récentes et conditions de mobilisation des ressources forestières en PACA

IV -1 Facteurs pris en compte dans le diagnostic de mobilisation

Les ressources les plus aisément exploitables sont les premières à être sollicitées dans un contexte de demande croissante en bois. Il est donc indispensable d'étoffer le diagnostic sur les conditions de mobilisation de la ressource, pour un meilleur réalisme des estimations produites et pour mieux identifier comment mobiliser à terme les volumes additionnels.

Il est bien connu que pour un territoire donné, tout le stock de bois sur pied n'est pas exploitable à un instant donné, y compris pour les arbres ayant des dimensions commerciales. Par exemple, un certain nombre de facteurs externes aux peuplements forestiers *sensu stricto* ont un impact sur les quantités de bois effectivement exploitables. Ainsi les conditions de récolte et de mobilisation des bois varient parfois en fonction de la présence de zonages où résident des enjeux environnementaux, économiques, ou sociaux spécifiques. Les impacts de ces enjeux sont variés : absence de récolte, surcoût d'exploitation plus ou moins important et donc plus ou moins réhibitoire pour la récolte, modification des dates des travaux, accompagnement du public et des élus locaux pour leur expliquer les travaux, etc.

La prise en compte des facteurs ayant une influence sur la récolte suppose qu'ils soient clairement identifiables, par exemple sous la forme d'une carte. C'est le cas des facteurs physiques qui déterminent les conditions techniques de l'exploitation ; leurs impacts peuvent ainsi être pris en compte, par exemple en adaptant les paramètres dans les scénarios de gestion définis pour simuler les disponibilités futures en bois. Ce n'est pas le cas en revanche du consentement à mobiliser le bois des propriétaires privées, dont le comportement fait encore l'objet de nombreux travaux de recherche et de développement, mais qui ne peut pas être pris en compte explicitement à la date de l'étude, faute d'éléments objectifs.

Parmi tous les facteurs liés à la forêt et qui ont un impact sur la mobilisation des bois, les quatre suivants ont été pris en compte dans l'étude au niveau de la définition des scénarios de gestion forestière :

- **L'exploitabilité physique.** Les facteurs les mieux documentés dans les études de ressource concernent les conditions physiques d'exploitabilité (pente, présence de piste, distance de débardage, etc.). Elles ont un impact direct sur le coût d'exploitation.
- **La présence sur un territoire d'enjeux spécifiques de gestion (zonages environnementaux).** Ces enjeux spécifiques incluent par exemple la protection de la biodiversité, la protection des sols et des eaux, la conservation des paysages, l'accueil du public, etc. L'atteinte de ces enjeux peut dans certains cas interdire la récolte ou augmenter le coût d'exploitation.
- **La présence sur un territoire d'outils d'animation de la gestion (zonages de dynamisation).** Ces animations incluent par exemple l'adhésion à un parc naturel régional (PNR), une charte forestière de territoire (CFT), un plan d'approvisionnement territorial (PAT) ou un plan de développement de massif (PDM). De tels outils ont pour but de dynamiser la gestion et la mobilisation des bois.
- **Le type de propriété forestière** (forêts domaniales ou des collectivités, forêts privées avec ou sans PSG). La mobilisation des bois ne dépend pas seulement des facteurs environnementaux, sociaux et patrimoniaux, mais aussi du type de propriété. En effet, selon qu'il s'agit d'une collectivité, de l'état ou d'un particulier, les objectifs de gestion ne sont souvent pas identiques pour un peuplement donné. En outre, des enquêtes sociologiques récentes ont montré la corrélation positive entre la taille de la propriété et le niveau d'implication du propriétaire dans la gestion forestière. Ainsi, la faible taille des propriétés forestières privées constitue souvent une limitation à l'exploitation des bois. Pour les forêts privées, nous avons aussi considéré le critère présence/absence d'un plan simple de gestion (PSG).

Chacun de ces facteurs est détaillé dans les chapitres suivants. Leur prise en compte a été rendue possible par la mise à disposition par les professionnels concernés de cartes thématiques à jour, par exemple pour les espaces naturels sensibles (ENS), les CFT, les PAT, les PDM, les PNR projets de PNR. La mise en correspondance de ces cartes thématiques avec les données de l'IFN a permis de décrire la surface, le volume de bois sur pied, la production biologique et les prélèvements suivant les attributs des cartes. Cela a contribué à enrichir significativement le diagnostic sur l'exploitabilité actuelle de la ressource et à différencier les possibilités de dynamisation de la récolte à l'horizon 2035.

L'étude se focalisant sur l'offre physique de bois des forêts, les facteurs liés à l'économie globale, au marché du bois et à l'organisation de la filière forêt-bois française ne sont pas pris en compte.

IV -2 Etat et conditions de mobilisation de la ressource forestière en PACA

IV-2.1 Etat de la ressource par catégorie d'exploitabilité physique

Dans cette étude, nous avons repris la donnée d'exploitabilité physique des peuplements forestiers spécialement conçue avec les professionnels régionaux en 2016 pour le kit PRFB⁸ de la région PACA. Cette donnée caractérise la difficulté de l'exploitation selon trois modalités (facile, difficile, très difficile) définies à partir du croisement de cinq critères directement évalués sur le terrain par les équipes de l'inventaire forestier de l'IGN : 1) **La présence d'un itinéraire de débardage**, 2) **la distance de débardage**, 3) **la plus forte pente le long du tracé supposé de débardage**, 4) **l'aspérité** et 5) **la portance du terrain** (Tableau 5).

Tableau 5 : Matrice de définition de la donnée d'exploitabilité physique des peuplements forestiers par croisement des 5 critères collectés directement sur les placettes d'inventaire par les agents de l'IGN.

	Critères 4 et 5 : Aspérité et portance du terrain	Praticable (non accidenté et portant au moins une partie de l'année)				Difficilement praticable (accidenté ou non portant)	
		Critère 3 : Pente				Critère 2 : Distance de débardage	
Critère 1 : Itinéraire de débardage		0-30 %	30-45 %	45-60 %	> 60 %	0-30 %	> 30 %
Non nécessaire ou existant	< 200 m						
	200-500 m						
	500-1000 m						
	> 1000 m						
Piste à créer	< 200 m						
	200-500 m						
	500-1000 m						
	> 1000 m						
Inaccessible	quelconque						

 Facile

 Difficile

 Très difficile

⁸ Afin d'accompagner les acteurs régionaux dans l'élaboration de leur PRFB, le ministère chargé des forêts a chargé l'IGN de produire pour chaque région un kit de statistiques sur la ressource forestière à partir des données de l'IFN.

La répartition des placettes IFN selon cette donnée révèle des conditions d'exploitabilité majoritairement difficiles en PACA, d'autant plus dans les zones marquées par un relief important (Alpes ; **Figure 6**). Ainsi, sur les 1 362 milliers d'ha de forêt de production inclus dans l'étude, seulement 47 % (soit 648 milliers d'ha) sont caractérisés par une exploitabilité facile, tandis que le reste est marqué par une exploitabilité difficile (10 % - 135 milliers d'ha) ou très difficile (43 % - 579 milliers d'ha ; **Figure 7**). Les chiffres sont similaires si on considère le volume de bois, avec, sur les 117 millions de m³ totaux, 49 millions de m³ (42 %) en exploitabilité facile, 13 millions de m³ (11 %) en exploitabilité difficile et 55 millions de m³ (47 %) en exploitabilité très difficile.

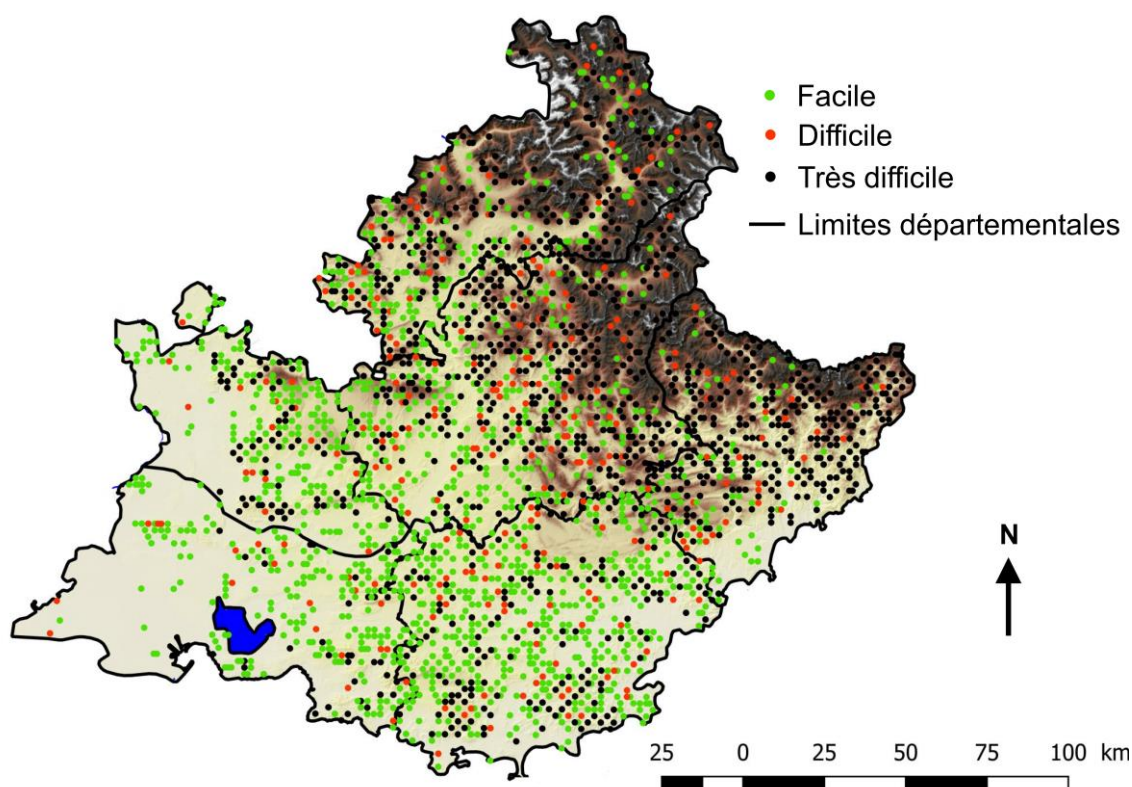


Figure 6 : Carte des conditions d'exploitabilité physique associées aux placettes d'inventaire incluses dans l'étude.

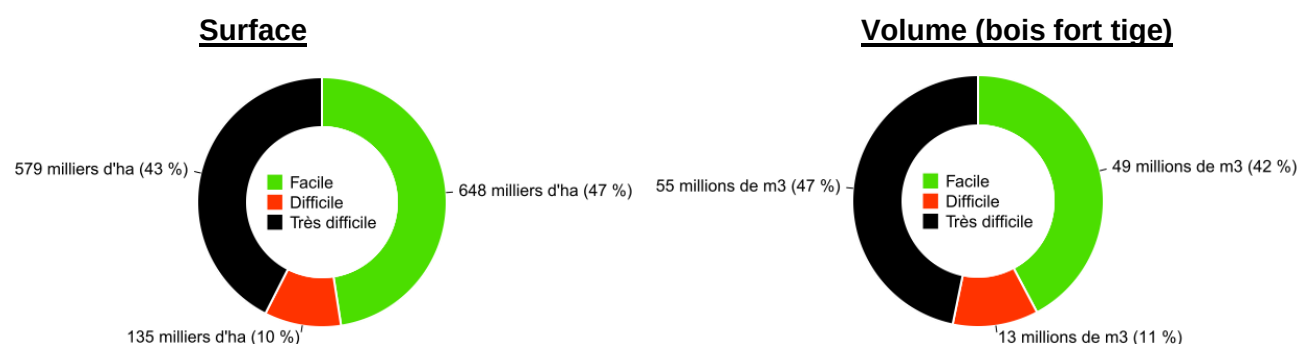


Figure 7 : Répartition de la ressource par catégorie d'exploitabilité physique pour les forêts disponibles pour la production de bois en PACA.

(Source IGN, campagnes IFN 2005 – 2015).

IV-2.2 Etat de la ressource par type d'enjeux de gestion spécifiques (zonages écologiques)

Afin de tenir compte des réglementations diverses (de nature environnementale, paysagère, sociale, etc.) qui peuvent avoir un impact négatif sur la mobilisation des bois, nous sommes repartis de la typologie élaborée pour l'étude nationale des disponibilités forestières parue en 2016 (Colin & Thivolle-Cazat, 2016). Cette typologie propose un classement hiérarchique des différents types de zonages réglementaires, contractuels ou d'inventaire ayant potentiellement un impact sur la gestion forestière et la mobilisation des bois. Le classement s'effectue selon cinq types d'enjeux, suivant leur impact décroissant sur la mobilisation des bois (**Tableau 6**). A noter que pour cette étude, les espaces naturels sensibles ont été ajoutés à l'enjeu n°1.

Tableau 6 : Classement hiérarchique des zonages réglementaires selon les enjeux de gestion spécifiques utilisé dans l'étude.

Enjeu n°1 : Zones sans enjeu prioritaire de production de bois (enjeu fort de conservation de l'environnement, terrains à vocation autre que la production...). Les forêts concernées peuvent produire du bois mais ce n'est ni l'objectif principal ni secondaire :

- Réserves biologiques intégrales et dirigées de l'ONF (RBI et RBD) (source INPN).
- Arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) (source INPN).
- Réserves naturelles nationales et régionales (RN) (source INPN).
- Parcs Nationaux : zone cœur et aire d'adhésion (PN) (source INPN). Les aires d'adhésion ont été incluses bien qu'elles ne soient pas soumises aux mêmes restrictions que les zones cœur. Les taux de prélèvements mesurés par l'IGN dans les deux types de zones sont très faibles et non significativement différents.
- Espaces naturels sensibles (ENS) (source conseils généraux et ARPE PACA).
- Terrains militaires (source ONF).

Enjeu n°2 : protection et conservation des espèces et des habitats (Natura 2000), hors zones enjeu n°1 ; sont concernées les forêts incluses simultanément dans les deux réseaux de protection contractuelle :

- Zones de protection spéciale (ZPS) de la directive oiseaux (source INPN) ;
- Zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO) de la directive oiseaux (source INPN).

Enjeu n°3 : conservation du patrimoine (paysager, architectural), hors zones à enjeux n°1 ou 2 :

- Sites classés, pour lesquels les travaux forestiers doivent faire l'objet d'une autorisation par l'administration (source DREAL : portail Carmen).

Enjeu n°4 : social (accueil du public, zones périurbaines), hors zones concernées par les enjeux 1 à 3 : il s'agit des forêts publiques et privées situées dans les unités urbaines de plus de 50 000 habitants (source INSEE : <https://www.insee.fr/fr/metadonnees/definition/c1501>).

Enjeu n°5 : Autres enjeux (dont production de bois), hors zones concernées par les enjeux n°1 à 4 :

- Forêts non incluses dans les catégories précédentes.

Etant donné qu'une même forêt peut-être concernée par plusieurs zonages et enjeux à la fois, il a été nécessaire de hiérarchiser les enjeux en fonction de l'importance de leurs impacts. Par exemple, pour une forêt à la fois en réserve naturelle (enjeu n°1) et en Natura 2000 (ZPS et ZICO, enjeu n°2), l'enjeu n°1 sera retenu.

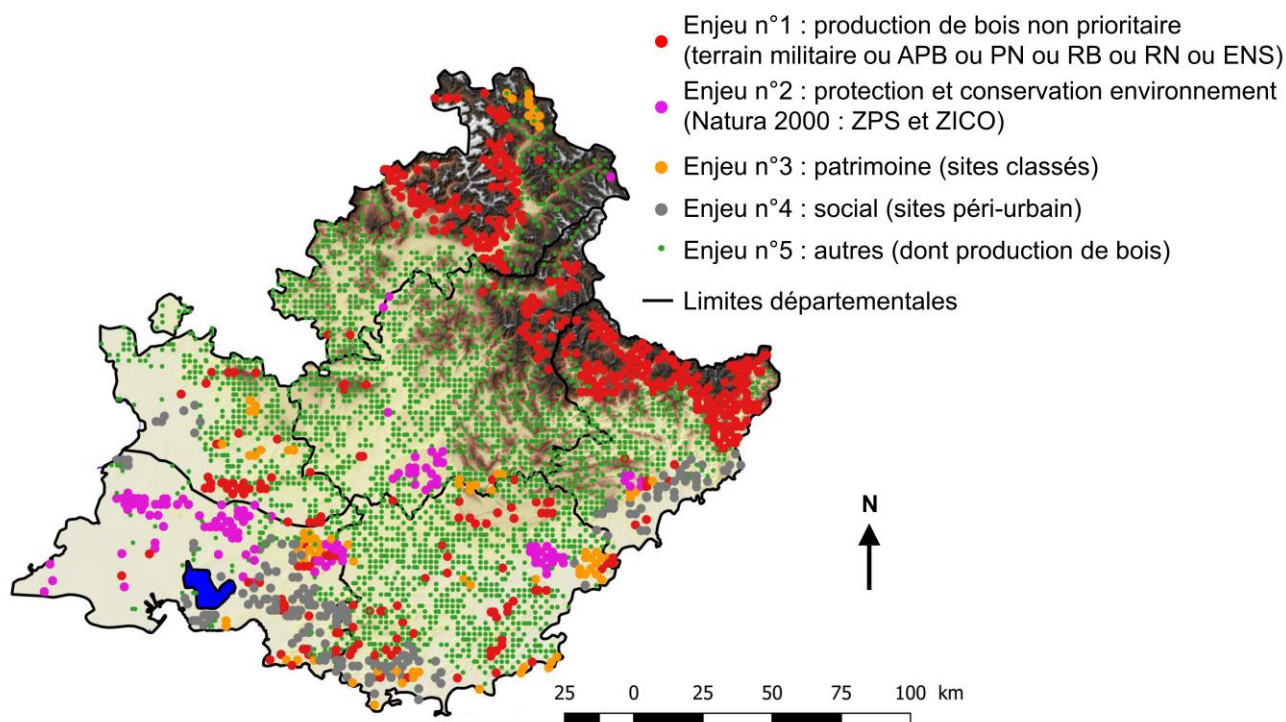


Figure 8 : Carte des enjeux de gestion spécifiques associés aux placettes d'inventaire incluses dans l'étude.

La répartition de la ressource selon ces cinq types d'enjeux montre la grande importance des zonages réglementaires en PACA (Figure 8). Ainsi pour la forêt de production, seulement 75 % de la superficie (1037 milliers d'ha) et 72 % du volume de bois (85 millions de m³) sont en enjeu n°5 (Figure 9), c'est-à-dire qu'ils ne sont pas concernés par des contraintes réglementaires particulières pour la mobilisation des bois ; en comparaison, 87 % de la superficie et 88 % du volume de bois sont en enjeu n°5 au niveau national (Colin & Thivolle-Cazat, 2016). Par contraste, 13 % de la superficie (177 milliers d'ha) et 19 % du volume de bois (22 millions de m³) sont concernés par des contraintes fortes sur la mobilisation des bois (enjeu n°1). C'est le triple de ce qui est observé à l'échelle nationale (~ 5 % de la superficie et du volume en enjeu n°1 – Colin & Thivolle-Cazat, 2016).

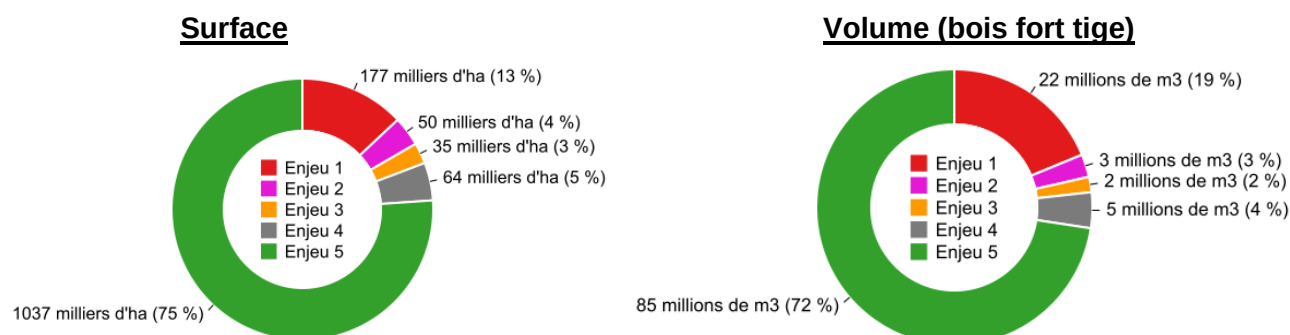


Figure 9 : Répartition de la ressource en fonction des enjeux de gestion spécifiques pour les forêts disponibles pour la production de bois en PACA.

(Source IGN, campagnes IFN 2005 – 2015).

IV-2.3 Etat de la ressource selon les outils d'animation

Dans cette étude, nous souhaitons également prendre en compte le possible impact des outils de dynamisation. Pour cela, nous avons tout d'abord identifié les différents outils d'animation susceptibles d'avoir un impact positif sur la gestion forestière et la mobilisation des bois. Un filtre définis avec les acteurs régionaux a ensuite permis de retenir ceux qui ont un impact réel et qui existent sous la forme de cartes accessibles à l'échelle de la région. Enfin, nous avons pu créer une typologie des différents outils de dynamisation retenus (**Tableau 7**). Le classement s'effectue suivant trois modalités, selon leur impact décroissant sur la mobilisation des bois.

Tableau 7 : Classement hiérarchique des outils d'animation utilisé dans l'étude.

Modalité n°1 : Parc naturel régional (PNR) ; sont concernés les points d'inventaire situés dans un PNR existant mais aussi dans une zone concernée par un projet de PNR (source FNCOFOR).

Modalité n°2 : Stratégie locale pour le développement forestier (SLDF) ; forêts adhérant à l'un des outils d'animation locale suivant :

- Charte forestière de territoire (CFT) (source FNCOFOR) ;
- Plan d'approvisionnement territorial (PAT) (source FNCOFOR) ;
- Plan de développement de massif (PDM) (source CRPF PACA).

Modalité n°3 : Hors animation ; forêts non concernées par les deux modalités précédentes.

De la même façon que pour les zonages réglementaires vus dans la partie précédente, une même forêt peut être concernée par plusieurs outils d'animation à la fois. Nous avons donc hiérarchisé les modalités en fonction de l'importance de leurs impacts. Par exemple, pour une forêt à la fois en PNR (modalité n°1) et en CFT (modalité n°2), la modalité n°1 sera retenue.

Nous constatons que la majorité de la forêt en PACA est concernée par des outils d'animation (Figure 10). Ainsi, seulement 19 % de la surface (258 milliers d'ha) et 17 % du volume de bois sur pied (20 millions de m³) se trouvent hors animation (**Figure 11**). 51 % de la surface (693 milliers d'ha) et 59 % du volume (69 millions de m³) sont en forêts disposant d'un outil de dynamisation locale ; 30 % de la surface (411 milliers d'ha) et 24 % du volume (28 millions de m³) sont en PNR.

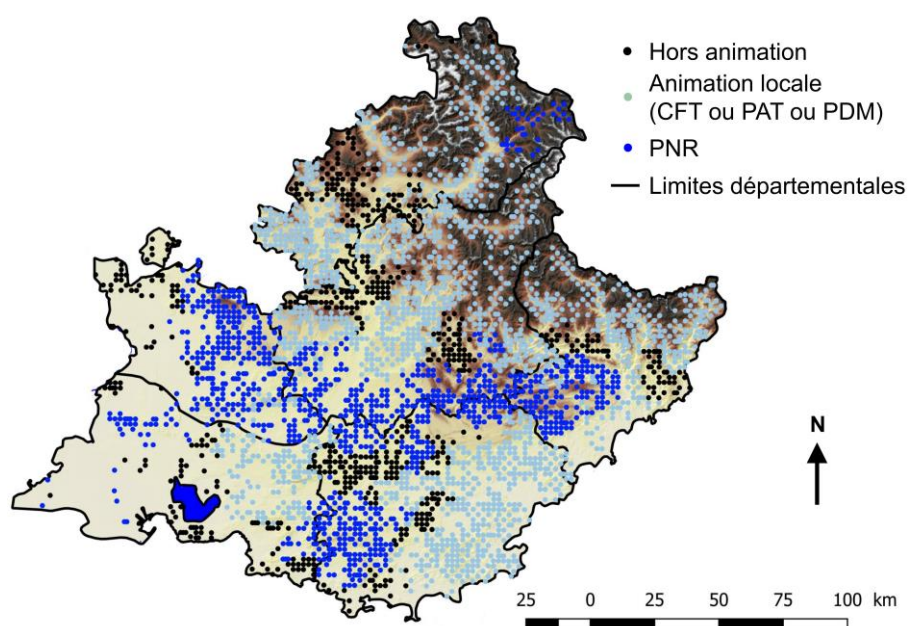


Figure 10 : Carte des outils d'animation associés aux placettes d'inventaire incluses dans l'étude.

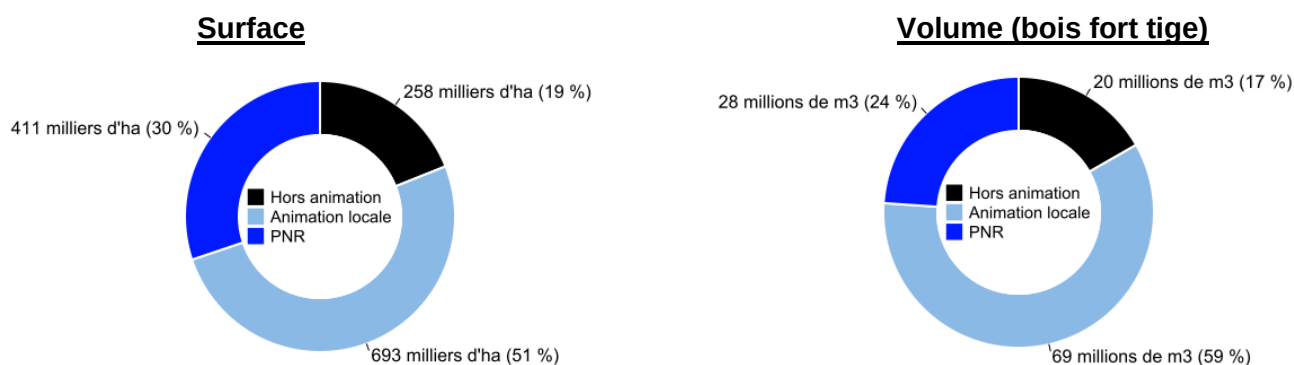


Figure 11 : Répartition de la ressource en fonction des outils d'animation pour les forêts disponibles pour la production de bois en PAC.

(Source IGN, campagnes IFN 2005 – 2015).

IV-2.4 Etat de la ressource par type de propriété forestière

Afin de prendre en considération l'influence du type de propriété forestière sur la gestion et la mobilisation des bois, quatre catégories de propriété ont été retenues (**Tableau 8**).

Tableau 8 : Catégories de propriété forestière retenues dans l'étude.

Forêt domaniale : forêts de l'État relevant du régime forestier (source ONF et IGN).
Autres forêts publiques : forêts des collectivités territoriales et autres établissements publics relevant du régime forestier (source ONF et IGN).
Forêts privées avec PSG : forêts privées dotées d'un plan simple de gestion (source CNPF et IGN).
Forêts privées sans PSG et autres : forêts privées sans plan simple de gestion (source IGN, par différence avec les 3 premières) et autres forêts publiques non gérées par l'ONF.

La répartition de la ressource en fonction de ces catégories révèle une majorité de forêt privée en PACA (**Figure 12**). Au total, 67 % de la surface forestière (909 millions d'ha) et 57 % du volume de bois sur pied (67 millions de m³) se trouvent en forêts privées (**Figure 13**) ; les 67 % en surface de forêts privées se composent de 59 % de forêts privées sans PSG plus 8 % seulement de forêts privées avec PSG. Les 33 % en surface de forêts publiques (453 millions d'ha) additionnent 10 % de forêts domaniales et 23 % d'autres forêts publiques.

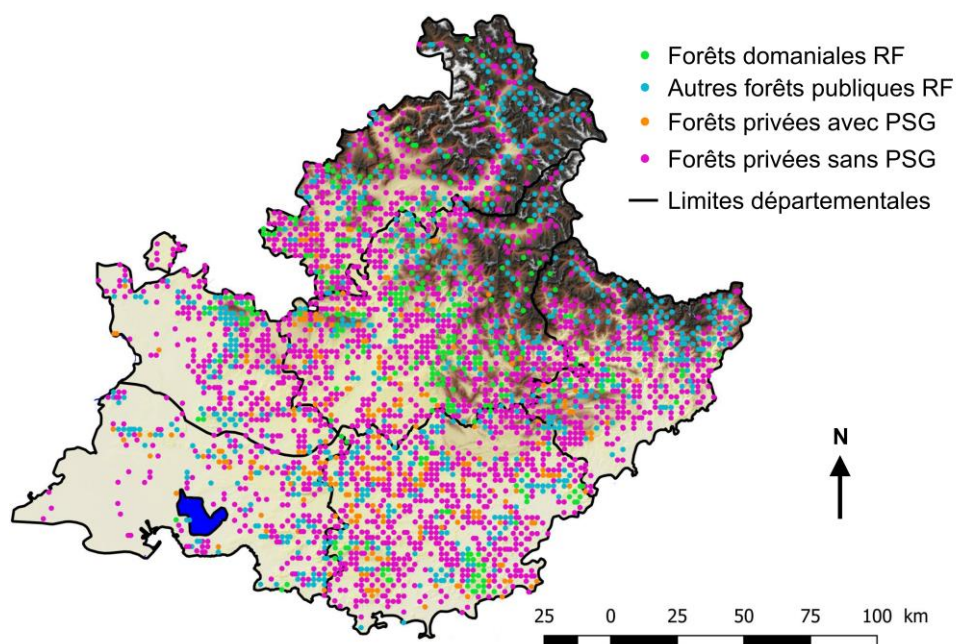


Figure 12 : Carte des types de propriétés associées aux placettes d'inventaire incluses dans l'étude.

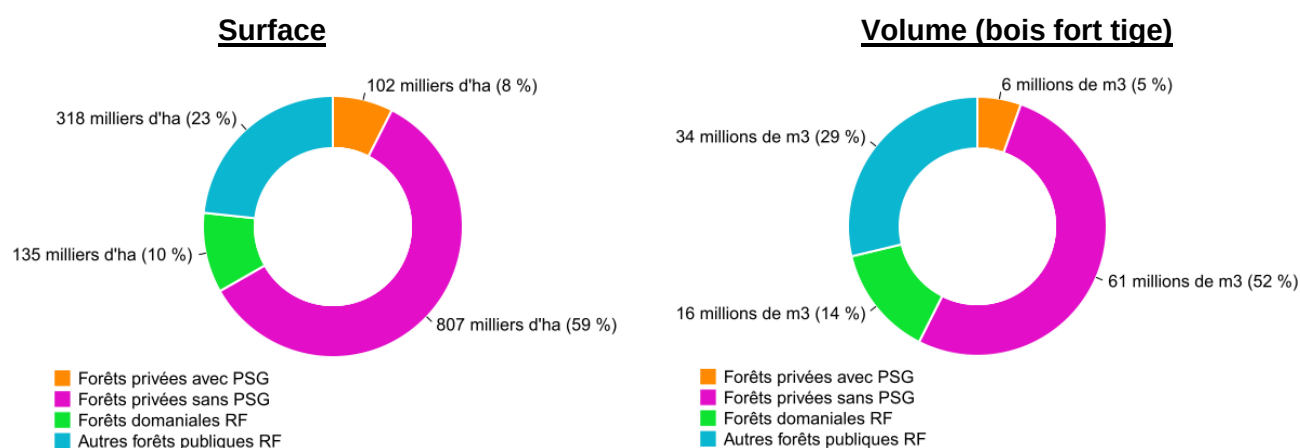


Figure 13 : Types de propriétés associées aux placettes d'inventaire incluses dans l'étude.
(Source IGN, campagnes IFN 2005 – 2015).

IV -3 Évolutions récentes de la forêt en PACA

L'analyse des données historiques de l'inventaire forestier national permet de suivre les évolutions récentes (30 dernières années) de la forêt en PACA. Les données montrent ainsi que la ressource forestière a été en forte expansion sur cette période : la surface de forêt disponible pour la production a augmenté de 26 %, tandis que le stock de bois sur pied (bois fort tige) correspondant a augmenté de 56 % (Figure 14).

Cette expansion de la ressource forestière est visible aussi bien en forêts privées qu'en forêts publiques. Ainsi, la surface des forêts privées a progressé de 23 % et celle des forêts publiques de 33 % (Figure 15). Par contre, le volume sur pied (bois fort tige) a davantage augmenté en forêts privées (+62 %) qu'en forêts publiques (+47 %).

En outre, l'expansion du stock de bois sur pied a été plus conséquente pour les feuillus (+78 %) que pour les résineux (+46 % ; Figure 16). Chez les résineux, les progressions les plus marquées sont observées pour le pin noir (+76 %) et le pin d'Alep (+60 %). Le pin sylvestre (+49 %), le pin maritime (+48 %), le mélèze

d'Europe (+45 %) et le sapin pectiné (+20 %) présentent également des augmentations importantes. Par contraste, le stock sur pied de bois d'épicéa a plutôt eut tendance à régresser (-11 %). Chez les feuillus, la hausse la plus spectaculaire est visible pour le chêne vert (+135 %), suivi par le chêne pubescent (+83 %) et le hêtre (+66 %).

Evolution récente de la ressource en PACA – Totaux régionaux

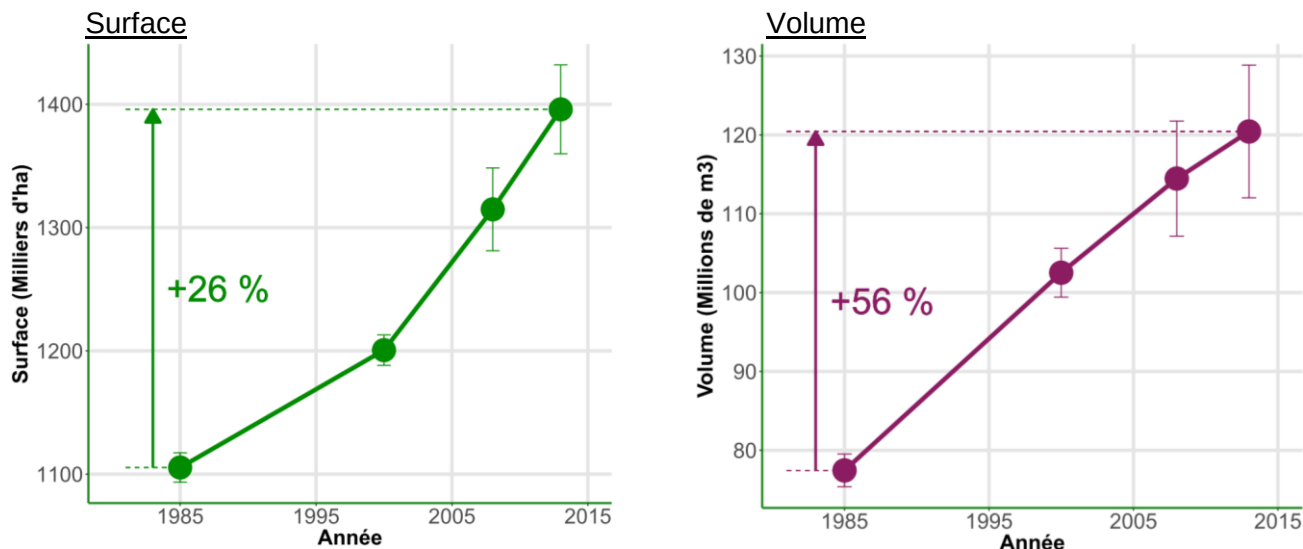


Figure 14 : Evolutions récentes de la surface de forêt de production et du volume sur pied de bois fort tige (bois de diamètre > 7 cm dans la tige) en PACA.

Les tendances ont été établies en analysant les données historiques de l'IFN. Les deux premiers points sur le graphique ont été calculés à partir des inventaires départementaux de l'IFN réalisés en PACA entre 1983 et 1988 (premier point ; année médiane 1985) et entre 1997 et 2003 (deuxième point ; année médiane 2000). Les deux autres points ont été obtenus en compilant à chaque fois 5 campagnes annuelles d'inventaire, à savoir les années 2006-2010 (troisième point sur le graphique ; année médiane 2008) et 2011-2015 (quatrième point ; année médiane 2013).

Evolution récente de la ressource en PACA – Par type de propriété

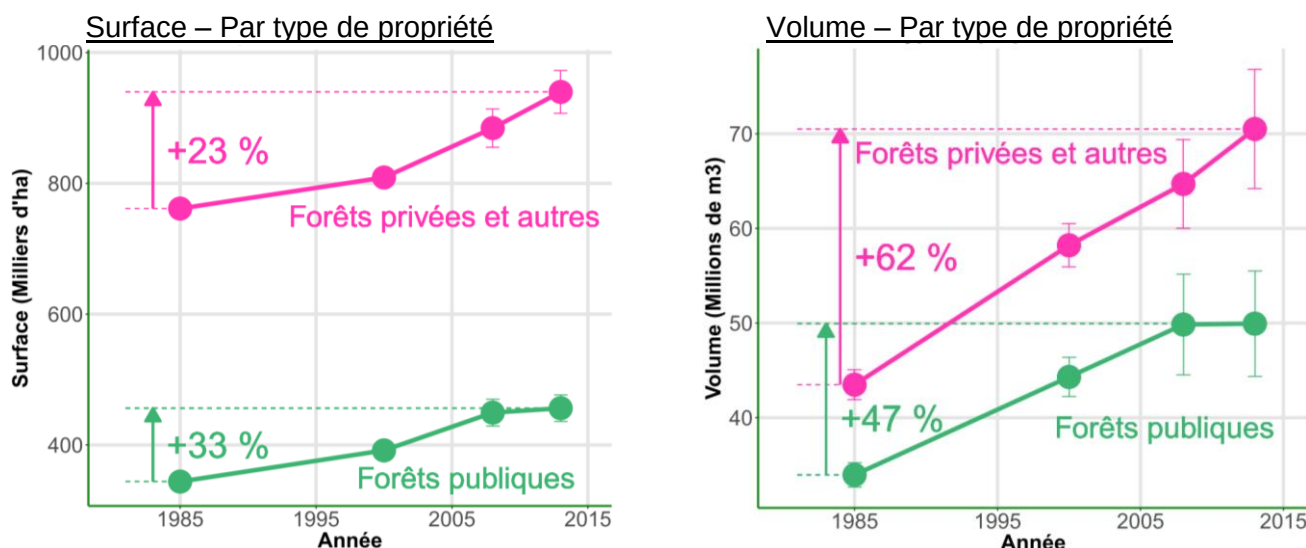


Figure 15 : Evolutions récentes de la surface de forêt de production et du volume sur pied de bois fort tige (bois de diamètre > 7 cm dans la tige) en PACA par grand type de propriété forestière.

Evolution récente de la ressource en PACA – Par essence

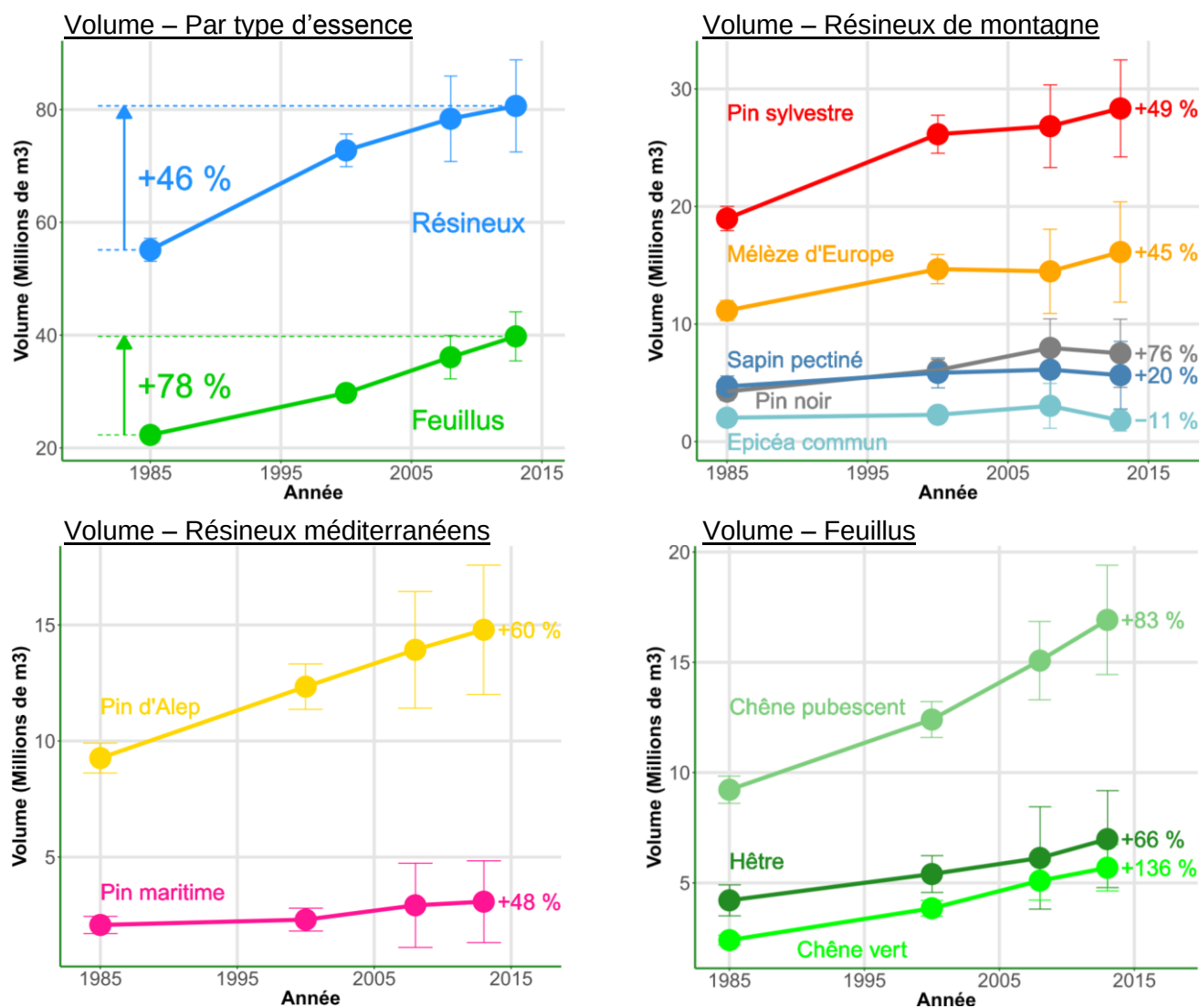


Figure 16 : Evolutions récentes du volume sur pied de bois fort tige (bois de diamètre > 7 cm dans la tige) en PACA par grand type d'essence et pour les essences emblématiques de la région.

V- Résultats des simulations jusqu'en 2035

V -1 Comparaison des prélèvements simulés avec les observations IFN

Depuis 2010, l'IGN réalise une évaluation directe des prélèvements de bois en forêt en ré-inventoriant les placettes mesurées 5 ans auparavant. Afin d'évaluer le réalisme des scénarios implémentés, il est donc possible de comparer les disponibilités simulées par le modèle pour la période 2011-2015 (scénario défini par les professionnels régionaux) avec les volumes de prélèvement directement observés par l'IFN pour la même période. Cette comparaison montre que les volumes de prélèvements observés et simulés sont très proches, que ce soit pour les feuillus ou les résineux (**Tableau 9**). On observe ainsi moins de 10 % de différence entre les volumes observés et les volumes simulés. Cette très grande proximité entre observations et simulations suggère que les scénarios des professionnels sont bien calibrés et, pour la période actuelle, représentatifs des pratiques sylvicoles en PACA.

Tableau 9 : Comparaison des volumes de prélèvements annuels en bois fort tige (bois de diamètre > 7 cm dans la tige) observés par l'IFN et ceux simulés par le simulateur pour la période initiale (2011-2015).

	Observations IFN (m ³)	Simulateur (m ³)	Différence (m ³)
Feuillus	196 000 ± 107 000	204 000	8 000 (4 %)
Résineux	424 000 ± 204 000	459 000	35 000 (8 %)
Total	620 000 ± 256 000	664 000	43 000 (7 %)

Pour les observations IFN, l'intervalle de confiance autour de la valeur est donné.

V -2 Disponibilités annuelles totales pour la région PACA

Les résultats des simulations montrent qu'une dynamisation de la gestion entraînerait une importante augmentation des disponibilités (brutes et techniques) en bois en PACA (**Figure 17 ; Tableau 10 ; Tableau 12**). Ainsi dans le cas du scénario industrie-énergie, la disponibilité technique en bois fort total augmente de 63 % en passant progressivement de 624 900 à 1 021 000 m³/an sur la période considérée (2011-2035), soit une disponibilité supplémentaire totale de 396 100 m³/an en 2035 (**Figure 18 ; Tableau 13**). Dans le cas du scénario intermédiaire, la disponibilité technique augmente de 52 % en passant de 624 900 à 953 200 m³/an sur la période, soit une disponibilité supplémentaire totale de 328 300 m³/an en 2035. Par contraste, le maintien des pratiques actuelles de gestion limiterait la hausse de la disponibilité technique à 80 000 m³/an (de 624 900 à 704 900 m³/an, soit 13 % de plus). Les pertes associées aux disponibilités brutes sont données en **Tableau 11**. Les disponibilités et les pertes pour chaque domaine d'étude sont disponibles en **Annexe 5**.

Disponibilités annuelles en bois fort en PACA – Totaux régionaux

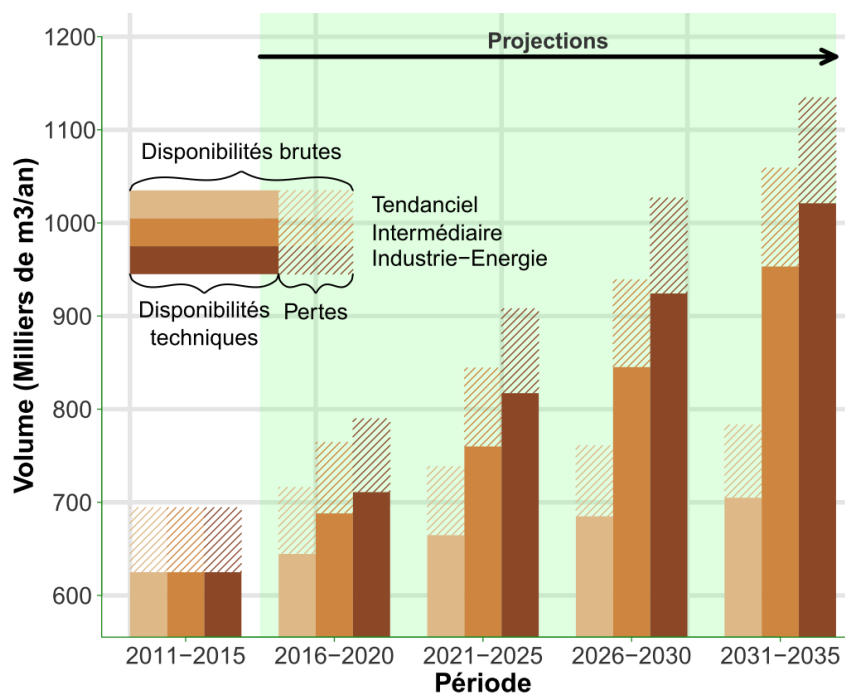


Figure 17 : Evolution des volumes de disponibilités annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion. Les barres (somme des parties pleines et hachurées) représentent les disponibilités brutes en bois fort total. Les disponibilités techniques (partie pleine des barres) sont obtenues après avoir retranché les pertes dues à l'exploitation (partie hachurée des barres). Ces pertes ont été estimées égales à 10 % du volume de bois fort.

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA – Totaux régionaux

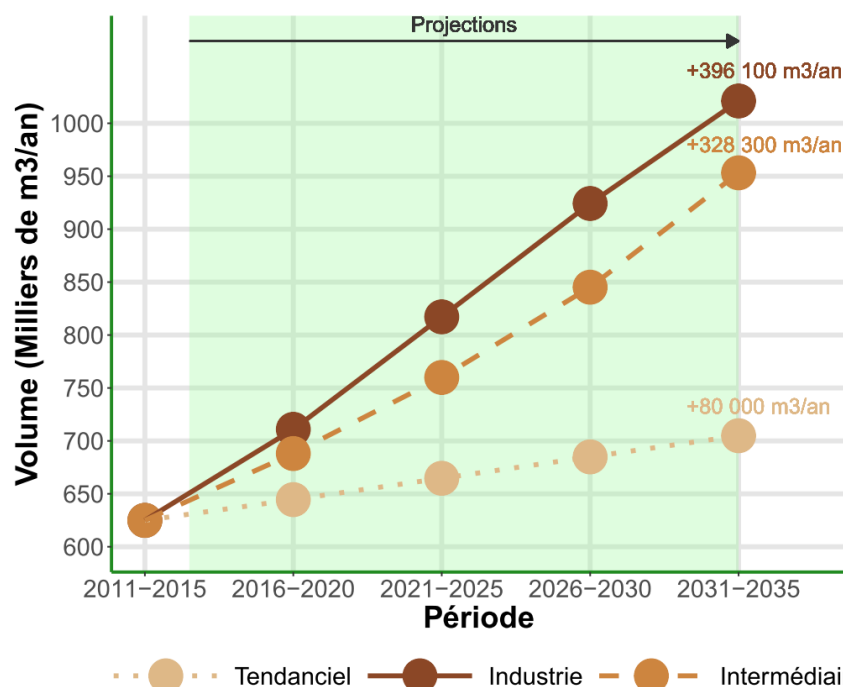


Figure 18 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios. Les chiffres écrits sur le graphique correspondent aux disponibilités supplémentaires annuelles calculées pour la période 2031-2035 (en soustrayant les disponibilités techniques de la période 2011-2015).

Tableau 10 : Volumes de disponibilités brutes annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) et en menus bois (bois de diamètre < 7 cm) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion.

Disponibilités brutes annuelles en PACA (m ³ /an) – Totaux régionaux												
Période	Tendanciel				Industrie-énergie				Intermédiaire			
	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	MB	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	MB	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	MB
2011_2015	694 400	69 800	624 500	8 400	694 400	69 800	624 500	8 400	694 400	69 800	624 500	8 400
2016_2020	716 100	75 000	641 100	8 500	789 900	75 500	714 400	11 900	764 500	75 300	689 300	10 100
2021_2025	738 500	80 800	657 700	8 600	908 000	89 700	818 300	12 800	844 400	84 100	760 300	10 300
2026_2030	761 000	87 600	673 400	8 700	1 026 900	107 700	919 200	13 700	939 100	96 400	842 700	11 000
2031_2035	783 200	95 000	688 200	8 700	1 134 500	124 000	1 010 500	14 200	1 059 100	111 500	947 600	11 300

La table donne les volumes de disponibilités brutes pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les volumes de menus bois (MB) sont également donnés.

Tableau 11 : Volumes de pertes annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion.

Pertes annuelles en bois fort en PACA (m ³ /an) – Totaux régionaux									
Période	Tendanciel			Industrie-Energie			Intermédiaire		
	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
2011_2015	69 400	7 000	62 500	69 400	7 000	62 500	69 400	7 000	62 500
2016_2020	71 600	7 500	64 100	79 000	7 600	71 400	76 500	7 500	68 900
2021_2025	73 900	8 100	65 800	90 800	9 000	81 800	84 400	8 400	76 000
2026_2030	76 100	8 800	67 300	102 700	10 800	91 900	93 900	9 600	84 300
2031_2035	78 300	9 500	68 800	113 500	12 400	101 100	105 900	11 200	94 800

La table donne les volumes de pertes pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les pertes en bois fort ont été calculées comme égales à 10 % des disponibilités brutes annuelles.

Tableau 12 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion.

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA (m ³ /an) – Totaux régionaux									
Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
2011_2015	624 900	62 900	562 100	624 900	62 900	562 100	624 900	62 900	562 100
2016_2020	644 500	67 500	577 000	710 900	68 000	643 000	688 100	67 700	620 300
2021_2025	664 700	72 700	592 000	817 200	80 700	736 500	759 900	75 700	684 300
2026_2030	684 900	78 900	606 000	924 200	96 900	827 300	845 200	86 700	758 500
2031_2035	704 900	85 500	619 400	1 021 000	111 600	909 500	953 200	100 400	852 800

La table donne les volumes de disponibilités techniques pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités techniques correspondent aux disponibilités brutes moins les pertes.

Tableau 13 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion.

Disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort en PACA (m ³ /an) – Totaux régionaux									
Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016_2020	19 600	4 600	14 900	86 000	5 100	80 900	63 100	4 900	58 300
2021_2025	39 700	9 800	29 900	192 300	17 800	174 400	135 000	12 800	122 200
2026_2030	60 000	16 000	44 000	299 300	34 100	265 200	220 300	23 900	196 400
2031_2035	80 000	22 600	57 300	396 100	48 700	347 400	328 300	37 500	290 800

La table donne les volumes de disponibilités supplémentaires pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités supplémentaires ont été calculées à partir des disponibilités techniques, en soustrayant à la disponibilité technique simulée pour chaque période la disponibilité technique de la période initiale (2011-2015).

V -3 Disponibilités annuelles par type d'usage des bois

La hausse des disponibilités simulée avec les 2 scénarios de dynamisation de la gestion concerne aussi bien le bois d'œuvre (BO) que le bois industrie-bois énergie (BIBE ; **Figure 19 ; Tableau 12 ; Tableau 13**). Le BO est exclusivement résineux et représente en général environ 10 % des disponibilités supplémentaires totales. De même, quel que soit le scénario ou la période considéré, le pourcentage de BO dans les disponibilités techniques annuelles reste stable, autour de 10 % du volume total de bois fort tige. Cependant, le scénario industrie-énergie entraîne une hausse des disponibilités techniques annuelles de 77 % en BO (de 62 900 à 111 600 m³/an, soit +48 700 m³/an) et de 62 % en BIBE (de 562 100 à 909 500 m³/an, soit +347 400 m³/an) (**Figure 19 ; Tableau 12 ; Tableau 13**). Avec le scénario intermédiaire, les hausses sont de 60 % pour le BO (de 62 900 à 100 400 m³/an, soit +37 500 m³/an) et de 51 % pour le BIBE (de 562 100 à 852 800 m³/an, soit +290 800 m³/an). L'accroissement de la récolte pour satisfaire de nouveaux usages industriels et énergétiques aurait donc un effet levier significatif sur la disponibilité en bois d'œuvre.

Les résultats du cas particulier du pin d'Alep, pour lequel deux contextes économiques ont été simulées au niveau de l'usage des bois, sont visibles en **Figure 20**. Alors que les disponibilités en BO de pin d'Alep sont actuellement quasi-nulles, une dynamisation de la gestion (scénarios industrie-énergie ou intermédiaire) couplée à une valorisation du bois dans la construction augmenterait les disponibilités techniques annuelles en bois d'œuvre d'environ 8 000 m³/an (**Figure 20**). Par contraste, une dynamisation seule de la gestion, sans modification contexte économique de cette essence, entrainerait une hausse de seulement 1 600 à 1 700 m³/an.

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA – Par type d'usage

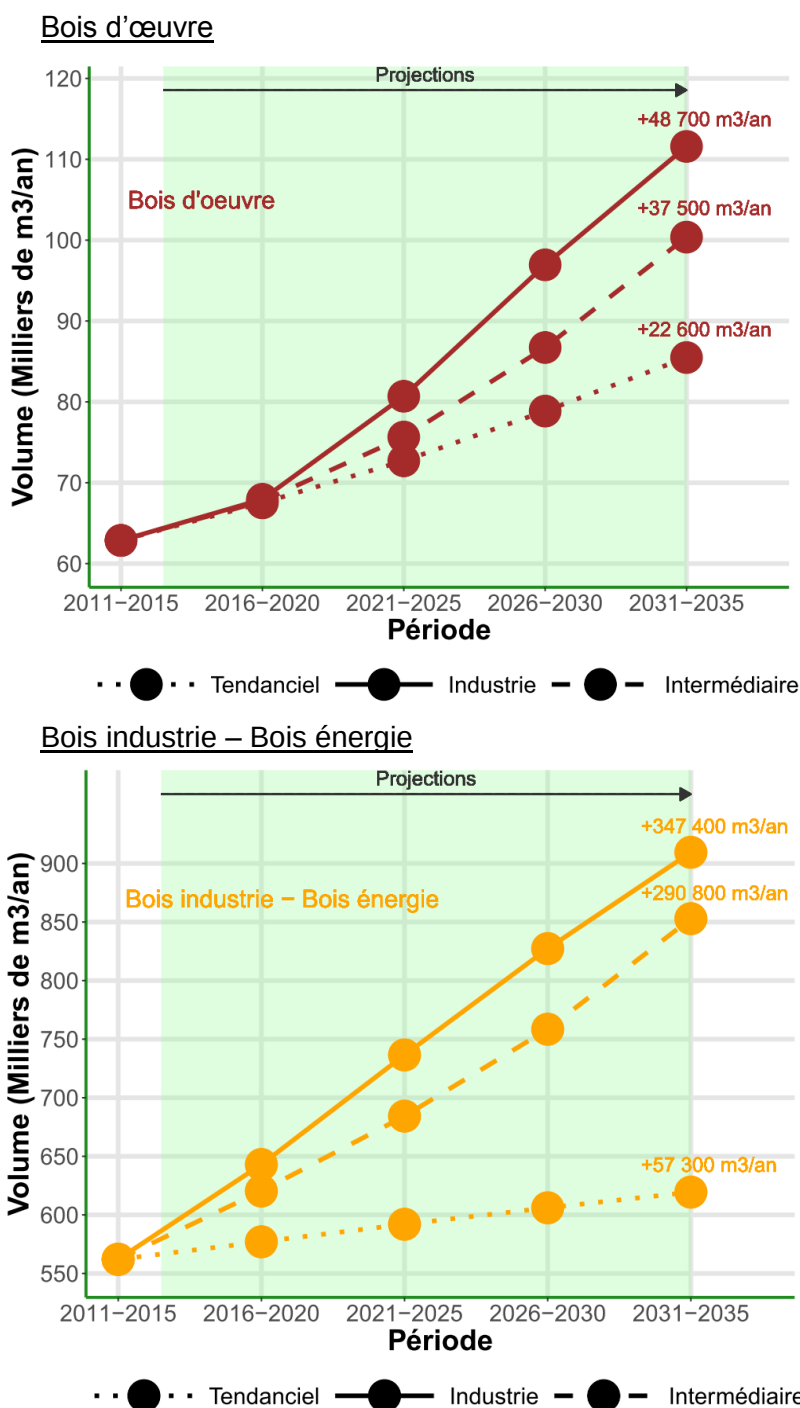


Figure 19 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation selon l'usage des bois.

Les volumes de disponibilités en bois fort ont été répartis en bois d'œuvre ou en bois industrie-bois énergie selon les informations renseignées par les professionnels locaux sur l'usage des bois. Les chiffres écrits sur le graphique correspondent aux disponibilités supplémentaires annuelles calculées pour la période 2031-2035 (en soustrayant les disponibilités techniques de la période 2011-2015).

Disponibilités techniques annuelles en BO en PACA – Focus sur le pin d'Alep

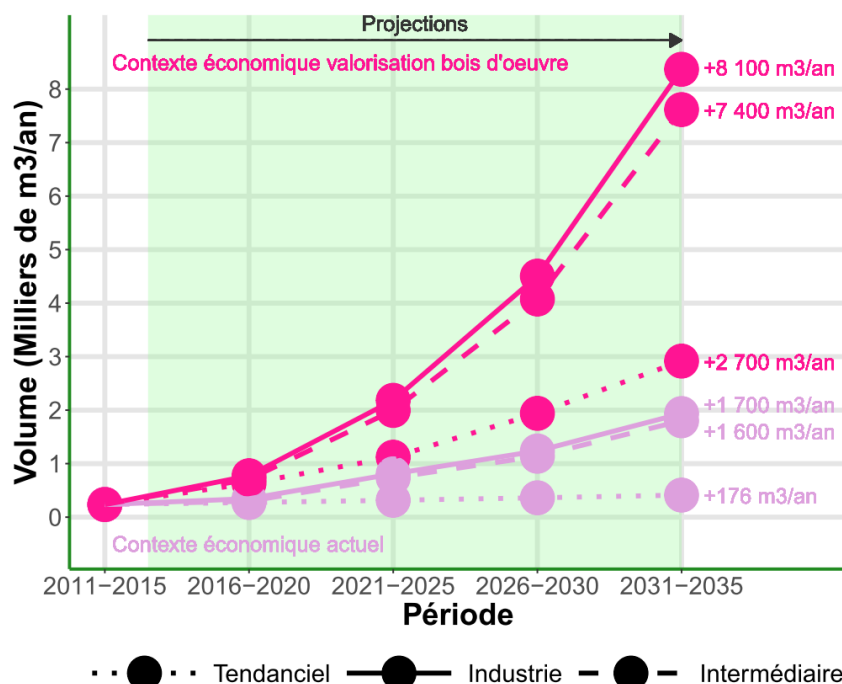


Figure 20 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois d'œuvre (BO) de pin d'Alep en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion et selon 2 contextes économiques.

Les chiffres écrits sur le graphique correspondent aux disponibilités supplémentaires annuelles calculées pour la période 2031-2035 (en soustrayant les disponibilités techniques de la période 2011-2015). A noter que les moyennes présentées dans ce rapport (totaux régionaux, par essence, par type de propriété...) intègrent les simulations réalisées pour le pin d'Alep avec le contexte économique « actuel » et pas le contexte économique « valorisation bois d'œuvre pin d'Alep ».

V -4 Disponibilités annuelles par essence

D'une manière générale, les disponibilités techniques annuelles en PACA sont constituées d'environ 70 % de bois résineux et 30 % de bois feuillus.

Dans les deux scénarios de dynamisation (industrie-énergie et industrie-énergie intermédiaire), le bois résineux représente environ 75 % de la disponibilité supplémentaire totale. En outre, la dynamisation simulée génère, en proportion, une augmentation des disponibilités sur la période plus importantes chez les résineux que chez les feuillus.

Pour les résineux, la disponibilité technique augmente de 70 % avec le scénario industrie-énergie (438 500 à 743 900 m³/an, soit +305 400 m³/an) et de 56 % avec le scénario intermédiaire (438 500 à 685 400 m³/an, soit +246 900 m³/an ; **Figure 21 ; Tableau 14 ; Tableau 15**). Ces hausses sont surtout influencées par le pin d'Alep (+103 300 m³/an avec le scénario industrie-énergie ou +94 800 m³/an avec le scénario intermédiaire) et le pin sylvestre (+95 600 ou +76 600 m³/an), alors que l'épicéa commun (+9 600 ou +6 900 m³/an), le mélèze d'Europe (+21 700 ou +15 200 m³/an), le pin maritime (+10 400 ou +9 600 m³/an), le pin noir (+39 000 ou +26 100 m³/an) et le sapin pectiné (+23 300 ou +15 900 m³/an) contribuent plus modérément (**Figure 22**).

Pour les feuillus, les disponibilités accroissent de 49 % avec le scénario industrie-énergie (186 400 à 277 200 m³/an, soit +90 800 m³/an) et 44 % avec le scénario intermédiaire (186 400 à 267 800 m³/an, soit +81 400 ; **Figure 21 ; Tableau 14 ; Tableau 15**). Ces hausses sont largement pilotées par le chêne pubescent (+48 900 m³/an avec le scénario industrie-énergie ou +49 600 m³/an avec le scénario

intermédiaire) et de façon moindre par le chêne vert (+13 700 ou +13 100 m³/an) et le hêtre (+16 900 ou +9 900 m³/an ; **Figure 22**).

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA – Par type d'essence

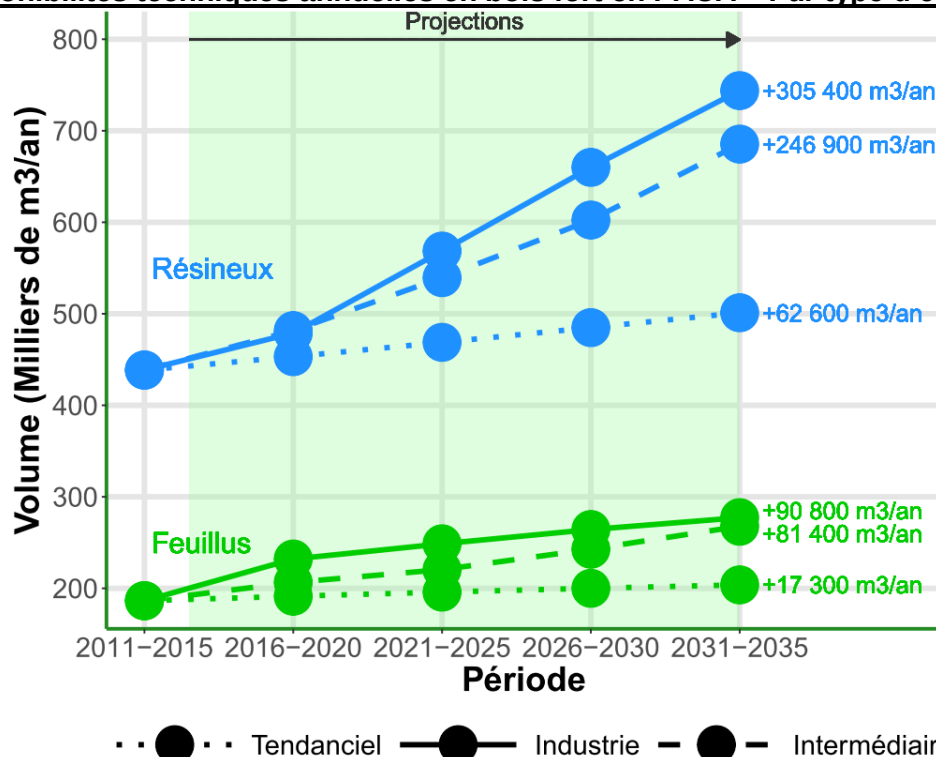


Figure 21 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'essence.

Les chiffres écrits sur le graphique correspondent aux disponibilités supplémentaires annuelles calculées pour la période 2031-2035 (en soustrayant les disponibilités techniques de la période 2011-2015).

Tableau 14 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'essence.

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA (m ³ /an) – Par type d'essence										
Type d'essence	Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
		Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
Feuillus	2011_2015	186 400	0	186 400	186 400	0	186 400	186 400	0	186 400
	2016_2020	191 400	0	191 400	232 000	0	232 000	206 500	0	206 500
	2021_2025	195 900	0	195 900	248 700	0	248 700	220 500	0	220 500
	2026_2030	200 000	0	200 000	264 200	0	264 200	242 800	0	242 800
	2031_2035	203 800	0	203 800	277 200	0	277 200	267 800	0	267 800
Résineux	2011_2015	438 500	62 900	375 600	438 500	62 900	375 600	438 500	62 900	375 600
	2016_2020	453 200	67 500	385 600	478 900	68 000	411 000	481 600	67 700	413 900
	2021_2025	468 800	72 700	396 100	568 500	80 700	487 800	539 500	75 700	463 800
	2026_2030	484 900	78 900	406 000	660 000	96 900	563 100	602 400	86 700	515 700
	2031_2035	501 100	85 500	415 700	743 900	111 600	632 300	685 400	100 400	585 000

La table donne les volumes de disponibilités techniques pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités techniques correspondent aux disponibilités brutes moins les pertes ; ces dernières ont été calculées comme égales à 10 % des disponibilités brutes annuelles.

Tableau 15 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'essence.

Disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort en PACA (m ³ /an) – Par type d'essence										
Type d'essence	Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
		Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
Feuillus	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	4 900	0	4 900	45 600	0	45 600	20 000	0	20 000
	2021_2025	9 500	0	9 500	62 200	0	62 200	34 000	0	34 000
	2026_2030	13 600	0	13 600	77 800	0	77 800	56 300	0	56 300
	2031_2035	17 300	0	17 300	90 800	0	90 800	81 400	0	81 400
Résineux	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	14 700	4 600	10 000	40 400	5 100	35 300	43 100	4 900	38 200
	2021_2025	30 300	9 800	20 400	130 000	17 800	112 200	101 000	12 800	88 200
	2026_2030	46 400	16 000	30 400	221 500	34 100	187 400	163 900	23 900	140 100
	2031_2035	62 600	22 600	40 000	305 400	48 700	256 600	246 900	37 500	209 400

La table donne les volumes de disponibilités supplémentaires pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités supplémentaires ont été calculées à partir des disponibilités techniques, en soustrayant à la disponibilité technique simulée pour chaque période la disponibilité technique de la période initiale (2011-2015).

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA – Par essence

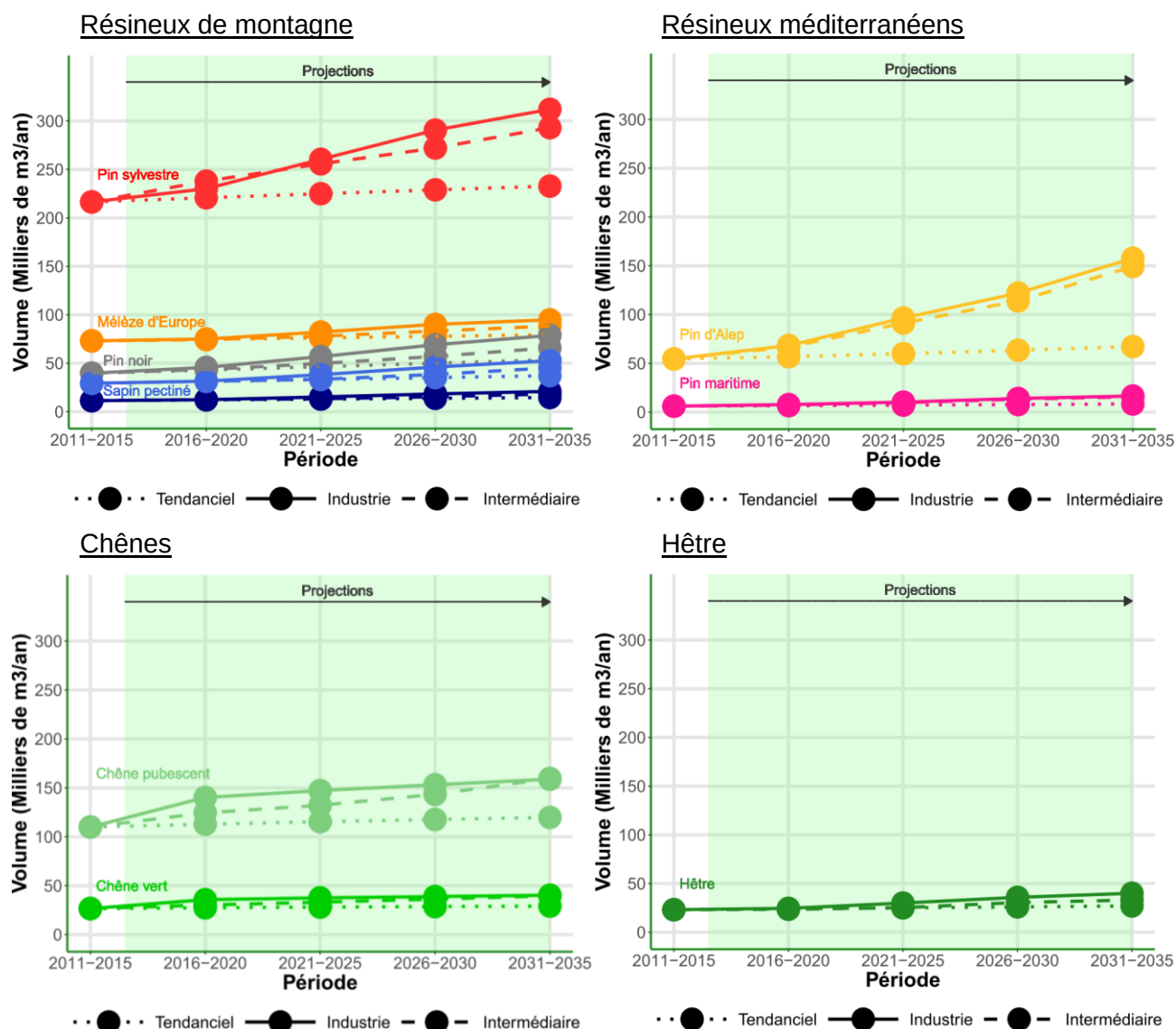


Figure 22 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par essence.

V -5 Disponibilités annuelles par type de propriété forestière

La ventilation des résultats par type de propriété forestière montre que d'une manière générale, les disponibilités techniques annuelles en PACA proviennent environ pour moitié de forêts privées et pour moitié de forêts publiques (Figure 23 ; Tableau 16 ; Tableau 17). En forêts privées, les disponibilités techniques se concentrent essentiellement (plus de 90 %) en forêts privées non dotées de PSG. En forêts publiques, les disponibilités techniques annuelles sont à environ 30 % en forêts domaniales et 70 % en autres forêts publiques.

Dans les deux scénarios de dynamisation (industrie-énergie et intermédiaire), la disponibilité supplémentaire est majoritairement dans les forêts privées, qui concentrent 55 % de la disponibilité supplémentaire totale dans le cas du scénario industrie-énergie et 65 % dans le cas du scénario intermédiaire. A noter que l'immense majorité (90 % dans les deux scénarios) de ces disponibilités supplémentaires en forêts privées se

trouve dans des forêts privées sans plan simple de gestion (PSG). En forêts publiques, la majorité des disponibilités supplémentaires (65 % dans les deux scénarios de dynamisation) se trouve dans la catégorie « autres forêts publiques ».

En outre, la dynamisation simulée génère, en proportion, une augmentation des disponibilités sur la période plus importantes en forêts privées qu'en forêts publiques. Dans les forêts privées, la disponibilité technique augmente de près de 70 % avec le scénario industrie-énergie (310 800 à 526 800 m³/an, soit +216 000 m³/an) ou le scénario intermédiaire (310 800 à 520 900 m³/an, soit +210 300 m³/an) (**Figure 23 ; Tableau 16 ; Tableau 17**). En plus du fait que l'immense majorité des disponibilités supplémentaires en forêts privées se trouve dans des forêts privées sans PSG, en proportion les disponibilités augmentent légèrement plus dans les forêts privées sans PSG (+76 %) que dans les forêts privées avec PSG (+69 %).

Dans les forêts publiques, la disponibilité technique augmente de 57 % avec le scénario industrie-énergie (314 200 à 494 400 m³/an, soit +180 000 m³/an) et de 38 % avec le scénario intermédiaire (314 200 à 432 300 m³/an, soit +118 100 m³/an ; **Figure 23 ; Tableau 16 ; Tableau 17**). Si la majorité des disponibilités supplémentaires se trouve dans la catégorie « autres forêts publiques », en proportion les disponibilités augmentent légèrement plus en forêts domaniales (+65 %) que dans ces autres forêts publiques (+ 54 %).

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA – Par type de propriété forestière

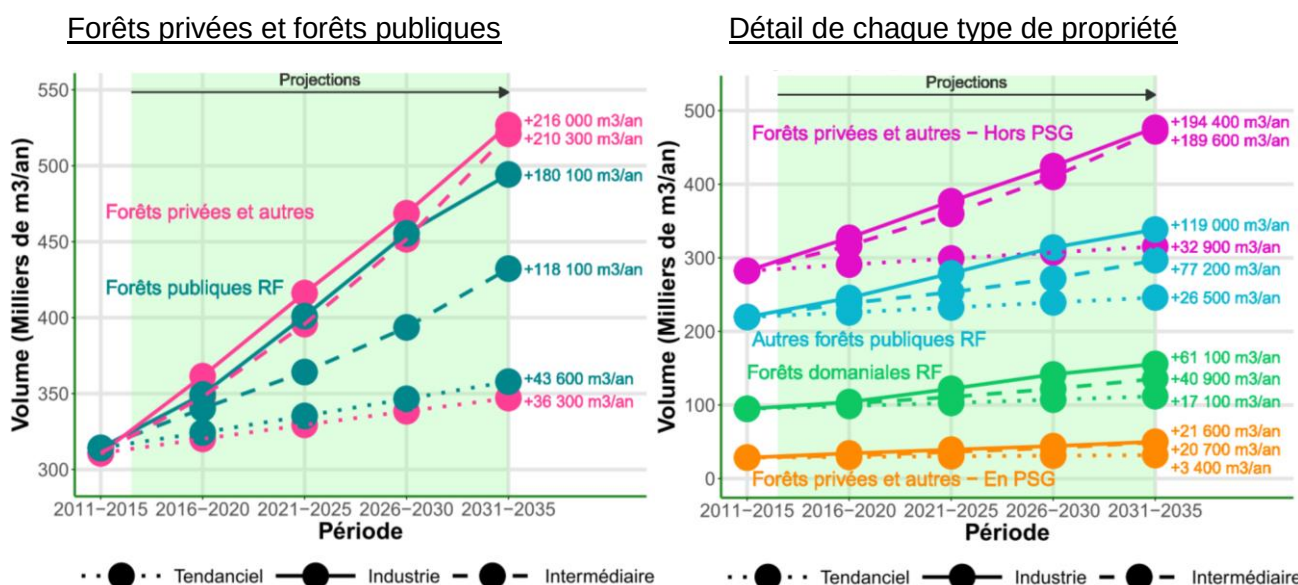


Figure 23 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type de propriété forestière.

Les chiffres écrits sur les graphiques correspondent aux disponibilités supplémentaires annuelles calculées pour la période 2031-2035 (en soustrayant les disponibilités techniques de la période 2011-2015).

Tableau 16 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type de propriété forestière.

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA (m³/an) – Par type de propriété										
Type de propriété	Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
		Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
Forêts privées et autres - En PSG	2011_2015	28 500	200	28 200	28 500	200	28 200	28 500	200	28 200
	2016_2020	29 400	300	29 100	34 300	300	33 900	31 300	300	31 100
	2021_2025	30 300	400	29 900	39 300	500	38 800	36 100	400	35 700
	2026_2030	31 100	500	30 600	44 100	800	43 300	41 700	700	41 000
	2031_2035	31 900	700	31 200	50 100	1 200	48 800	49 100	1 000	48 100
Forêts privées et autres - Hors PSG	2011_2015	282 300	1 200	281 000	282 300	1 200	281 000	282 300	1 200	281 000
	2016_2020	290 800	1 900	288 900	327 200	2 000	325 200	316 500	1 900	314 600
	2021_2025	299 100	2 800	296 300	376 900	3 800	373 100	359 700	3 400	356 300
	2026_2030	307 300	4 600	302 700	424 600	7 000	417 600	409 900	6 100	403 800
	2031_2035	315 200	6 700	308 500	476 700	11 100	465 600	471 800	9 700	462 100
Total forêts privées	2011_2015	310 800	1 400	309 200	310 800	1 400	309 200	310 800	1 400	309 200
	2016_2020	320 200	2 200	318 000	361 500	2 300	359 100	347 800	2 200	345 700
	2021_2025	329 400	3 200	326 200	416 200	4 300	411 900	395 800	3 800	392 000
	2026_2030	338 400	5 100	333 300	468 700	7 800	460 900	451 600	6 800	444 800
	2031_2035	347 100	7 400	339 700	526 800	12 300	514 400	520 900	10 700	510 200
Forêts domaniales RF	2011_2015	94 700	23 700	71 100	94 700	23 700	71 100	94 700	23 700	71 100
	2016_2020	98 600	25 300	73 300	104 000	25 400	78 500	101 900	25 400	76 500
	2021_2025	102 800	27 100	75 700	122 100	30 400	91 700	110 900	28 400	82 500
	2026_2030	107 200	29 000	78 300	141 500	36 100	105 400	121 900	31 900	89 900
	2031_2035	111 800	31 000	80 900	155 900	40 700	115 100	135 600	36 200	99 400
Autres forêts publiques RF	2011_2015	219 500	37 800	181 700	219 500	37 800	181 700	219 500	37 800	181 700
	2016_2020	225 700	40 100	185 700	245 500	40 200	205 300	238 300	40 100	198 200
	2021_2025	232 500	42 400	190 000	278 900	46 100	232 800	253 300	43 400	209 900
	2026_2030	239 300	44 800	194 500	314 000	53 000	261 000	271 700	48 000	223 700
	2031_2035	246 000	47 200	198 800	338 500	58 500	279 900	296 700	53 400	243 200
Total forêts publiques	2011_2015	314 200	61 500	252 800	314 200	61 500	252 800	314 200	61 500	252 800
	2016_2020	324 300	65 400	259 000	349 500	65 600	283 800	340 200	65 500	274 700
	2021_2025	335 300	69 500	265 700	401 000	76 500	324 500	364 200	71 800	292 400
	2026_2030	346 500	73 800	272 800	455 500	89 100	366 400	393 600	79 900	313 600
	2031_2035	357 800	78 200	279 700	494 400	99 200	395 000	432 300	89 600	342 600

La table donne les volumes de disponibilités techniques pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités techniques correspondent aux disponibilités brutes moins les pertes ; ces dernières ont été calculées comme égales à 10 % des disponibilités brutes annuelles.

Tableau 17 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type de propriété forestière.

Disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort en PACA (m ³ /an) – Par type de propriété										
Type de propriété	Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
		Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
Forêts privées et autres - En PSG	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	900	100	900	5 800	100	5 700	2 900	100	2 800
	2021_2025	1 800	100	1 700	10 800	300	10 600	7 600	200	7 400
	2026_2030	2 600	300	2 400	15 700	600	15 100	13 200	400	12 800
	2031_2035	3 400	400	3 000	21 600	1 000	20 600	20 700	800	19 900
Forêts privées et autres - Hors PSG	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	8 500	700	7 900	45 000	800	44 200	34 200	700	33 500
	2021_2025	16 900	1 600	15 200	94 600	2 600	92 100	77 400	2 200	75 300
	2026_2030	25 000	3 400	21 600	142 300	5 800	136 500	127 700	4 900	122 700
	2031_2035	32 900	5 500	27 400	194 400	9 900	184 500	189 600	8 500	181 000
Total forêts privées	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	9 400	800	8 800	50 800	900	49 900	37 100	800	36 300
	2021_2025	18 700	1 700	16 900	105 400	2 900	102 700	85 000	2 400	82 700
	2026_2030	27 600	3 700	24 000	158 000	6 400	151 600	140 900	5 300	135 500
	2031_2035	36 300	5 900	30 400	216 000	10 900	205 100	210 300	9 300	200 900
Forêts domaniales RF	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	3 900	1 600	2 300	9 300	1 800	7 500	7 200	1 700	5 500
	2021_2025	8 100	3 400	4 700	27 400	6 700	20 700	16 200	4 800	11 400
	2026_2030	12 500	5 300	7 200	46 800	12 500	34 300	27 200	8 300	18 900
	2031_2035	17 100	7 300	9 800	61 100	17 100	44 100	40 900	12 500	28 300
Autres forêts publiques RF	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	6 200	2 300	4 000	26 000	2 400	23 600	18 800	2 400	16 500
	2021_2025	13 000	4 700	8 300	59 400	8 300	51 100	33 800	5 700	28 100
	2026_2030	19 800	7 100	12 800	94 500	15 200	79 300	52 200	10 200	42 000
	2031_2035	26 500	9 400	17 100	119 000	20 700	98 200	77 200	15 700	61 500
Total forêts publiques	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	10 100	3 900	6 300	35 300	4 200	31 100	26 000	4 100	22 000
	2021_2025	21 100	8 100	13 000	86 800	15 000	71 800	50 000	10 500	39 500
	2026_2030	32 300	12 400	20 000	141 300	27 700	113 600	79 400	18 500	60 900
	2031_2035	43 600	16 700	26 900	180 100	37 800	142 300	118 100	28 200	89 800

La table donne les volumes de disponibilités supplémentaires pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités supplémentaires ont été calculées à partir des disponibilités techniques, en soustrayant à la disponibilité technique simulée pour chaque période la disponibilité technique de la période initiale (2011-2015).

V -6 Disponibilités annuelles par catégorie d'exploitabilité physique

La ventilation des résultats par catégorie d'exploitabilité physique révèle que d'une manière générale, les disponibilités techniques annuelles en PACA se trouvent majoritairement dans des zones où l'exploitabilité est jugée comme difficile (environ 48 %) ou très difficile (environ 12 %), alors que les zones à exploitabilité facile contiennent environ 40 % des disponibilités techniques annuelles (**Figure 24 ; Tableau 18 ; Tableau 19**).

La ventilation montre aussi que pour les deux scénarios de dynamisation (industrie-énergie et intermédiaire), plus de la moitié (55 %) de la disponibilité supplémentaire est concernée par des conditions d'exploitabilité physique malaisées : 10 % se situent dans des zones où l'exploitabilité est qualifiée de difficile et 45 % dans des zones où l'exploitabilité est qualifiée de très difficile. Au final, seulement 45 % de la disponibilité supplémentaire totale sont donc en zone à exploitabilité facile.

Toutefois, la dynamisation simulée génère, en proportion, une augmentation des disponibilités sur la période plus importantes dans les zones où les conditions d'exploitabilité sont jugées faciles. Dans ces dernières, la disponibilité technique augmente de plus de 70 % avec le scénario industrie-énergie (248 000 à 424 600 m³/an, soit +176 600 m³/an) et de plus de 60 % avec le scénario intermédiaire (248 000 à 399 400 m³/an, soit +151 400 m³/an) (**Figure 24 ; Tableau 18 ; Tableau 19**).

Dans les zones où les conditions d'exploitabilité sont jugées difficiles, la disponibilité technique croît de 51 % avec le scénario industrie-énergie (75 400 à 114 100 m³/an, soit +38 700 m³/an) et de 44 % avec le scénario intermédiaire (75 400 à 108 900 m³/an, soit +33 500 m³/an) (**Figure 24 ; Tableau 18 ; Tableau 19**). En conditions d'exploitabilité très difficiles, les hausses sont respectivement de 60 % (301 600 à 482 400 m³/an, soit +180 800 m³/an) et de 48 % (301 600 à 444 900 m³/an, soit +143 400 m³/an).

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA – Par catégorie d'exploitabilité

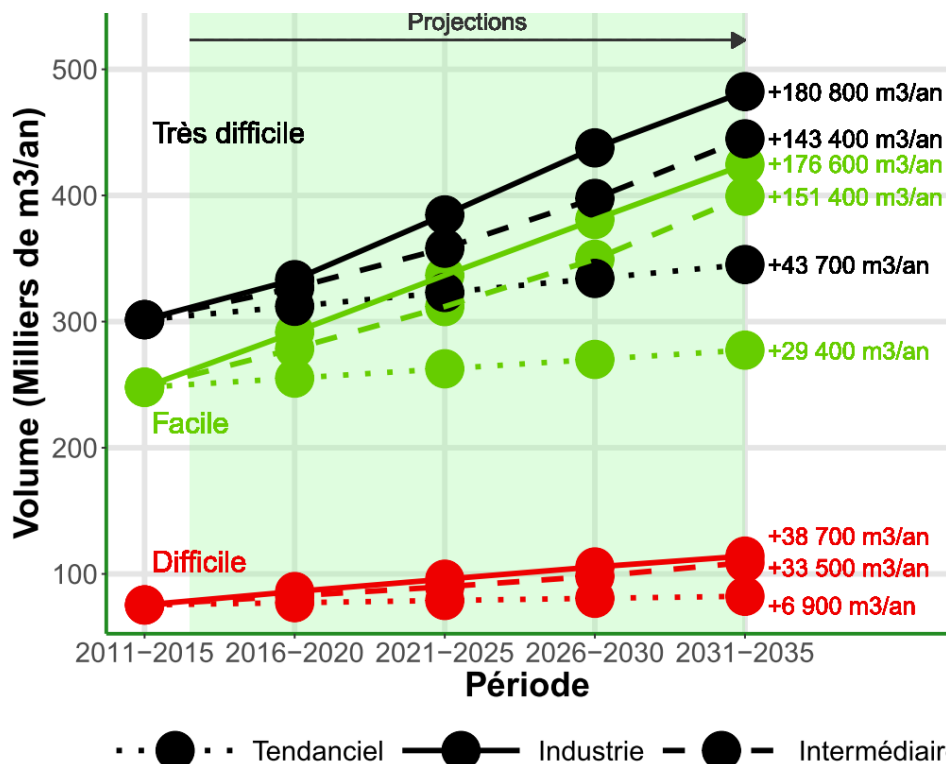


Figure 24 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par catégorie d'exploitabilité physique.

Les chiffres écrits sur le graphique correspondent aux disponibilités supplémentaires annuelles calculées pour la période 2031-2035 (en soustrayant les disponibilités techniques de la période 2011-2015).

Tableau 18 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par catégorie d'exploitabilité physique.

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA (m ³ /an) – Par catégorie d'exploitabilité										
Catégorie d'exploitabilité	Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
		Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
Facile	2011_2015	248 000	13 900	205 300	248 000	13 900	205 300	248 000	13 900	205 300
	2016_2020	255 200	15 300	211 200	291 600	15 500	242 500	278 600	15 400	231 400
	2021_2025	262 600	16 800	217 200	336 800	19 400	281 000	311 900	17 800	259 800
	2026_2030	270 000	18 700	223 100	381 000	24 500	318 400	349 400	21 400	291 700
	2031_2035	277 400	20 800	228 900	424 600	29 500	355 200	399 400	25 900	334 100
Difficile	2011_2015	75 400	6 200	65 600	75 400	6 200	65 600	75 400	6 200	65 600
	2016_2020	77 200	6 600	66 800	86 000	6 600	75 100	82 600	6 600	72 000
	2021_2025	79 000	7 000	68 000	95 800	7 600	83 300	89 800	7 200	78 200
	2026_2030	80 700	7 500	69 100	105 500	8 900	91 300	98 100	8 100	85 100
	2031_2035	82 300	8 100	70 100	114 100	10 100	98 400	108 900	9 100	94 100
Très difficile	2011_2015	301 600	42 700	291 200	301 600	42 700	291 200	301 600	42 700	291 200
	2016_2020	312 100	45 700	299 000	333 300	45 800	325 400	326 900	45 700	317 000
	2021_2025	323 100	48 900	306 700	384 600	53 700	372 100	358 200	50 600	346 400
	2026_2030	334 200	52 700	313 800	437 700	63 600	417 600	397 600	57 300	381 700
	2031_2035	345 200	56 700	320 500	482 400	72 100	455 800	444 900	65 300	424 700

La table donne les volumes de disponibilités techniques pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités techniques correspondent aux disponibilités brutes moins les pertes ; ces dernières ont été calculées comme égales à 10 % des disponibilités brutes annuelles.

Tableau 19 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par catégorie d'exploitabilité physique.

Disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort en PACA (m ³ /an) – Par catégorie d'exploitabilité										
Catégorie d'exploitabilité	Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
		Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
Facile	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	7 200	1 300	5 900	43 600	1 600	37 200	30 600	1 500	26 200
	2021_2025	14 600	2 900	12 000	88 800	5 500	75 800	64 000	3 900	54 500
	2026_2030	22 100	4 700	17 900	133 000	10 600	113 200	101 500	7 400	86 400
	2031_2035	29 400	6 800	23 600	176 600	15 500	150 000	151 400	12 000	128 900
Difficile	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	1 800	300	1 200	10 600	400	9 400	7 200	400	6 300
	2021_2025	3 600	700	2 400	20 400	1 400	17 700	14 400	1 000	12 500
	2026_2030	5 300	1 200	3 400	30 100	2 600	25 600	22 700	1 900	19 400
	2031_2035	6 900	1 800	4 400	38 700	3 800	32 800	33 500	2 900	28 400
Très difficile	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	10 600	3 000	7 800	31 700	3 100	34 200	25 300	3 000	25 800
	2021_2025	21 500	6 200	15 600	83 000	11 000	81 000	56 600	7 900	55 200
	2026_2030	32 600	10 000	22 700	136 200	20 900	126 400	96 100	14 600	90 500
	2031_2035	43 700	14 000	29 300	180 800	29 400	164 700	143 400	22 600	133 500

La table donne les volumes de disponibilités supplémentaires pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités supplémentaires ont été calculées à partir des disponibilités techniques, en soustrayant à la disponibilité technique simulée pour chaque période la disponibilité technique de la période initiale (2011-2015).

V -7 Disponibilités annuelles par type d'enjeu prioritaire (zonages écologiques)

La ventilation des résultats par type d'enjeu prioritaire révèle que d'une manière générale, les disponibilités techniques annuelles en PACA se trouvent majoritairement (75 %) dans des zones sans contraintes réglementaires identifiées. Les 25 % de disponibilités techniques qui se trouvent dans des zones concernées par des contraintes réglementaires intègrent les proportions suivantes : 18 % en « contraintes fortes », 3 % en « Natura 2000 », 1 % en « site classé » et 3 % en « site péri-urbain » (**Figure 25 ; Tableau 20 ; Tableau 21**).

De plus, pour les deux scénarios de dynamisation (industrie-énergie et intermédiaire), la majorité (73 %) de la disponibilité supplémentaire totale se trouve dans des zones non marquées par des contraintes réglementaires particulières. Toutefois, la ventilation révèle aussi que qu'une part non négligeable (27 %) de la disponibilité supplémentaire totale est concernée par des enjeux spécifiques de gestion : 15 % se trouvent dans des zones caractérisées par un enjeu fort de conservation de l'environnement et où la production de bois n'est pas prioritaire, 3 % dans des zones faisant l'objet d'une réglementation type Natura 2000, 2 % dans des zones avec des enjeux de conservation du patrimoine (site classé) et 7 % dans des zones marquées par un enjeu social (sites péri-urbains).

Les simulations réalisées montrent aussi qu'en proportion, la hausse des disponibilités techniques annuelles est plus modérée dans les zones concernées par des contraintes réglementaires fortes. Dans ces dernières, la disponibilité technique croît de 53 % avec le scénario industrie-énergie (114 900 à 175 900 m³/an, soit +60 900 m³/an) et de 39 % avec le scénario intermédiaire (114 900 à 159 800 m³/an, soit +44 800 m³/an ; **Figure 25 ; Tableau 20 ; Tableau 21**). Par contraste, la disponibilité croît respectivement de 62 % (469 000 à 759 200 m³/an, soit +290 200 m³/an) et 52 % (469 000 à 711 200 m³/an, soit +242 100 m³/an) dans les zones où aucune contrainte réglementaire particulière n'a été identifiée. Enfin, en proportion des hausses les plus fortes de la disponibilité technique sont simulées pour les zones concernées par des contraintes de type Natura 2000 (78 % avec le scénario industrie-énergie, 69 % avec le scénario intermédiaire), site classé (80 % et 71 %) et site péri-urbain (152 % et 150 % ; **Tableau 20 ; Tableau 21**). Toutefois, comme évoqué au paragraphe précédent, pour ces trois types d'enjeu prioritaire les disponibilités supplémentaires représentent une faible part de la disponibilité supplémentaire totale.

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA – Par type d'enjeu prioritaire

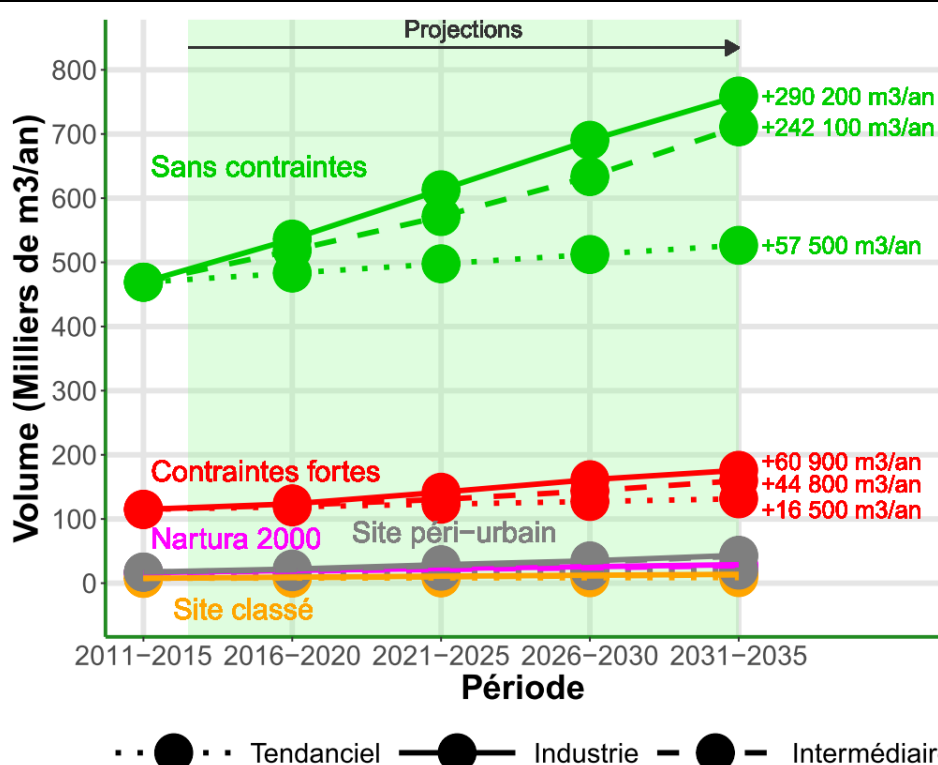


Figure 25 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'enjeu prioritaire (zonage écologique).

Les chiffres écrits sur le graphique correspondent aux disponibilités supplémentaires annuelles calculées pour la période 2031-2035 (en soustrayant les disponibilités techniques de la période 2011-2015).

Tableau 20 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'enjeu prioritaire (zonage écologique).

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA (m ³ /an) – Par type d'enjeu prioritaire										
Type d'enjeu	Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
		Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
Contraintes fortes	2011_2015	114 900	26 600	88 300	114 900	26 600	88 300	114 900	26 600	88 300
	2016_2020	118 900	28 200	90 700	123 600	28 300	95 300	121 400	28 200	93 200
	2021_2025	123 100	30 000	93 100	141 700	32 600	109 100	130 500	30 700	99 800
	2026_2030	127 200	32 000	95 200	161 300	38 000	123 300	143 700	34 400	109 300
	2031_2035	131 400	34 100	97 300	175 900	42 500	133 400	159 800	38 800	121 000
Natura 2000	2011_2015	16 100	300	15 900	16 100	300	15 900	16 100	300	15 900
	2016_2020	16 600	300	16 300	19 800	300	19 500	18 800	300	18 500
	2021_2025	17 100	300	16 800	22 900	400	22 500	21 200	300	20 900
	2026_2030	17 600	400	17 200	25 700	500	25 200	23 800	400	23 300
	2031_2035	18 000	400	17 600	28 800	700	28 100	27 300	600	26 700
Site classé	2011_2015	7 600	100	7 500	7 600	100	7 500	7 600	100	7 500
	2016_2020	7 900	200	7 700	9 300	200	9 200	8 600	200	8 500
	2021_2025	8 100	200	8 000	10 800	200	10 600	9 800	200	9 700
	2026_2030	8 400	200	8 200	12 300	300	12 000	11 200	300	11 000
	2031_2035	8 700	300	8 400	13 800	400	13 400	13 000	300	12 700
Site péri-urbain	2011_2015	17 200	100	17 200	17 200	100	17 200	17 200	100	17 200
	2016_2020	17 900	100	17 800	21 900	100	21 900	20 600	100	20 600
	2021_2025	18 600	100	18 600	28 700	200	28 500	27 000	200	26 900
	2026_2030	19 500	100	19 400	34 800	300	34 500	32 900	300	32 700
	2031_2035	20 300	100	20 200	43 400	400	43 000	42 000	400	41 600
Sans contraintes	2011_2015	469 000	35 800	433 200	469 000	35 800	433 200	469 000	35 800	433 200
	2016_2020	483 200	38 800	444 500	536 300	39 200	497 100	518 600	39 000	479 600
	2021_2025	497 800	42 100	455 600	613 100	47 300	565 700	571 300	44 200	527 100
	2026_2030	512 200	46 200	466 100	690 300	57 900	632 400	633 600	51 400	582 200
	2031_2035	526 500	50 600	476 000	759 200	67 600	691 600	711 200	60 300	650 900

La table donne les volumes de disponibilités techniques pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités techniques correspondent aux disponibilités brutes moins les pertes ; ces dernières ont été calculées comme égales à 10 % des disponibilités brutes annuelles.

Tableau 21 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'enjeu prioritaire (zonage écologique).

Disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort en PACA (m ³ /an) – Par type d'enjeu prioritaire										
Type d'enjeu	Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
		Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
Contraintes fortes	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	4 000	1 600	2 400	8 700	1 600	7 000	6 500	1 600	4 900
	2021_2025	8 100	3 400	4 800	26 800	6 000	20 800	15 600	4 100	11 500
	2026_2030	12 300	5 400	6 900	46 300	11 300	35 000	28 800	7 800	21 000
	2031_2035	16 500	7 500	9 000	60 900	15 900	45 100	44 800	12 100	32 700
Natura 2000	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	500	0	400	3 700	0	3 600	2 600	0	2 600
	2021_2025	900	100	900	6 700	100	6 600	5 100	100	5 000
	2026_2030	1 400	100	1 300	9 500	300	9 300	7 600	200	7 400
	2031_2035	1 800	200	1 700	12 600	400	12 200	11 100	300	10 800
Site classé	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	300	0	200	1 700	0	1 700	1 000	0	1 000
	2021_2025	500	0	500	3 200	100	3 100	2 200	0	2 200
	2026_2030	800	100	700	4 700	200	4 500	3 600	100	3 500
	2031_2035	1 000	100	900	6 100	300	5 900	5 400	200	5 200
Site péri-urbain	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	600	0	600	4 700	0	4 700	3 400	0	3 400
	2021_2025	1 400	0	1 400	11 500	100	11 400	9 800	100	9 700
	2026_2030	2 200	0	2 200	17 600	200	17 300	15 700	200	15 500
	2031_2035	3 100	0	3 100	26 200	400	25 800	24 800	300	24 500
Sans contraintes	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	14 200	3 000	11 200	67 300	3 400	63 900	49 600	3 200	46 400
	2021_2025	28 700	6 300	22 400	144 100	11 500	132 500	102 300	8 400	93 900
	2026_2030	43 200	10 400	32 900	221 200	22 100	199 100	164 600	15 600	149 000
	2031_2035	57 500	14 800	42 700	290 200	31 800	258 400	242 100	24 500	217 700

La table donne les volumes de disponibilités supplémentaires pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités supplémentaires ont été calculées à partir des disponibilités techniques, en soustrayant à la disponibilité technique simulée pour chaque période la disponibilité technique de la période initiale (2011-2015).

V -8 Disponibilités annuelles par type d'outil d'animation

La ventilation des résultats par type d'outil d'animation montre que d'une manière générale, les disponibilités techniques annuelles en PACA se trouvent principalement (85 %) dans des forêts faisant l'objet d'action d'animations, avec environ 55 % des disponibilités techniques annuelles en forêts faisant l'objet d'animations locales (CFT, PAT ou PDM) et environ 30 % dans des forêts appartenant à un PNR.

La ventilation montre également que la plupart (80 %) de la disponibilité supplémentaire totale se trouve dans des forêts faisant l'objet d'action d'animations, avec 53 % en forêts faisant l'objet d'une stratégie locale de d'animation et 27 % en forêts appartenant à un PNR.

Cependant, en proportion, la hausse des disponibilités techniques s'avère plus importante en forêts hors animation. En effet, dans ces dernières les disponibilités techniques augmentent de 76 % avec le scénario industrie-énergie (103 400 à 182 400 m³/an, soit +79 000 m³/an) et 63 % avec le scénario intermédiaire (103 400 à 168 500 m³/an, soit +65 100 m³/an ; **Figure 26 ; Tableau 22 ; Tableau 23**). Pour les forêts faisant l'objet d'une animation locale, les disponibilités techniques annuelles augmentent respectivement de 62 % (343 200 à 556 900 m³/an, soit +213 700 m³/an) et 51 % (343 200 à 516 900 m³/an, soit +173 700 m³/an) pour les scénarios industrie-énergie et intermédiaire. Enfin pour les forêts en PNR, les disponibilités techniques annuelles augmentent de 58 % (178 300 à 281 900 m³/an, soit +103 500 m³/an) et 50 % (178 300 à 267 800 m³/an, soit +89 500 m³/an).

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA – Par type d'outil d'animation

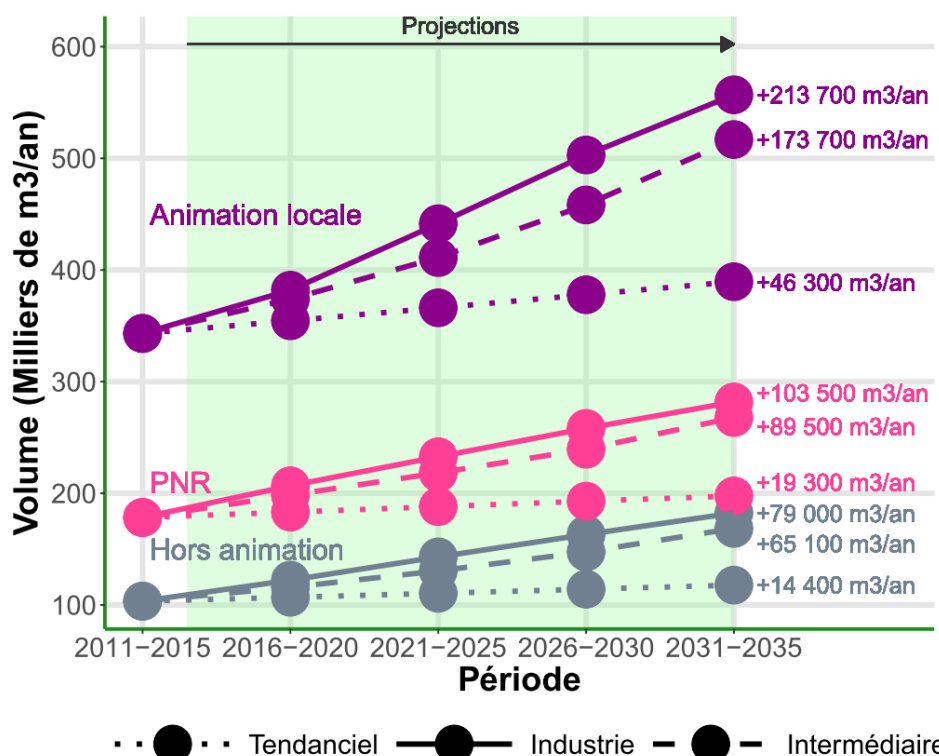


Figure 26 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'outil d'animation.

Les chiffres écrits sur le graphique correspondent aux disponibilités supplémentaires annuelles calculées pour la période 2031-2035 (en soustrayant les disponibilités techniques de la période 2011-2015).

Tableau 22 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'outil d'animation.

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA (m ³ /an) – Par outil d'animation										
Type d'animation	Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
		Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
Hors animation	2011_2015	103 400	6 100	97 300	103 400	6 100	97 300	103 400	6 100	97 300
	2016_2020	106 900	6 800	100 100	122 200	6 900	115 300	115 900	6 800	109 000
	2021_2025	110 500	7 500	102 900	143 100	8 900	134 100	130 500	8 100	122 400
	2026_2030	114 100	8 600	105 600	163 100	11 700	151 500	147 500	9 900	137 600
	2031_2035	117 800	9 700	108 000	182 400	14 400	168 000	168 500	12 200	156 300
Animation locale	2011_2015	343 200	47 300	295 900	343 200	47 300	295 900	343 200	47 300	295 900
	2016_2020	354 500	50 500	304 000	381 900	50 700	331 200	373 900	50 600	323 300
	2021_2025	366 100	54 100	312 000	441 400	59 200	382 200	411 100	55 700	355 400
	2026_2030	377 800	58 200	319 600	503 000	69 900	433 000	458 200	63 200	395 100
	2031_2035	389 500	62 600	326 900	556 900	79 500	477 400	516 900	72 200	444 600
PNR	2011_2015	178 300	9 500	168 900	178 300	9 500	168 900	178 300	9 500	168 900
	2016_2020	183 100	10 200	172 900	206 800	10 300	196 400	198 300	10 300	188 000
	2021_2025	188 100	11 100	177 000	232 700	12 600	220 100	218 300	11 800	206 500
	2026_2030	193 000	12 100	180 900	258 100	15 300	242 800	239 500	13 700	225 800
	2031_2035	197 600	13 100	184 500	281 800	17 700	264 100	267 800	15 900	251 900

La table donne les volumes de disponibilités techniques pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités techniques correspondent aux disponibilités brutes moins les pertes ; ces dernières ont été calculées comme égales à 10 % des disponibilités brutes annuelles.

Tableau 23 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'outil d'animation.

Disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort en PACA (m ³ /an) – Par outil d'animation										
Type d'animation	Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
		Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
Hors animation	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	3 500	700	2 800	18 800	800	18 000	12 500	700	11 700
	2021_2025	7 100	1 400	5 600	39 600	2 800	36 800	27 100	2 000	25 100
	2026_2030	10 700	2 400	8 300	59 700	5 600	54 200	44 100	3 800	40 300
	2031_2035	14 400	3 600	10 700	79 000	8 300	70 700	65 100	6 100	59 000
Animation locale	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	11 300	3 200	8 100	38 700	3 400	35 400	30 700	3 300	27 400
	2021_2025	22 900	6 800	16 200	98 200	11 900	86 300	67 900	8 400	59 500
	2026_2030	34 600	10 900	23 700	159 800	22 600	137 100	115 100	15 800	99 200
	2031_2035	46 300	15 300	31 000	213 700	32 200	181 600	173 700	24 900	148 700
PNR	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	4 800	800	4 000	28 400	900	27 500	20 000	800	19 100
	2021_2025	9 700	1 600	8 100	54 400	3 100	51 200	40 000	2 400	37 600
	2026_2030	14 600	2 600	12 000	79 800	5 900	73 900	61 100	4 200	56 900
	2031_2035	19 300	3 700	15 600	103 500	8 300	95 200	89 500	6 500	83 000

La table donne les volumes de disponibilités supplémentaires pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités supplémentaires ont été calculées à partir des disponibilités techniques, en soustrayant à la disponibilité technique simulée pour chaque période la disponibilité technique de la période initiale (2011-2015).

V -9 Disponibilités annuelles par classe de dimension des bois

La ventilation des résultats par classe de diamètre montre que d'une manière générale, les moyens bois (22.5 cm ≤ diamètre < 47.5 cm) constituent la majorité (environ 55 %) des disponibilités techniques annuelles en PACA. Les petits bois (diamètre < 22.5 cm) suivent en constituant 25-30 % des disponibilités techniques annuelles, alors que les gros bois (47.5 cm ≤ diamètre < 67.5 cm) et les très gros bois (67.5 cm ≤ diamètre) n'en représentent respectivement que 10-15 % et moins de 5 % (**Figure 27 ; Tableau 24 ; Tableau 25**).

La ventilation montre également que la disponibilité supplémentaire totale est majoritairement constituée de moyens bois (entre 55 et 65 %). Les gros bois représentent environ 20 % de la disponibilité supplémentaire totale, les petits bois 17 % et les très gros bois seulement 5 %.

Cependant, en proportion, la hausse des disponibilités techniques est bien plus importante pour les gros et très gros bois. En effet, pour les très gros bois les disponibilités techniques augmentent de 130 % avec le scénario industrie-énergie (12 800 à 29 500 m³/an, soit +16 700 m³/an) et 112 % avec le scénario intermédiaire (12 800 à 27 200 m³/an, soit +14 400 m³/an ; **Figure 27 ; Tableau 24 ; Tableau 25**). Pour les gros bois, les disponibilités techniques augmentent de 124 % avec le scénario industrie-énergie (68 200 à 152 800 m³/an, soit +84 700 m³/an) et 103 % avec le scénario intermédiaire (68 200 à 138 400 m³/an, soit +70 200 m³/an). Pour les moyens bois, les disponibilités techniques annuelles augmentent respectivement de 66 % (342 900 à 570 100 m³/an, soit +227 200 m³/an) et 53 % (342 900 à 526 100 m³/an, soit

+183 100 m³/an) pour les scénarios industrie-énergie et intermédiaire. Enfin pour les petits bois, les disponibilités techniques annuelles augmentent de 30 % environ que ce soit avec le scénario industrie-énergie (201 000 à 268 600 m³/an, soit +67 600 m³/an) ou le scénario intermédiaire (201 000 à 261 500 m³/an, soit +60 600 m³/an).

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA – Par classe de dimension des bois

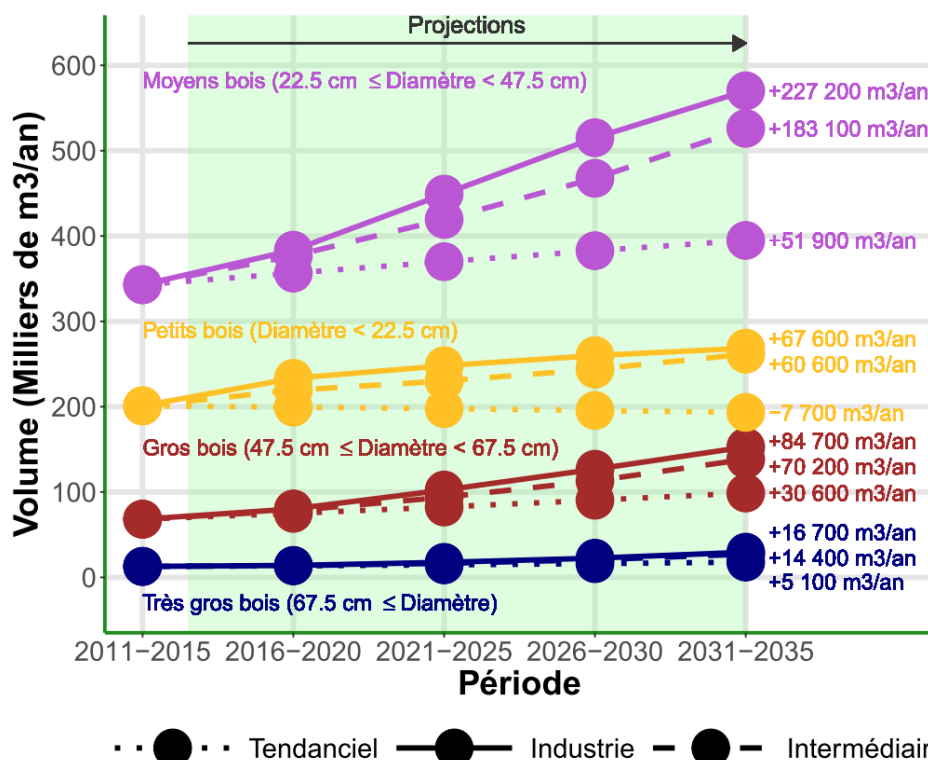


Figure 27 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par classe de dimension des bois.

Les chiffres écrits sur le graphique correspondent aux disponibilités supplémentaires annuelles calculées pour la période 2031-2035 (en soustrayant les disponibilités techniques de la période 2011-2015).

Tableau 24 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par classe de dimension des bois.

Disponibilités techniques annuelles en bois fort en PACA (m ³ /an) – Par classe de dimension des bois										
Classe de diamètre	Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
		Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
Petits bois	2011_2015	201 000	0	201 000	201 000	0	201 000	201 000	0	201 000
	2016_2020	199 500	0	199 500	233 300	0	233 300	219 300	0	219 300
	2021_2025	197 700	0	197 700	248 000	0	248 000	230 100	0	230 100
	2026_2030	195 600	0	195 600	259 900	0	259 900	243 900	0	243 900
	2031_2035	193 300	0	193 300	268 600	0	268 600	261 500	0	261 500
Moyens bois	2011_2015	342 900	35 500	307 400	342 900	35 500	307 400	342 900	35 500	307 400
	2016_2020	356 500	37 700	318 900	383 400	37 900	345 500	376 800	37 800	339 000
	2021_2025	369 900	40 000	330 000	449 100	44 600	404 500	419 400	41 900	377 500
	2026_2030	382 800	42 800	340 000	515 100	53 300	461 900	467 600	47 500	420 100
	2031_2035	394 900	45 900	348 900	570 100	60 700	509 400	526 100	54 300	471 800
Gros bois	2011_2015	68 200	22 300	45 900	68 200	22 300	45 900	68 200	22 300	45 900
	2016_2020	75 000	24 500	50 500	80 200	24 700	55 500	78 200	24 600	53 600
	2021_2025	82 500	27 000	55 500	102 400	29 800	72 500	94 000	27 900	66 100
	2026_2030	90 400	29 700	60 700	126 700	36 300	90 500	113 100	32 400	80 700
	2031_2035	98 800	32 500	66 300	152 800	42 200	110 700	138 400	38 000	100 400
Très gros bois	2011_2015	12 800	5 100	7 700	12 800	5 100	7 700	12 800	5 100	7 700
	2016_2020	13 500	5 300	8 200	14 000	5 300	8 700	13 700	5 300	8 400
	2021_2025	14 600	5 700	8 900	17 700	6 200	11 400	16 500	5 900	10 600
	2026_2030	16 100	6 300	9 800	22 500	7 400	15 100	20 600	6 800	13 800
	2031_2035	17 900	7 000	10 900	29 500	8 700	20 800	27 200	8 100	19 100

La table donne les volumes de disponibilités techniques pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités techniques correspondent aux disponibilités brutes moins les pertes ; ces dernières ont été calculées comme égales à 10 % des disponibilités brutes annuelles.

Tableau 25 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par classe de dimension des bois.

Disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort en PACA (m³/an) – Par classe de dimension des bois										
Classe de diamètre	Période	Tendanciel			Industrie-énergie			Intermédiaire		
		Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE	Total BF	Dont BO	Dont BIBE
Petits bois	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	-1 500	0	-1 500	32 300	0	32 300	18 400	0	18 400
	2021_2025	-3 300	0	-3 300	47 100	0	47 100	29 100	0	29 100
	2026_2030	-5 400	0	-5 400	58 900	0	58 900	42 900	0	42 900
	2031_2035	-7 700	0	-7 700	67 600	0	67 600	60 600	0	60 600
Moyens bois	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	13 600	2 200	11 400	40 500	2 400	38 100	33 900	2 300	31 600
	2021_2025	27 000	4 500	22 500	106 200	9 100	97 000	76 500	6 400	70 100
	2026_2030	39 800	7 300	32 500	172 200	17 800	154 400	124 600	12 000	112 700
	2031_2035	51 900	10 400	41 500	227 200	25 200	202 000	183 100	18 800	164 400
Gros bois	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	6 800	2 300	4 600	12 000	2 400	9 600	10 000	2 400	7 700
	2021_2025	14 300	4 800	9 500	34 200	7 600	26 600	25 800	5 600	20 200
	2026_2030	22 200	7 500	14 800	58 500	14 000	44 500	44 900	10 200	34 700
	2031_2035	30 600	10 300	20 400	84 700	19 900	64 700	70 200	15 700	54 400
Très gros bois	2011_2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2016_2020	700	200	500	1 200	200	900	900	200	700
	2021_2025	1 800	600	1 200	4 800	1 100	3 700	3 600	800	2 800
	2026_2030	3 300	1 200	2 100	9 700	2 300	7 400	7 800	1 700	6 100
	2031_2035	5 100	1 900	3 200	16 700	3 600	13 100	14 400	3 000	11 400

La table donne les volumes de disponibilités supplémentaires pour le bois fort (BF) total, qui est aussi ventilé en bois d'œuvre (BO) et bois industrie-bois énergie (BIBE). Les disponibilités supplémentaires ont été calculées à partir des disponibilités techniques, en soustrayant à la disponibilité technique simulée pour chaque période la disponibilité technique de la période initiale (2011-2015).

V -10 Stock de bois sur pied

La ressource en PACA paraît largement capable de supporter la hausse simulée des prélèvements. En effet, quel que soit le scénario, la croissance de la ressource reste très supérieure à la hausse des prélèvements sur la période considérée. Dans tous les cas, la ressource forestière en PACA poursuit donc la tendance observée par l'IFN depuis les années 1980 et continue d'augmenter au cours des 30 prochaines années malgré la hausse des prélèvements (Figure 28). Le stock de bois sur pied (bois fort tige) passe ainsi de 117 millions de m³ en 2010 à plus de 150 millions de m³ en 2035 (159 millions de m³ avec le scénario industrie-énergie, 154 millions de m³ avec le scénario tendanciel et 156 millions de m³ avec le scénario industrie-énergie intermédiaire).

L'augmentation du stock sur pied concerne aussi bien les feuillus que les résineux (Figure 29). Toutefois, pour les feuillus la hausse du stock est due essentiellement aux petits et moyens bois, alors que le stock de gros et très gros bois augmente très légèrement. Pour les résineux, la croissance du stock est due principalement aux moyens et gros bois, alors que le stock de très gros bois augmente très peu et que le stock de petits bois diminue légèrement.

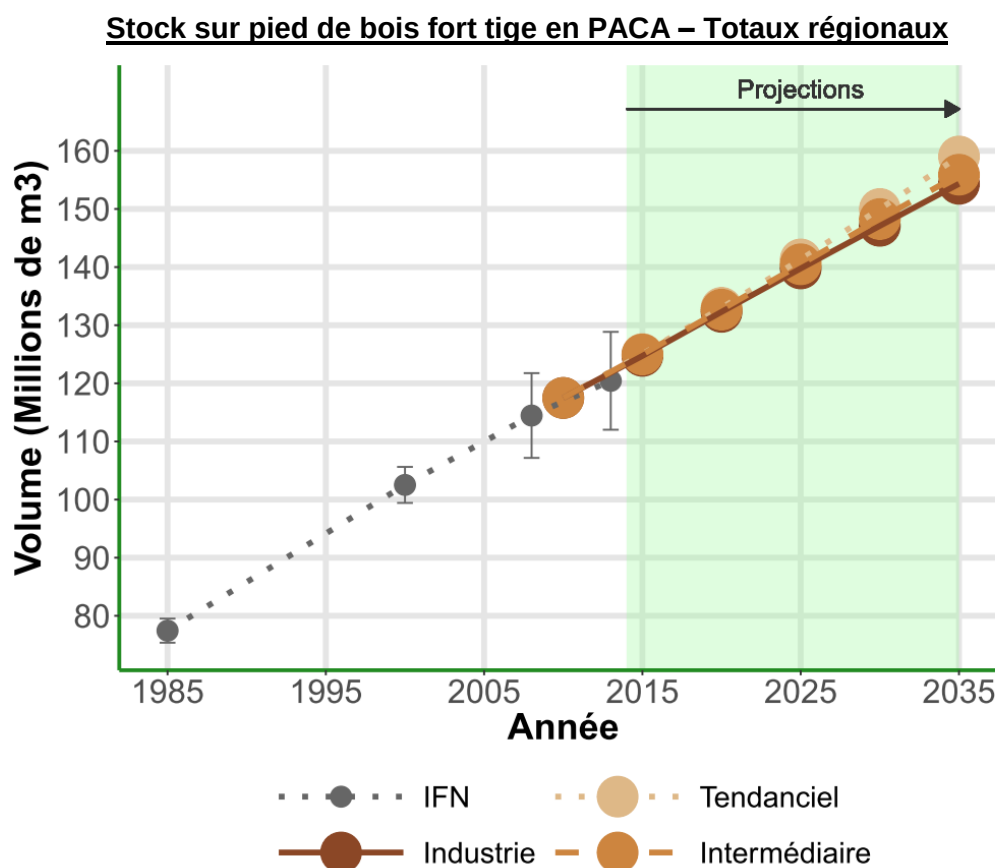


Figure 28 : Evolution des volumes sur pied de bois fort tige (bois de diamètre > 7 cm dans la tige) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion.

Même pour la plupart des domaines d'étude où l'intensité et la dynamisation de la gestion sont les plus fortes, par exemple pour les domaines d'études relatifs au chêne pubescent, pour le pin sylvestre en mélange avec feuillus en forêt privée ou encore pour le pin noir pur toutes propriétés (Annexe 4), le stock de bois sur pied continue d'augmenter (Annexe 6).

Uniquement pour le pin d'Alep pur et en mélange avec feuillus en forêts publiques et le pin sylvestre pur en forêts privées, les simulations montrent que la dynamisation de la gestion pourrait à terme entraîner une réduction du stock de bois sur pied. En effet, pour ces domaines d'étude, le stock de bois sur pied diminue avec les scénarios industrie-énergie et industrie-énergie intermédiaire, alors qu'il continue d'augmenter avec le scénario tendanciel (Annexe 6). Enfin pour le pin sylvestre pur en forêt publique, le stock de bois sur pied diminue quel que soit le scénario, ce qui suggère que pour ce domaine d'étude la gestion est déjà intense par rapport à la dynamique de la ressource.

Stock sur pied de bois fort tige en PACA – Par type d'essence et classe de dimension

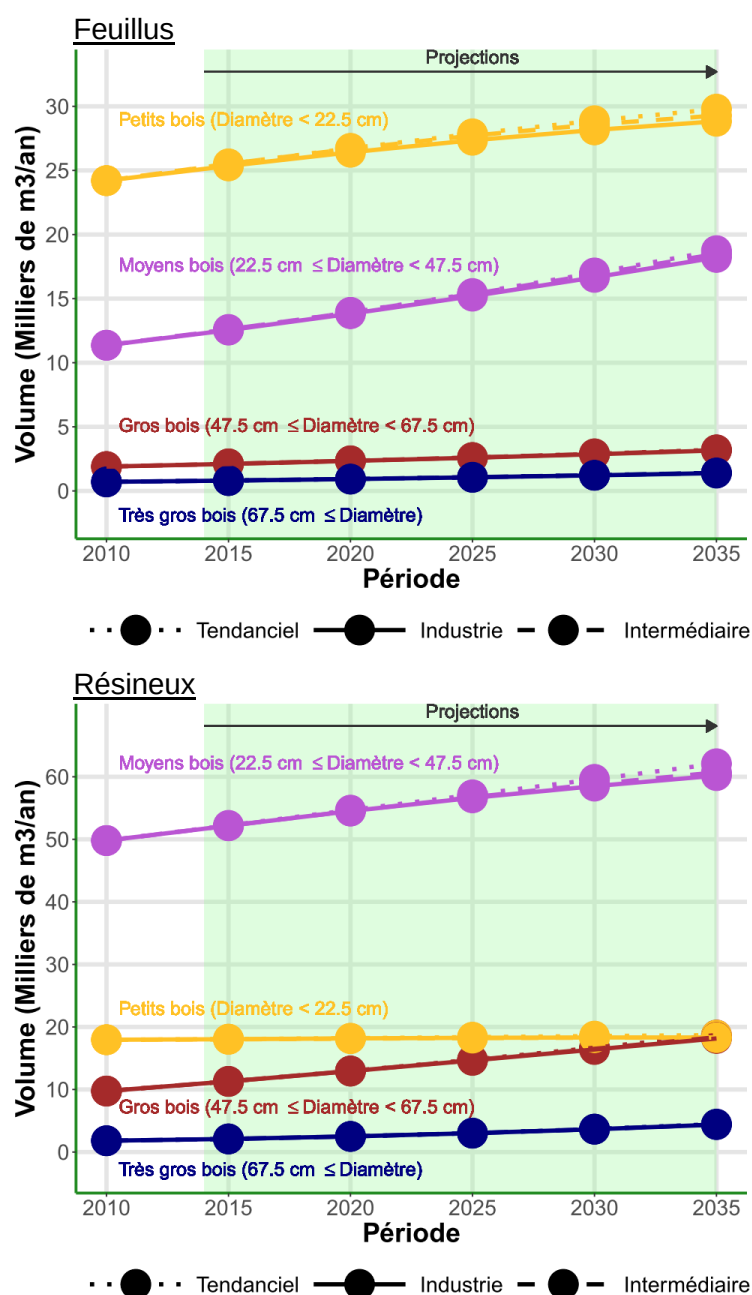


Figure 29 : Evolution des volumes sur pied de bois fort tige (bois de diamètre > 7 cm dans la tige) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'essence et classe de dimension des bois.

VI- Conclusions

L'étude montre que les capacités de la forêt en PACA permettent une augmentation importante de la récolte en bois à l'horizon 2035, jusqu'à +396 000 m³/an (hors MB) dans le scénario le plus dynamique, tout en restant dans le cadre d'une gestion durable puisque la ressource forestière en PACA continuerait de capitaliser. L'augmentation de la récolte concernerait davantage les bois résineux (75 %) que les bois feuillus (25 %). Cette évolution de la récolte pourrait satisfaire – mais seulement en partie au vu des prévisions relatives à la demande en bois – une augmentation de la demande en bois, notamment pour l'industrie et l'énergie. Cependant, l'augmentation continue du stock de bois sur pied prévue pour les 20 prochaines années suggère l'existence d'une certaine marge pour dynamiser encore davantage la gestion par rapport à ce qui a été envisagé dans les simulations.

Toutefois, l'étude met aussi en évidence quelques défis majeurs pour arriver à accroître la récolte. En premier lieu, si des scénarios jugés réalistes ont été définis en concertation avec les professionnels locaux, ceux-ci impliquent une dynamisation modérée mais rapide de la gestion pour arriver à la hausse simulée des prélèvements. En effet, les scénarios simulent une dynamisation progressive de la gestion au cours des 20 prochaines années, ce qui est un délai plutôt court au regard de l'évolution des pratiques sylvicoles. En outre, certaines spécificités de la forêt en PACA apparaissent comme des freins possibles à l'accroissement envisagé de la mobilisation des bois. Tout d'abord, une part importante des disponibilités en bois est marquée par des conditions d'exploitabilité très difficiles, en particulier dans les Alpes. Ensuite, un quart de la forêt (et de la disponibilité) en PACA est concerné par des contraintes réglementaires importantes, une proportion largement supérieure à ce qui est observé à l'échelle nationale. Enfin, une grande partie des disponibilités se trouve dans des propriétés privées de petite taille non dotées de plan de gestion.

VII- Liste des figures

Figure 1 : Carte de la répartition des 4846 placettes d'inventaire incluses dans l'étude.	9
Figure 2 : Types de couvertures boisées incluses dans l'étude, arbres recensés et volumes calculés.	10
Figure 3: Principales étapes de calcul de la disponibilité appliquées à chaque domaine d'étude pour une période donnée, depuis les données d'inventaire à la disponibilité supplémentaire.	12
Figure 4 : Carte des essences « objectifs » associées aux placettes d'inventaire incluses dans l'étude.	14
Figure 5 : Cartes des deux grandes régions écologiques (GRECO) en PACA.	15
Figure 6 : Carte des conditions d'exploitabilité physique associées aux placettes d'inventaire incluses dans l'étude.	24
Figure 7 : Répartition de la ressource par catégorie d'exploitabilité physique pour les forêts disponibles pour la production de bois en PACA.	24
Figure 8 : Carte des enjeux de gestion spécifiques associés aux placettes d'inventaire incluses dans l'étude.	26
Figure 9 : Répartition de la ressource en fonction des enjeux de gestion spécifiques pour les forêts disponibles pour la production de bois en PACA.	26
Figure 10 : Carte des outils d'animation associés aux placettes d'inventaire incluses dans l'étude.	27
Figure 11 : Répartition de la ressource en fonction des outils d'animation pour les forêts disponibles pour la production de bois en PAC.	28
Figure 12 : Carte des types de propriétés associées aux placettes d'inventaire incluses dans l'étude.	29
Figure 13 : Types de propriétés associées aux placettes d'inventaire incluses dans l'étude.	29
Figure 14 : Evolutions récentes de la surface de forêt de production et du volume sur pied de bois fort tige (bois de diamètre > 7 cm dans la tige) en PACA.	30
Figure 15 : Evolutions récentes de la surface de forêt de production et du volume sur pied de bois fort tige (bois de diamètre > 7 cm dans la tige) en PACA par grand type de propriété forestière.	30
Figure 16 : Evolutions récentes du volume sur pied de bois fort tige (bois de diamètre > 7 cm dans la tige) en PACA par grand type d'essence et pour les essences emblématiques de la région.	31
Figure 17 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion.	33
Figure 18 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios.	33
Figure 19 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation selon l'usage des bois.	36
Figure 20 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois d'œuvre (BO) de pin d'Alep en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion et selon 2 contextes économiques.	37
Figure 21 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'essence.	38
Figure 22 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par essence.	40
Figure 23 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type de propriété forestière.	41
Figure 24 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par catégorie d'exploitabilité physique.	44
Figure 25 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'enjeu prioritaire (zonage écologique).	47
Figure 26 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'outil d'animation.	50
Figure 27 : Evolution des volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort total (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par classe de dimension des bois.	53
Figure 28 : Evolution des volumes sur pied de bois fort tige (bois de diamètre > 7 cm dans la tige) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion.	56
Figure 29 : Evolution des volumes sur pied de bois fort tige (bois de diamètre > 7 cm dans la tige) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'essence et classe de dimension des bois.	57

VIII- Liste des tableaux

Tableau 1 : Superficie et volume (en bois fort tige) des différents types de forêt en PACA.	10
Tableau 2 : Liste simplifiée des 18 principaux domaines d'études définis pour la forêt fermée en PACA.	13
Tableau 3 : Evolution de la part de surface forestière gérée à l'horizon 2035 et du taux de prélèvement selon les trois scénarios de gestion.	19
Tableau 4 : Taux de réalisation de l'itinéraire technique prévus pour la période 2031-2035 pour chaque scénario dans chaque domaine d'étude.	20
Tableau 5 : Matrice de définition de la donnée d'exploitabilité physique des peuplements forestiers par croisement des 5 critères collectés directement sur les placettes d'inventaire par les agents de l'IGN.	23
Tableau 6 : Classement hiérarchique des zonages réglementaires selon les enjeux de gestion spécifiques utilisés dans l'étude.	25
Tableau 7 : Classement hiérarchique des outils d'animation utilisés dans l'étude.	27
Tableau 8 : Catégories de propriété forestière retenues dans l'étude.	28
Tableau 9 : Comparaison des volumes de prélèvements annuels en bois fort tige (bois de diamètre > 7 cm dans la tige) observés par l'IFN et ceux simulés par le simulateur pour la période initiale (2011-2015).	32
Tableau 10 : Volumes de disponibilités brutes annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) et en menus bois (bois de diamètre < 7 cm) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion.	34
Tableau 11 : Volumes de pertes annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion.	34
Tableau 12 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion.	34
Tableau 13 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion.	35
Tableau 14 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'essence.	39
Tableau 15 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'essence.	39
Tableau 16 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type de propriété forestière.	42
Tableau 17 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type de propriété forestière.	43
Tableau 18 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par catégorie d'exploitabilité physique.	45
Tableau 19 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par catégorie d'exploitabilité physique.	46
Tableau 20 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'enjeu prioritaire (zonage écologique).	48
Tableau 21 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'enjeu prioritaire (zonage écologique).	49
Tableau 22 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'outil d'animation.	51
Tableau 23 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par type d'outil d'animation.	52
Tableau 24 : Volumes de disponibilités techniques annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par classe de dimension des bois.	54
Tableau 25 : Volumes de disponibilités supplémentaires annuelles en bois fort (bois de diamètre > 7 cm dans la tige et dans les branches) en PACA à l'horizon 2035 simulés selon les 3 scénarios de gestion, avec une ventilation par classe de dimension des bois.	55

IX- Bibliographie

- Agreste. (2015). Provence-Alpes-Côte d'Azur : Récolte de bois et production de sciages : La baisse des récoltes de bois d'œuvre et de trituration se poursuit en 2014, en partie compensée par la demande en bois énergie - n° 88 décembre 2015. Rapport téléchargeable sur le site <http://agreste.agriculture.gouv.fr/en-region/provence-alpes-cote-d-azur/>.
- Colin, A. (2014). Émissions et absorptions de gaz à effet de serre liées au secteur forestier dans le contexte d'un accroissement possible de la récolte aux horizons 2020 et 2030. Contribution de l'IGN aux projections du puits de CO₂ dans la biomasse des forêts gérées de France métropolitaine en 2020 et 2030, selon différents scénarios d'offre de bois. Rapport final, mars 2014. Convention MEDDE.DGEC/IGN n°2200682886 (IGN n°10998). 58 p. Rapport téléchargeable via le lien http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/1_projections_GES2030_foret_IGN_resultats_biomasse_2014.pdf.
- 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>.
- Colin, A., Wernsdörfer, H., Thivolle-Cazat, A., & Bontemps, J.-D. (2017). France. In S. Barreiro, M.-J. Schelhaas, R. E. McRoberts, & G. Kändler (Eds.), *Forest Inventory-based Projection Systems for Wood and Biomass Availability* (pp. 159-174): Springer.
- France Forêt PACA. (2014). La valorisation en bois d'œuvre du Pin d'Alep, source d'économie et d'emploi pour la forêt méditerranéenne. Document téléchargeable sur le site <http://www.ofme.org/foretmodele-provence/multifonctionnalite.php?NoIDS=52>.
- Hervé, J.-C. (2016). France. In C. Vidal, I. Alberdi, L. Hernández, & J. J. Redmond (Eds.), *National Forest Inventories* (pp. 385-404): Springer.
- Hervé, J.-C., Wurrpillot, 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. (2011a). 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. (2011b). Volume de bois sur pied dans les forêts françaises : 650 millions de mètres cubes supplémentaires en un quart de siècle. IF n°27. Document téléchargeable sur le site <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique33>.
- IGN. (2014a). 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. (2014b). Un inventaire annuel sur la France entière. Document téléchargeable sur le site <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?rubrique25>.
- IGN. (2016a). La forêt en chiffres et en cartes – édition 2016. Document téléchargeable sur le site <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/spip.php?article583>.
- IGN. (2016b). La mortalité. Document téléchargeable sur le site <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/?article765>.
- IGN. (2016c). La production annuelle en volume. Document téléchargeable sur le site <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/?article765>.
- IGN. (2016d). Les flux de bois en forêt. Document téléchargeable sur le site <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/?article765>.

- IGN. (2016e). Les prélèvements de bois en forêt. Document téléchargeable sur le site <http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/?article765>.
- 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.
- R Core Team. (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Vallet, P., Dhôte, J.-F., Le Moguédec, G., Ravat, M., & Pignard, G. (2006). Development of total aboveground volume equations for seven important forest tree species in France. *Forest Ecology and Management*, 229, 98-110.
- Wernsdörfer, H., Colin, A., Bontemps, J.-D., Chevalier, H., Pignard, G., Cauria, S., . . . Fournier, M. (2012). Large-scale dynamics of a heterogeneous forest resource are driven jointly by geographically varying growth conditions, tree species composition and stand structure. *Annals of Forest Science*, 68, 829-844.