



Plan d'approvisionnement territorial

Un outil d'aide à la décision pour les élus du territoire

pour un développement de la filière bois au sein du territoire

Pôle d'équilibre territorial et rural du Pays Horloger

Rapport de synthèse

Novembre 2018

Avec le soutien financier de :



SOMMAIRE

Rapport de synthèse	1
1 Le PAT : un outil d'aide à la décision pour les élus du PETR du Pays Horloger.....	5
1.1 Une dynamique territoriale forte sur la question du bois énergie	5
1.2 Le PAT : un outil d'aide à la décision.....	6
1.2.1 Principe	6
1.2.2 Méthodologie générale	7
1.3 Mise en œuvre du PAT à l'échelle du territoire.....	8
1.3.1 Calendrier de mise en œuvre	8
1.3.2 Comités de suivi.....	8
2 Etat des lieux de la ressource forestière et de ses conditions de mobilisation.....	9
2.1 Ressource forestière du territoire	9
2.1.1 Descriptif du territoire.....	9
2.1.2 Capital sur pied	12
2.1.3 Disponibilité maximale	13
2.1.4 Disponibilité en houppiers.....	14
2.2 Accessibilité de la ressource forestière	16
2.2.1 Condition physique du milieu.....	16
2.2.2 Mécanisation de l'exploitation	18
2.2.3 Coût d'exploitation de la ressource forestière	20
2.2.4 Amélioration de la desserte forestière	22
2.3 Enjeux environnementaux	26
3 Le Bois énergie	27
3.1 Evaluation de la demande	27
3.1.1 Le bois bûche.....	27
3.1.2 Consommation des chaufferies	28
3.1.3 Consommation de bois d'industrie.....	30
3.1.4 Synthèse des consommations.....	31
3.2 Ressources énergisables.....	32
3.3 Synthèse spécifique des consommations et ressources forestières ..	33
4 Le Bois d'œuvre.....	34
4.1 Evaluation de la demande	34
4.1.1 Consommation des scieries du territoire en bois d'œuvre	34

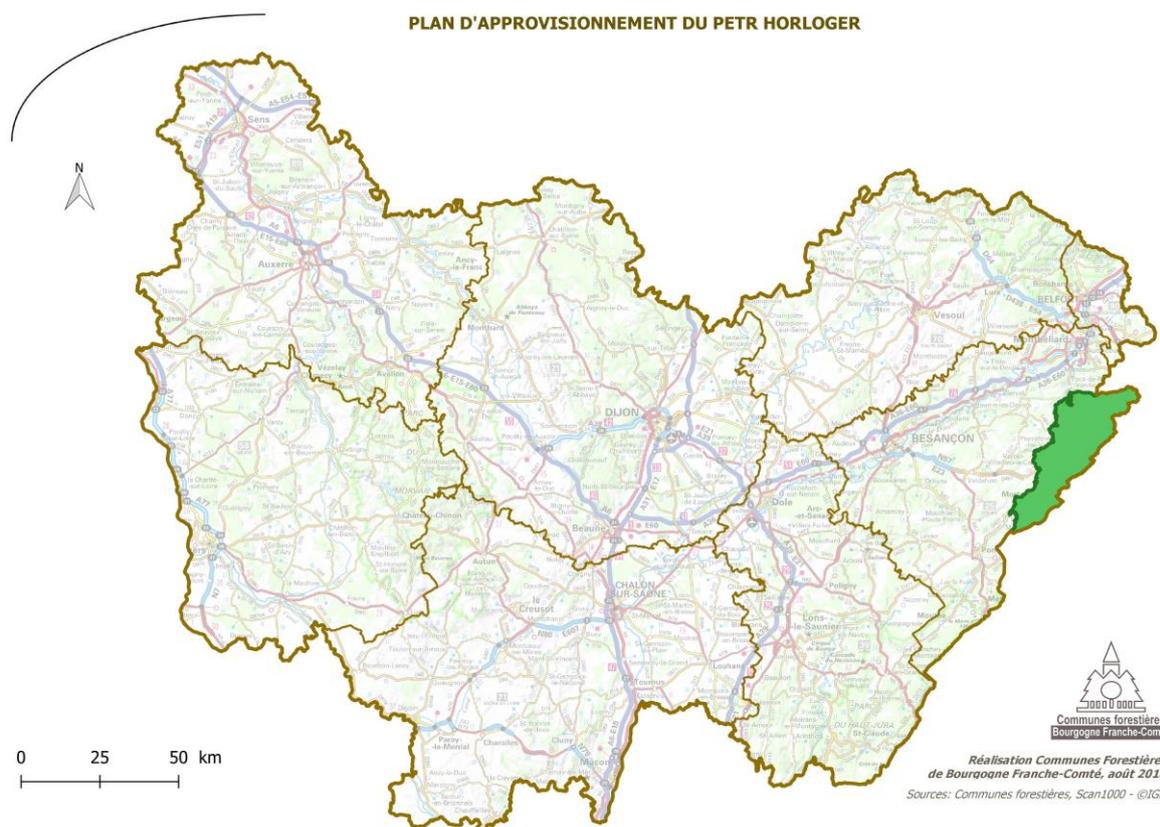
4.1.2	Evaluation de la ressource en bois d'œuvre	36
5	Scénario de mobilisation de la plaquette forestière	37
6	Plateforme de stockage.....	40
7	Bilan socio-économique	42
8	Conclusion	42
9	Et après le PAT... ?.....	43
10	Lexique / Glossaire	45

Table des illustrations

Figure 1 : La démarche PAT.....	6
Figure 2 : Schéma de la méthodologie PAT.....	7
Figure 3 : Répartition de la couverture forestière par type de propriété sur le territoire.....	9
Figure 4 : Répartition des types de peuplement sur le territoire.....	10
Figure 5 : Carte du capital sur pied.....	12
Figure 6: Capital sur pied par type de peuplement.....	13
Figure 7 : Variation du volume sur pied moyen à l'hectare.....	13
Figure 8 : Volumes forestiers bois fort mobilisables annuellement par type de propriété et de produits.....	13
Figure 9 : Répartition de la disponibilité en bois par type d'essence, de produits et de propriété.....	14
Figure 10 : Disponibilité en houppiers en fonction du type de propriété.....	15
Figure 11 : Carte des pentes.....	16
Figure 12 : Surface forestière (en ha) selon la pente et la propriété.....	17
Figure 13 : Carte du potentiel de mécanisation.....	18
Figure 14 : Carte des méthodes de débardages envisageables.....	19
Figure 15 : Carte des coûts d'exploitation de la ressource forestière.....	20
Figure 16 : Surface passant en coupe par classe de coût d'exploitation.....	21
Figure 17 : Volume mobilisables feuillus et résineux par classe de coût d'exploitation.....	22
Figure 18: Carte de la desserte forestière.....	23
Figure 19: Carte des distances de débardage.....	24
Figure 20: Cartes du manque en desserte à grumiers.....	25
Figure 21: Carte des enjeux environnementaux.....	26
Figure 22 : Cartes de la part et du nombre des logements utilisant le bois bûche comme mode de chauffage principal dans les communes du territoire.....	27
Figure 23 : Enquête CEREN 2006, Franche-Comté.....	28
Figure 24 : Tableau récapitulatif des chaufferies bois prises en compte dans le PAT.....	29
Figure 25 : Carte des chaufferies du territoire.....	30
Figure 26 : Répartition intra et extra territoriale de la demande bois énergie (tonnes/an).....	31
Figure 27 : Répartition de la ressource bois-énergie disponible annuellement (t/an).....	32
Figure 28 : Volumes de bois énergie-bois d'industrie par type d'essences et de propriété.....	32
Figure 29 : Synthèse des ressources et consommations en bois énergie/bois d'industrie sur le territoire.....	33
Figure 30: Carte des scieries du territoire.....	35
Figure 31 : Ressources mobilisables en bois d'œuvre.....	36
Figure 32 : Estimation de la récolte en bois d'œuvre par essence en forêt publique.....	36
Figure 33 : Décomposition du coût de production de plaquette forestière au sein du territoire selon les scénarios : avec ou sans stockage sous hangar.....	37
Figure 34 : Production potentielle de plaquettes forestières par classe de prix et par type de propriété.....	38
Figure 35: Ressources forestières, consommation du bois énergie du PETR du Pays Horloger et coût de mobilisation.....	39
Figure 36 : Cartes d'opportunité d'implantation de plateformes.....	41

1 Le PAT : un outil d'aide à la décision pour les élus du PETR du Pays Horloger

1.1 Une dynamique territoriale forte sur la question du bois énergie



Le PETR du Pays Horloger, situé à l'est du département du Doubs, est un territoire frontalier avec la Suisse dont les principales villes sont Morteau, Maïche, Le Russey. Son périmètre a été modifié en 2017 et comporte aujourd'hui 68 communes. Le PETR a fait le choix d'élaborer un PAT à l'échelle de ses nouvelles limites administratives, pour atteindre une taille cohérente pour la réalisation de l'étude et l'application d'une modélisation, au regard des bassins économiques qui concernent le bois énergie, ainsi que pour alimenter les réflexions en cours ou à venir sur les politiques de développement et de transition énergétique portées par le PETR (PCET, PCAET...).

La forêt, couvre plus de 43 % de la surface du territoire du PAT (soit 31 000 ha). Il s'agit, pour un peu moins des deux tiers, de forêt privée (63 % pour le territoire du PAT – contre 70 % au niveau national, et 46 % en Franche-Comté).

Ainsi, la forêt présente un potentiel fort, tant du point de l'économie forestière locale (emplois générés, valeur ajoutée liée à l'exploitation et à la transformation du bois sur le territoire, recettes issues des ventes de bois pour les communes et les propriétaires privés permettant de financer des travaux,) que de sa richesse environnementale, de biodiversité, de paysage et de tourisme.

C'est au regard de ces enjeux que le PETR Horloger réalise le Plan d'Approvisionnement Territorial en bois énergie (PAT) et souhaite orienter sa politique vers une logique de valorisation locale et durable de la ressource forestière du territoire. Cette démarche est complémentaire au Plan Climat-Énergie Territorial, qui poursuit un objectif global de diminution de l'impact carbone et des consommations d'énergie du territoire, de développement des énergies renouvelables et d'adaptation aux changements climatiques.

Cette étude pose les bases d'une structuration de l'approvisionnement local en bois énergie, de façon à :

- sécuriser l'ensemble des acteurs de la filière (fournisseurs, usagers, maîtres d'ouvrage de chaufferie bois et réseaux de chaleur) en organisant l'approvisionnement en quantité, en qualité, et sur la base d'un prix d'achat de la plaquette forestière rémunérant tous les maillons de la chaîne de production,
- garantir un combustible dont le bilan économique et énergétique soit optimisé en privilégiant les circuits courts de distribution,
- préserver le renouvellement de la ressource forestière, ainsi que l'intérêt paysager et environnemental des milieux.

1.2 Le PAT : un outil d'aide à la décision

1.2.1 Principe

Le PAT est un **outil d'aide à la décision** des Communes forestières à **destination des élus** d'un territoire. Il permet d'améliorer la connaissance sur la ressource forestière.

Construit sur **une approche participative** avec l'ensemble de la filière, il permet d'avoir une vision d'ensemble sur le potentiel de développement du bois énergie à l'échelle territoriale.

Mené à **l'échelle d'un territoire organisé** (pays, parcs naturels régionaux, communautés d'agglomération), il pose les bases à la réflexion sur **l'usage local de la ressource bois**.

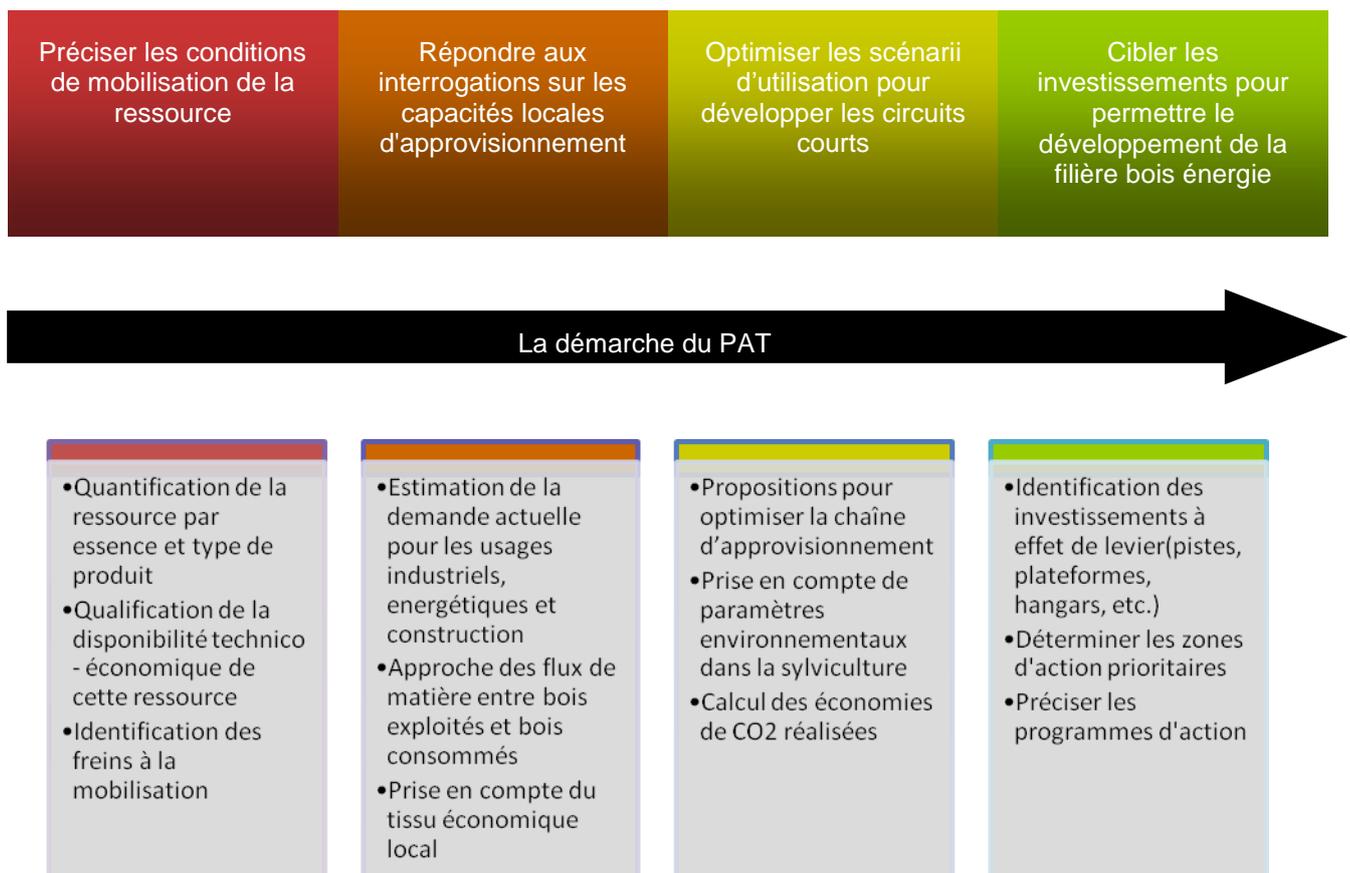


Figure 1 : La démarche PAT

Les partenaires techniques de la démarche :



Le PAT s'appuie sur une modélisation cartographique de la chaîne d'approvisionnement en bois, de la forêt jusqu'à la chaufferie, qui prend en compte la localisation de la ressource, la méthode de bûcheronnage, de débardage, les différents modes de transports, de broyages, de séchage et de livraison de la plaquette forestière.

1.2.2 Méthodologie générale

La réalisation d'un PAT suit une méthodologie globale commune à tous les territoires, consistant à évaluer d'une part la demande et d'autre part la ressource en bois. Le Réseau des Communes forestières a développé un modèle de simulation baptisé SyllO GIS® qui permet de traiter et d'évaluer de manière automatique la ressource forestière selon un certain nombre de paramètres et scénarii définis en comité technique et comité de pilotage. Les Communes forestières apportent leur expertise afin de répondre aux interrogations soulevées par les résultats issus de la modélisation.

La méthodologie peut évoluer afin de s'adapter aux contextes propres au territoire.

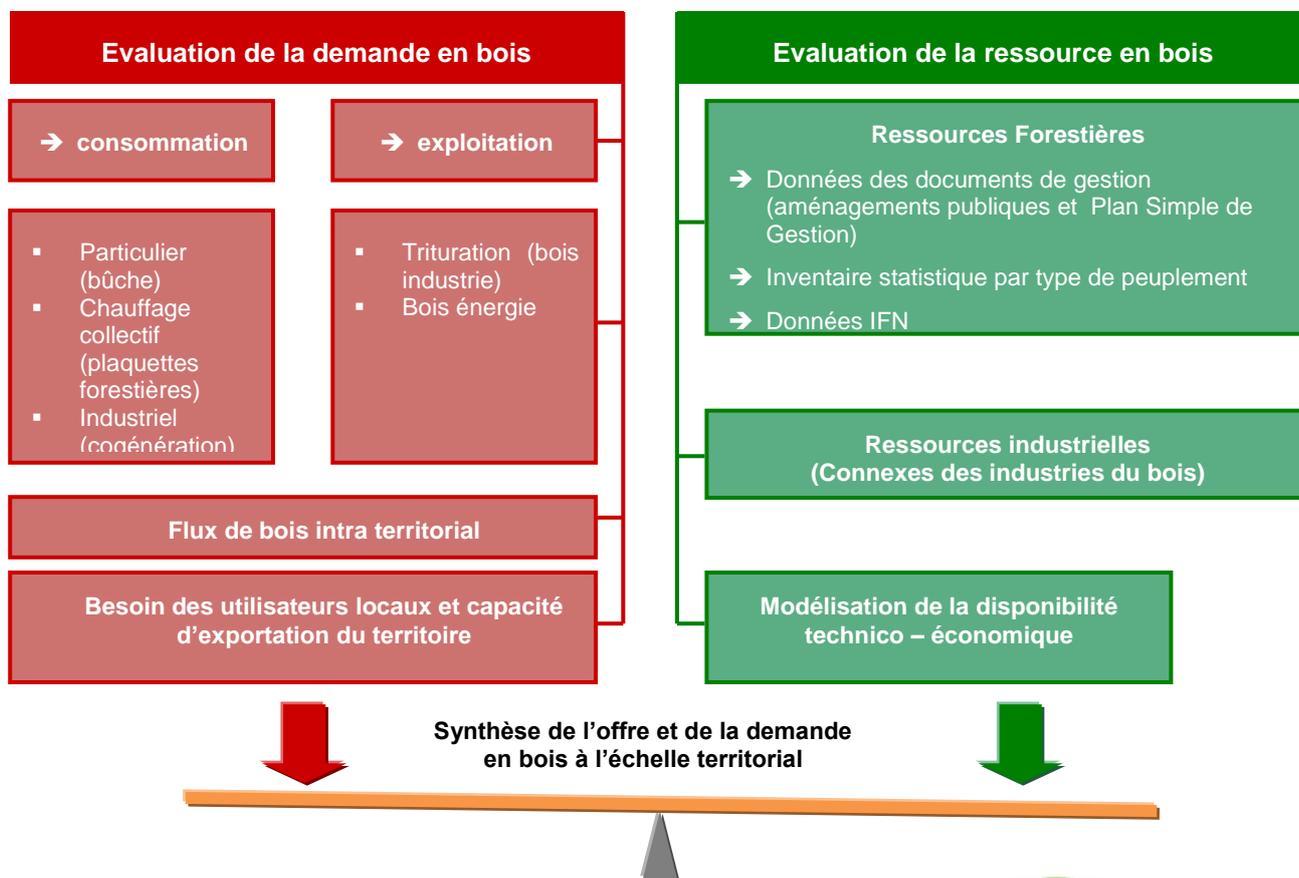


Figure 2 : Schéma de la méthodologie PAT



La méthodologie complète, les paramètres et les données sources utilisées sont présentées dans l'annexe technique du rapport.

1.3 Mise en œuvre du PAT à l'échelle du territoire

1.3.1 Calendrier de mise en œuvre

Le territoire est le maître d'ouvrage du Plan d'Approvisionnement Territorial. Les Communes forestières interviennent pour coordonner les différentes étapes du PAT et réaliser la modélisation informatique.

Le PAT se déroule en trois temps forts :

- La récolte, l'assemblage et le traitement des données : cette phase comprend l'acquisition de l'ensemble des données des partenaires de la démarche, leur concertation, la modélisation et le traitement SIG des données ;
- La présentation des résultats intermédiaires : cette étape est une expertise technique du PAT, c'est-à-dire une validation par les partenaires des hypothèses de calcul et de l'adaptation de la démarche au territoire concerné. Par ailleurs, elle vise l'intégration des volontés politiques locales dans l'outil. S'en suit une phase d'ajustement de la modélisation ;
- La présentation des résultats finaux du PAT : lors de cette phase les différents supports de communication (synthèse, présentation publique, ...) sont élaborés et présentés au territoire. L'objectif majeur de cette étape est de préparer les suites à donner au PAT sur le territoire.

1.3.2 Comités de suivi

Deux comités sont mis en place pour assurer le suivi du PAT :

Le comité de pilotage

Ce comité donne les orientations, décide des scénarii, demande le cas échéant des précisions ou modifications sur la base des éléments présentés par le comité d'expertise, valide les résultats à la fin des simulations. Sont notamment conviés aux comités de pilotage autour du territoire, maître d'ouvrage du PAT : les collectivités membres du territoire et participant à la démarche, le réseau des Communes Forestières, les financeurs (ADEME, Région, Département du Doubs), les élus, et toutes autres personnes que le Territoire a jugé pertinent de convier. Il s'est réuni lors du lancement de la démarche, à mi-parcours lors de la présentation intermédiaire, et pour le rendu final.

Le comité d'expertise.

Ce comité propose des solutions techniques, adapte la méthodologie en cas de besoin, fixe les hypothèses de calcul pour les simulations et valide les résultats. Ce comité regroupe les professionnels intervenant dans la réalisation du PAT. Les partenaires de ce groupe ont été sollicités et consultés tout au long du PAT, collectivement ou individuellement. Le comité d'expertise s'est réuni à mi-parcours 2 fois pour discuter des résultats intermédiaires, adapter la modélisation du PAT, et pouvoir finaliser la mise en forme des résultats.

2 Etat des lieux de la ressource forestière et de ses conditions de mobilisation

2.1 Ressource forestière du territoire

2.1.1 Descriptif du territoire

Le territoire est constitué de :

- **31 000 ha** de forêts, soit **environ 43 % de taux de boisement** ;
- **19 500 ha (63 %) de forêts privées** ;
- **11 500 ha (37 %) de forêts publiques** : forêts communales (96 % des forêts publiques), et autres forêts publiques : sectionnelles, CCAS, hôpitaux... (4%). Le territoire ne comporte pas de forêt domaniale.

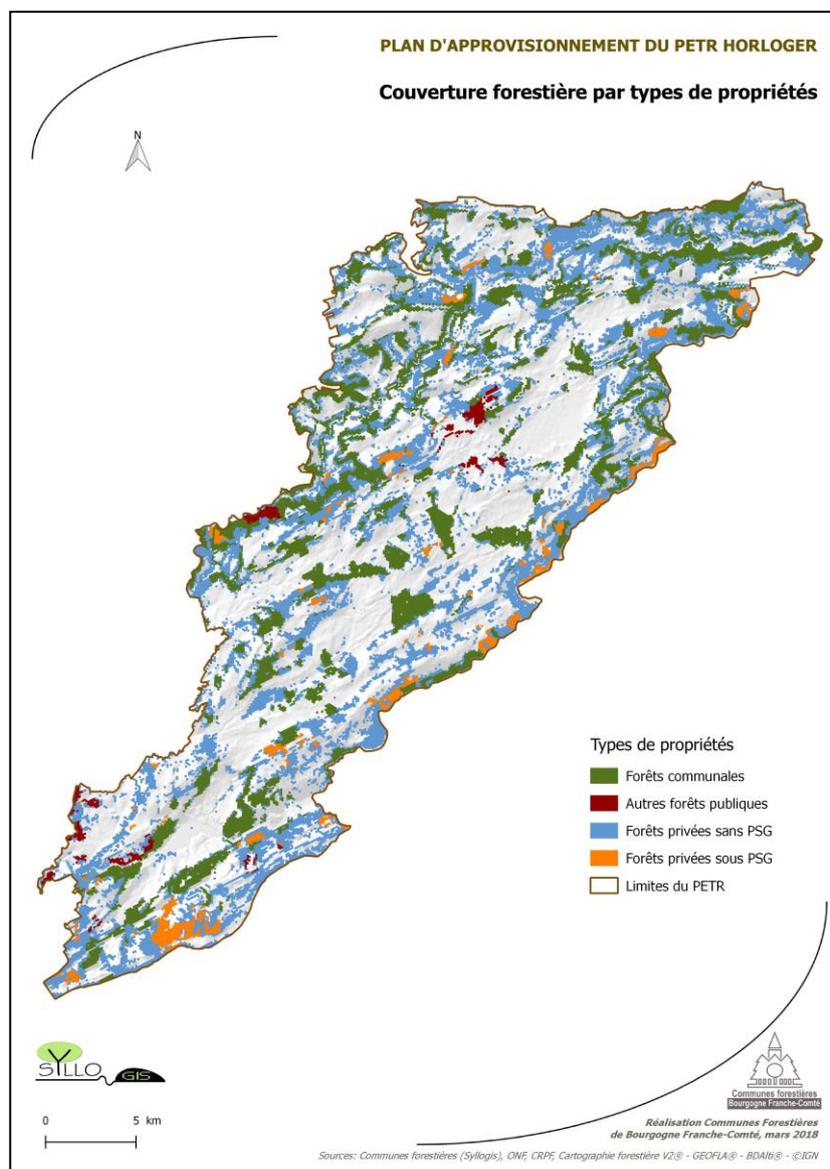


Figure 3 : Répartition de la couverture forestière par type de propriété sur le territoire

Les peuplements résineux représentent 46 % de la surface boisée. Le sapin et l'épicéa y sont les principales essences résineuses, présentes en proportions comparables.

Les peuplements considérés comme mixtes par la typologie de l'IGN couvrent pour leur part 26 % de la surface boisée.

Les peuplements feuillus représentent quant à eux 21 % de la surface boisée. Il s'agit essentiellement de mélanges de feuillus (13% de la surface boisée totale), et de peuplements purs de hêtre (8%).

Les conditions pédoclimatiques le permettant, l'objectif principal attribué aux forêts du territoire est la production de bois d'œuvre. La forêt doit également répondre à des enjeux paysagers impactant l'attrait touristique du territoire, ainsi qu'à des enjeux de préservation de biodiversité.

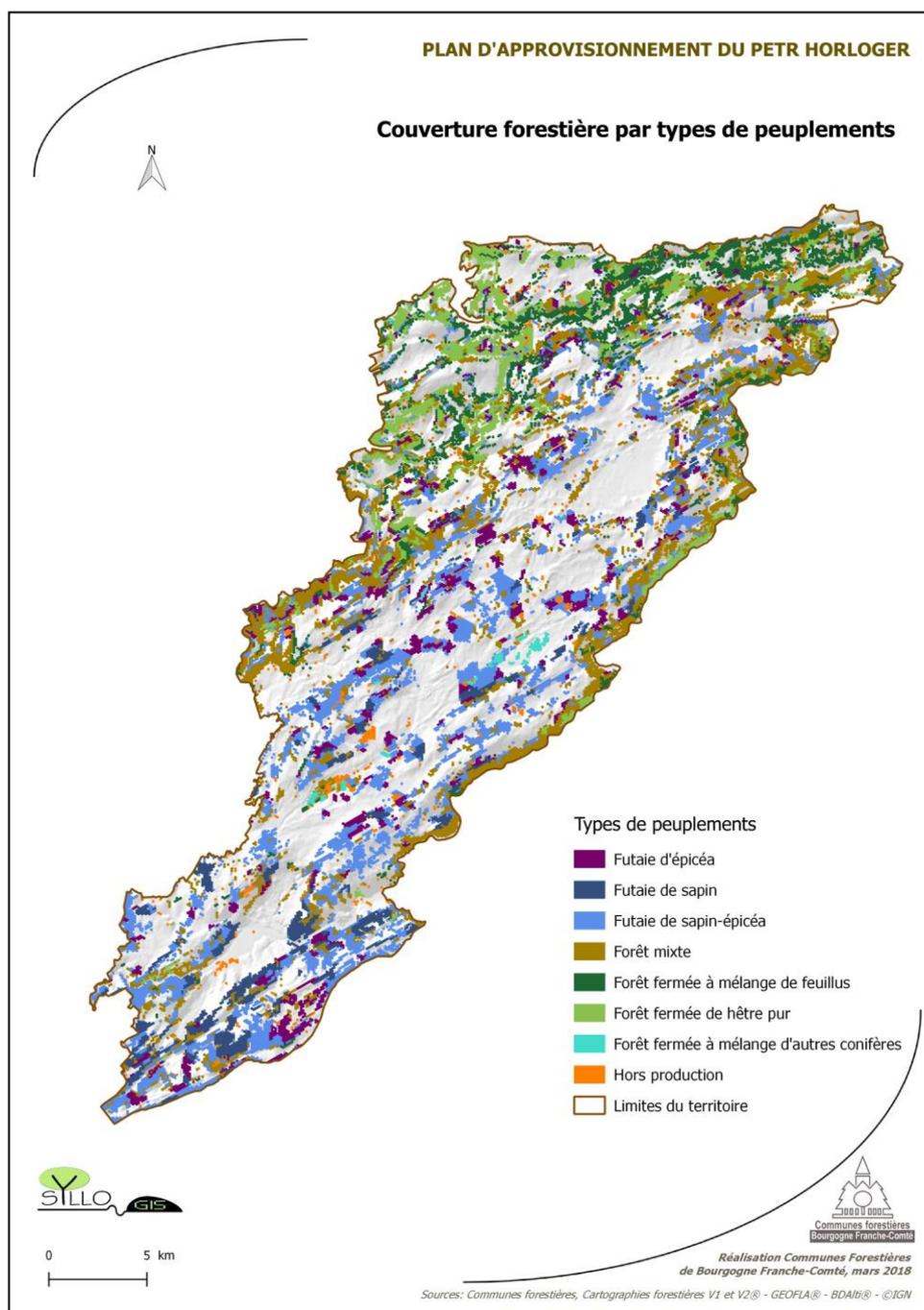


Figure 4 : Répartition des types de peuplement sur le territoire

Les peuplements résineux se trouvent pour la plupart sur les parties plates du second plateau du territoire, depuis le sud (Morteau) jusqu' autour de Tresvillers, au nord. Ils sont principalement constitués de sapins, et d'épicéas, en peuplements purs ou en mélange. Plus au nord (à partir de Saint-Hippolyte), l'altitude est plus basse et les peuplements sont majoritairement feuillus.

On retrouve également le feuillu et particulièrement le hêtre dans les pentes fortes du territoire difficiles d'accès, à savoir dans la vallée du Dessoubre, la vallée du Doubs (au niveau de Glère, Vaufrey...), ou encore la seconde chaîne le long de la frontière Suisse entre Goumois et la Fontenotte. Cette répartition correspond donc en grande partie au gradient altitudinal, les peuplements feuillus occupant la plaine et les résineux la partie montagnarde du territoire.

2.1.2 Capital sur pied

Le volume de bois sur pied (bois fort tige) du territoire s'élève à environ **6,8 millions de mètres cube**. Il est composé d'environ **32 % de feuillus, soit 2,2 millions de m³**.

Les résineux avec 4,6 millions de m³ représentent 68 % du volume sur pied.

Les peuplements résineux représentent 66 % du volume de bois sur pied du territoire. Ils sont dans l'ensemble davantage capitalisés, que les peuplements feuillus, avec des volumes sur pied à l'hectare plus élevés sur les plateaux et au sud du territoire.

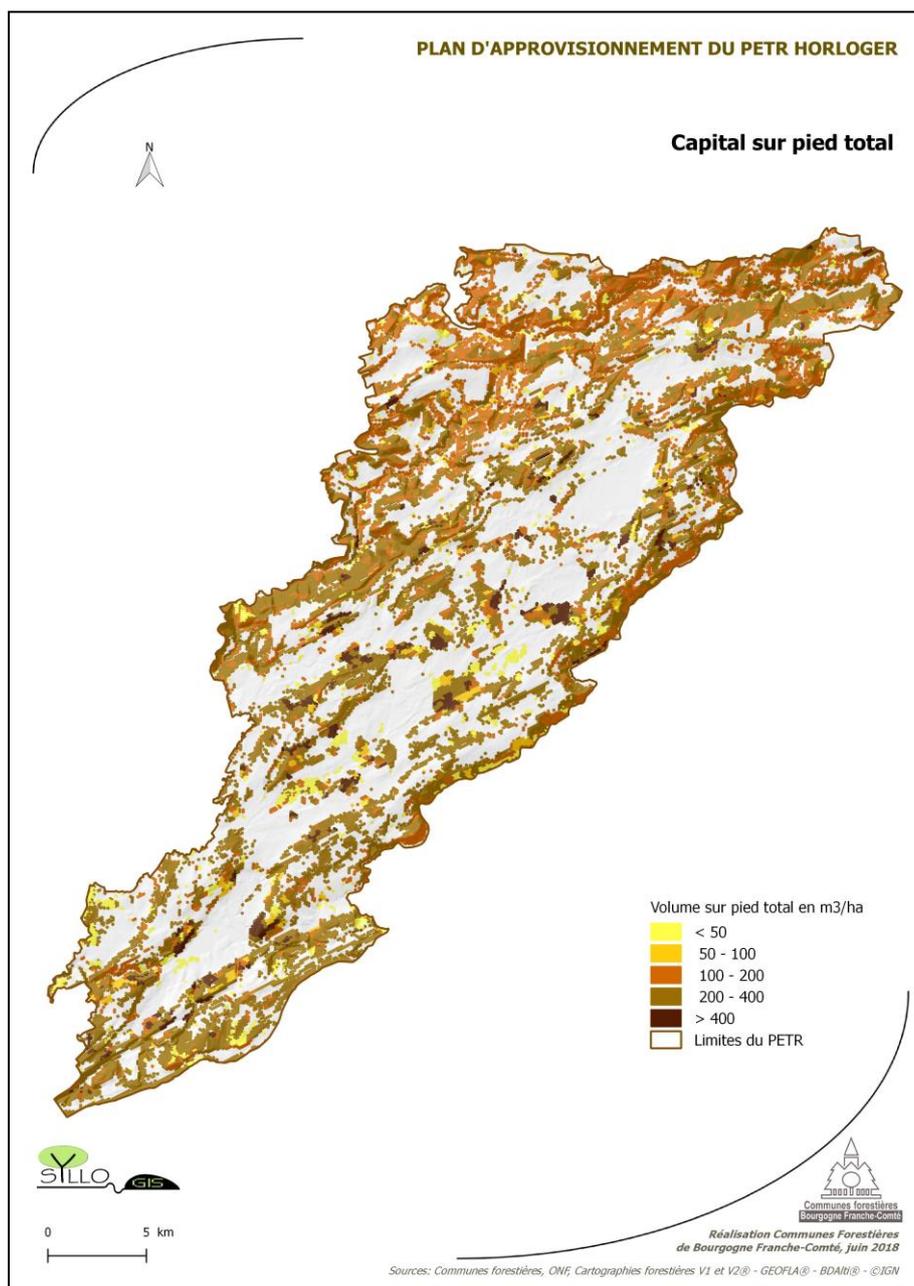


Figure 5 : Carte du capital sur pied

Le niveau de capitalisation en bois du territoire est assez hétérogène. Cela s'explique par la différence de productivité importante existante entre les peuplements résineux et les peuplements feuillus. En effet, les peuplements purs de résineux présentent un capital sur pied moyen de

267 m³/ha alors que celui des peuplements feuillus est de 183 m³/ha. Contrairement à ce qui est souvent constaté les peuplements inaccessibles situés dans les pentes ne sont pas les plus capitalisés du territoire.

Les propriétés forestières privées du territoire ne semblent pas particulièrement capitalisées.

Certains peuplements peuvent compter plus de 400 m³/ha. Les peuplements les plus denses concernent essentiellement les futaies résineuses et se situent dans les secteurs les plus productifs du territoire. Il peut s'agir de futaies vieillissantes avec des arbres de très gros diamètre, de peuplements issus de plantation n'ayant pas été éclaircis ou comprenant un taillis plus dense.

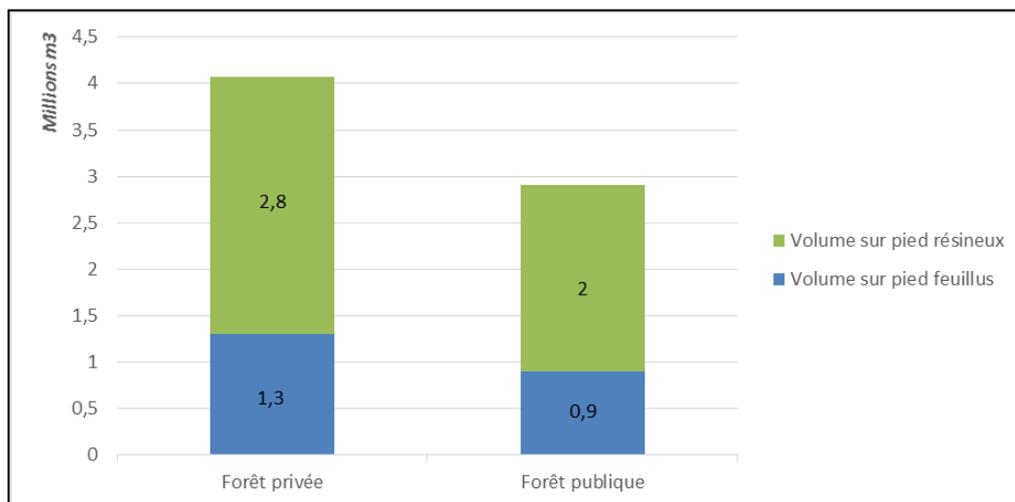


Figure 6: Capital sur pied par type de peuplement

Volume sur pied moyen à l'hectare (m ³ /ha)		
Type de peuplement	Privée	Publique
Feuillus	167	207
Mixtes	211	218
Résineux	250	293
Total	219	251

Figure 7 : Variation du volume sur pied moyen à l'hectare

2.1.3 Disponibilité maximale

La ressource disponible annuellement est calculée sur la base d'itinéraires de sylviculture durable. Les volumes indiqués ci-après sont à interpréter comme une disponibilité maximale. Il est nécessaire de prendre en compte l'accessibilité de la ressource pour approcher la disponibilité réelle (voir 2.2).

Volumes forestiers maximaux disponibles annuellement (m ³ bois fort tige/an)				
Type de produit :	Forêts communales	Autres forêts publiques	Forêts privées	Total
Bois d'industrie / énergie feuillus	23 070	630	15 621	39 321
Bois d'industrie / énergie résineux	27 981	916	28 202	57 099
Bois d'œuvre feuillus	13 937	291	6 592	20 820
Bois d'œuvre résineux	49 414	1 644	52 998	104 056
Total	114 403	3 481	103 413	221 296

Figure 8 : Volumes forestiers bois fort mobilisables annuellement par type de propriété et de produits

Le volume de bois maximal (à la découpe 7 cm) mobilisable annuellement sur le territoire s'élève à **220 000 m³**. Il est composé pour **27 % de bois feuillus**. La proportion globale de bois d'œuvre est non négligeable avec **près de 56 % du volume de bois mobilisable sous forme de grumes aptes à être sciées**. Cela s'explique par la part importante des volumes de bois résineux mobilisables, qui sont les peuplements majoritaires du territoire. En effet, les houppiers des résineux étant moins développés que ceux des feuillus, la part de bois d'œuvre dans les volumes récoltés en résineux est nettement supérieure à celle récoltée en feuillus.

52 % de ce volume est issus des forêts communales, 47 % des forêts privées et 2 % des autres forêts publiques (sectionnelles, CCAS...). Au global, cela représente **une disponibilité moyenne de 7,2 m³/ha/an**.

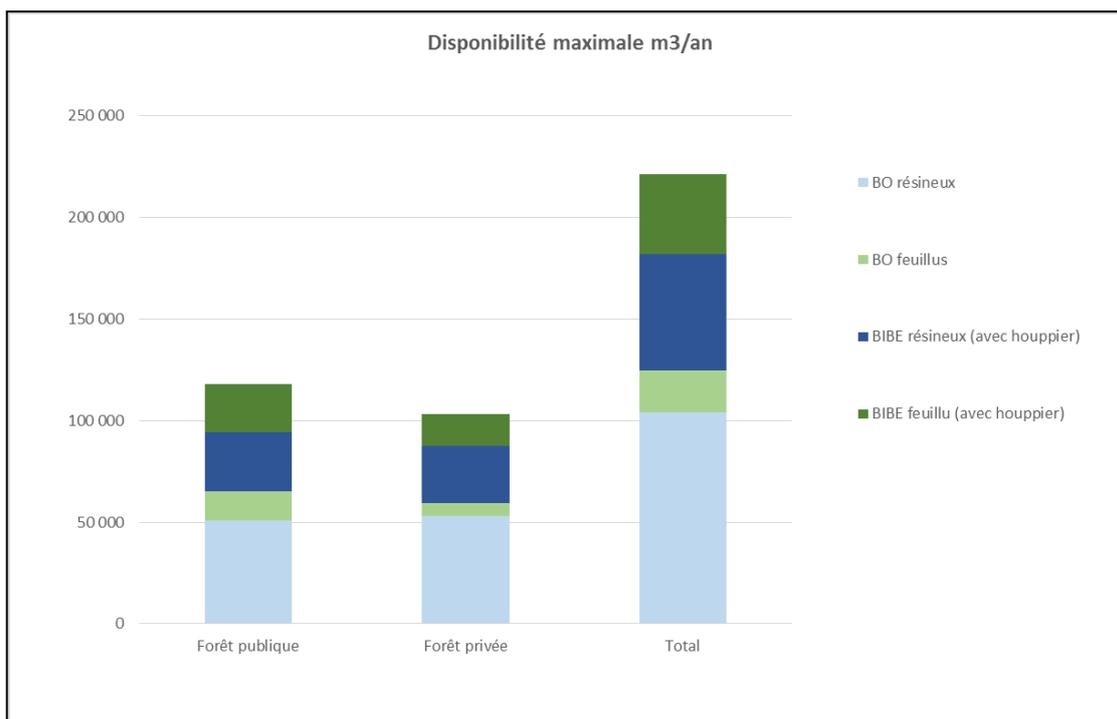


Figure 9 : Répartition de la disponibilité en bois par type d'essence, de produits et de propriété

2.1.4 Disponibilité en houppiers

Une fraction des volumes dit « aériens » des arbres, correspondant aux branches (hors tige principale), peut être mobilisée à destination principalement des usages énergétiques.

Volumes des houppiers disponibles annuellement (tonnes à 30% d'humidité/an)			
Type de produit :	Forêts publiques	Forêts privées	Total
Houppiers feuillus (> 7 cm)	9 752	5 934	15 686
Houppiers résineux (> 7cm)	6 713	6 787	13 501
Total	16 465	12 721	29 186

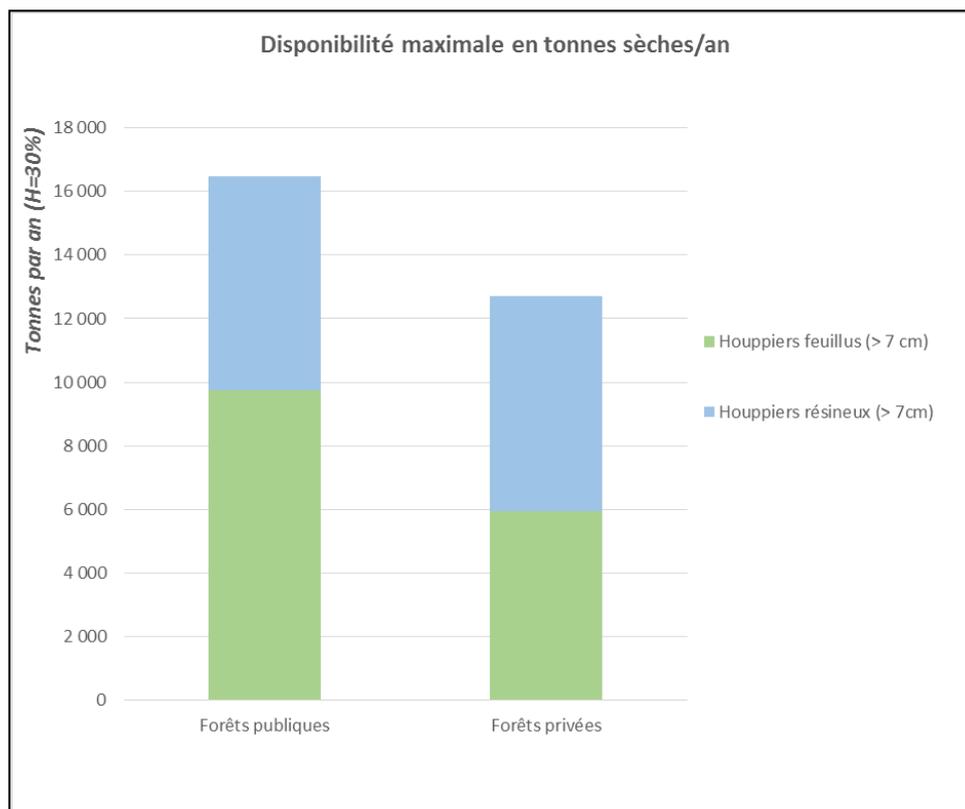


Figure 10 : Disponibilité en houppiers en fonction du type de propriété

Ces volumes représentent **29 200 tonnes** de bois (54% feuillus, 46% résineux). Il s'agit donc de volumes importants, qui n'incluent pas les rémanents (branches < 7cm) pour permettre un maintien de la fertilité du sol.

Cependant, il convient de rester prudent dans les conditions actuelles quant à la mobilisation effective de ces bois pour plusieurs raisons :

- Parmi cette ressource, ne sont généralement mobilisés que les bois des coupes mécanisables ou situées dans de bonnes conditions d'exploitation. Le territoire comportant beaucoup de pente et des conditions d'exploitation difficiles, et les houppiers sont en pratique presque tout le temps laissés au sol ;
- Emanant en partie des forêts communales ces volumes de bois sont parfois valorisés *via* l'affouage (futaie affouagère, surtout sur la partie nord du territoire dans les communes majoritairement feuillues) ;
- A l'échelle d'une coupe, les volumes sont souvent trop faibles pour justifier un système d'exploitation spécifique qui intègre la récolte des houppiers ;

Le faible nombre d'entrepreneurs de travaux forestiers formés et disposant du matériel adéquat limite les possibilités de récolte, principalement dans le feuillu.

2.2 Accessibilité de la ressource forestière

2.2.1 Condition physique du milieu

Le territoire présente des secteurs avec de pentes importantes. On les trouve au niveau des vallées des principaux cours d'eau, notamment le Dessoubre et le Doubs, mais également à la frontière avec la Suisse sur la Haute-Chaîne, sur les sommets du massif Jurassien.

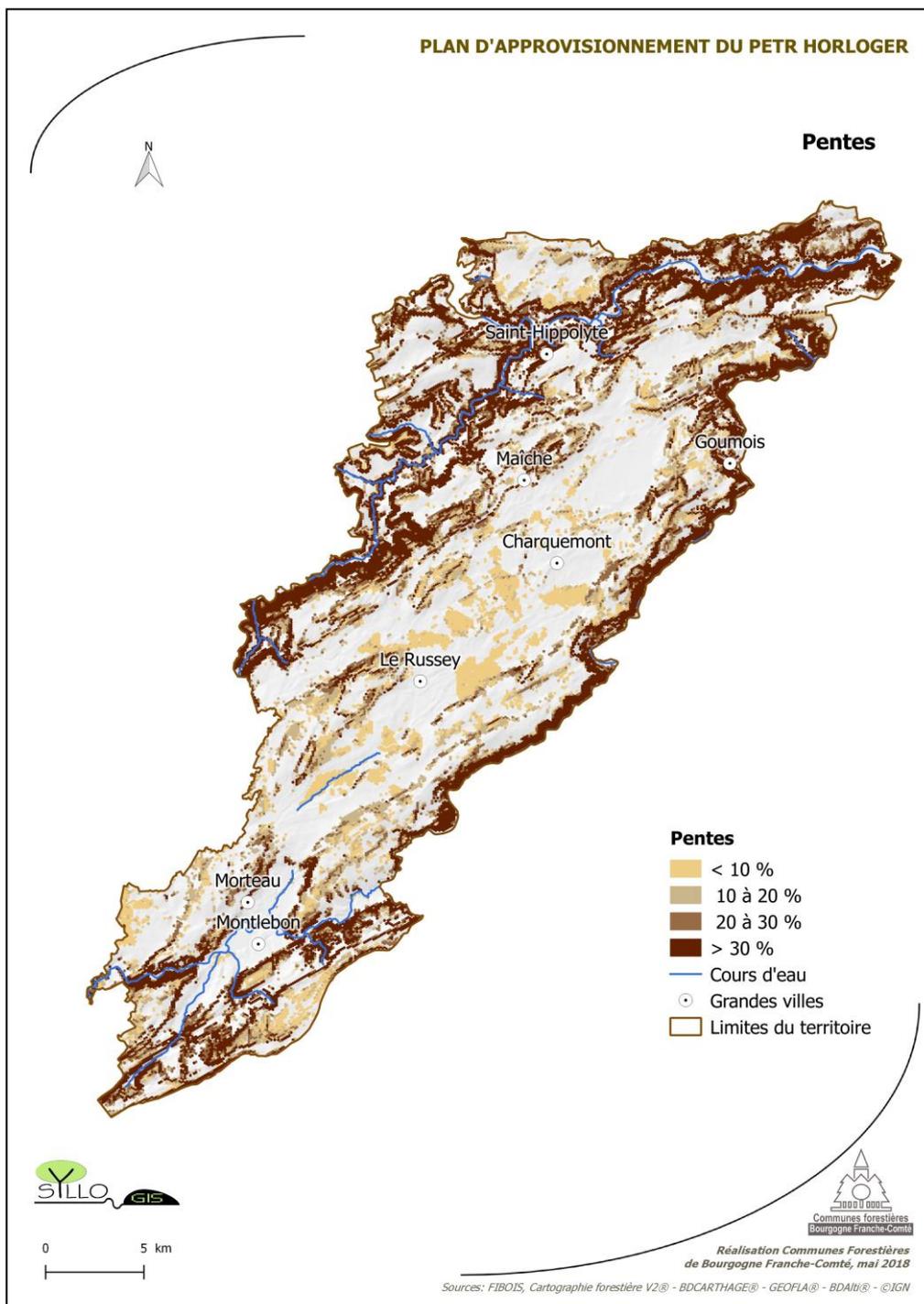


Figure 11 : Carte des pentes

Surface forestière (ha) par classe de pente (%)						
Classe de pente	<10	10 à 20	20 à 30	30 à 40	40 à 50	>50
<i>Forêts publiques</i>	2222	1941	1659	1383	1263	3196
<i>Forêts privées</i>	2919	4346	4096	2785	1950	3189
Total	5141	6287	5755	4168	3213	6385
<i>Total en %</i>	17%	20%	19%	13%	10%	21%

Figure 12 : Surface forestière (en ha) selon la pente et la propriété

21 % de la surface boisée se situe sur des pentes dépassant 50 % et **44 % sur des pentes dépassant 30 % de pente**. Ceci a un impact considérable sur les méthodes d'exploitation, de débardage qui sont pratiquées dans les parcelles, et donc sur le coût de ces interventions.

2.2.2 Mécanisation de l'exploitation

De manière générale le recours à une abatteuse se justifie économiquement dans des peuplements résineux de type petits bois ou bois moyen. L'homogénéité des tiges, la régularité et la finesse de la branchaison permettent une bonne productivité de l'abattage mécanisé. Dans les peuplements feuillus, seuls certains taillis sont exploités de cette manière à l'aide d'abatteuses adaptées. Cette pratique tend cependant à se développer avec l'arrivée de nouveau matériel sur le marché.

La pente constitue un facteur limitant. Selon les matériels, il est possible de mécaniser l'exploitation dans des pentes voisines de 45 % de pente au maximum. Cela nécessite cependant une desserte suffisante (possibilité de reprise de la machine). Un taux de pente moyen de 30 % est généralement retenu comme limitant.

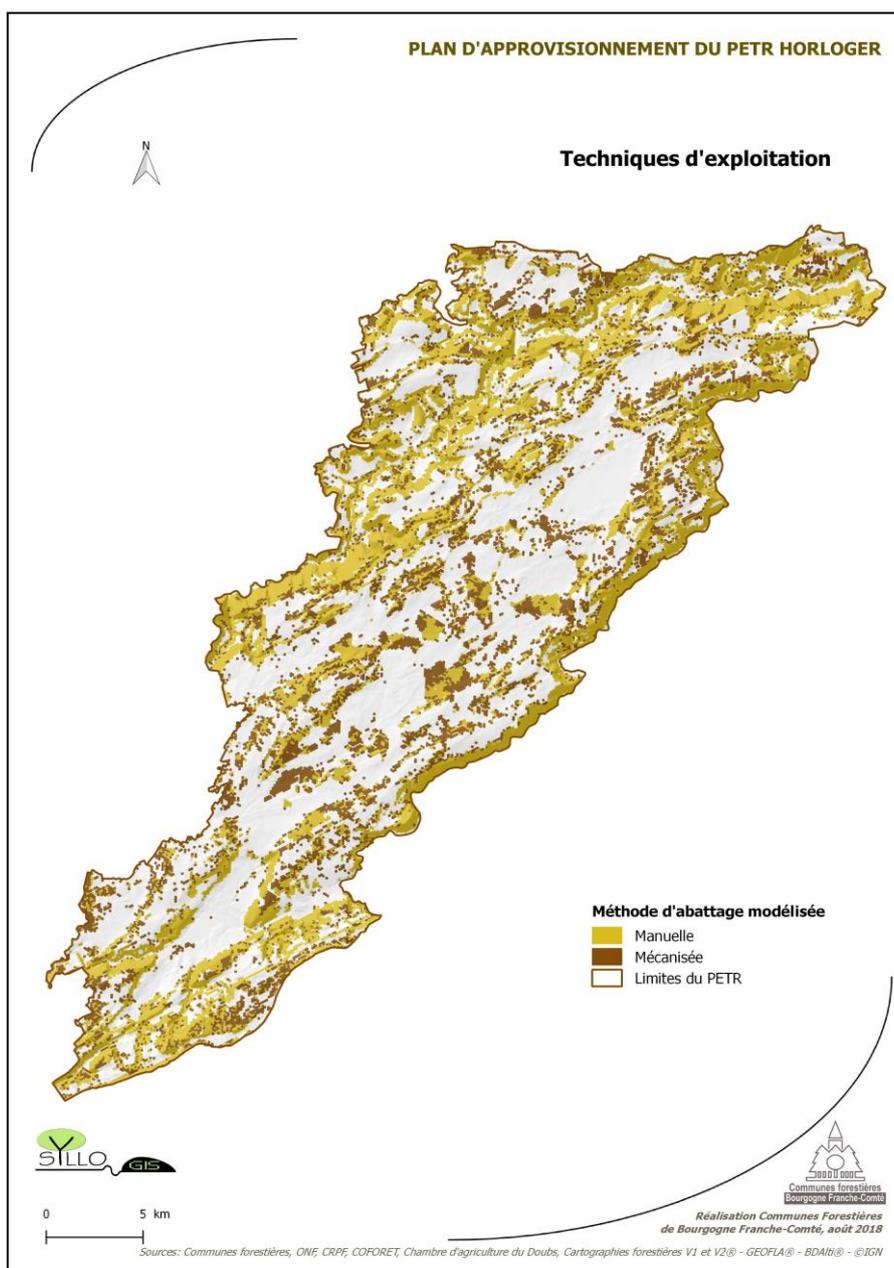


Figure 13 : Carte du potentiel de mécanisation

On distingue une partie dont l'exploitation est plutôt mécanisée sur le second plateau, où les pentes sont plus faibles et les peuplements majoritairement constitués de futaies de sapin et/ou d'épicéa. Il existe cependant plusieurs zones humides dans la vallée, où l'exploitation mécanisée est impossible.

Le reste du territoire étant caractérisé par des pentes importantes, souvent supérieures à 30 %, la plupart des autres exploitations sont effectuées manuellement.

L'abattage dans les peuplements résineux est classiquement plus mécanisé que dans les peuplements feuillus. Bien qu'elles ne constituent aujourd'hui qu'une minorité des surfaces forestières du territoire, les futaies irrégulières se prêtent également un peu moins à la mécanisation. Sur le territoire du PAT, les secteurs auxquels la modélisation affecte une méthode d'abattage manuelle sont ceux situés sur des secteurs de forte pente et ceux dans lesquels le diamètre de l'arbre moyen est fort.

Le débardage au câble est quant à lui préconisé par le modèle dans les zones de forte pente, où le tracteur forestier ne peut pas passer. Cette représentation reste néanmoins théorique, car peu d'équipes de débardages sont équipées de câbles, et cela reste une pratique exceptionnelle. Les zones identifiées en rouge ne sont donc généralement pas récoltées.

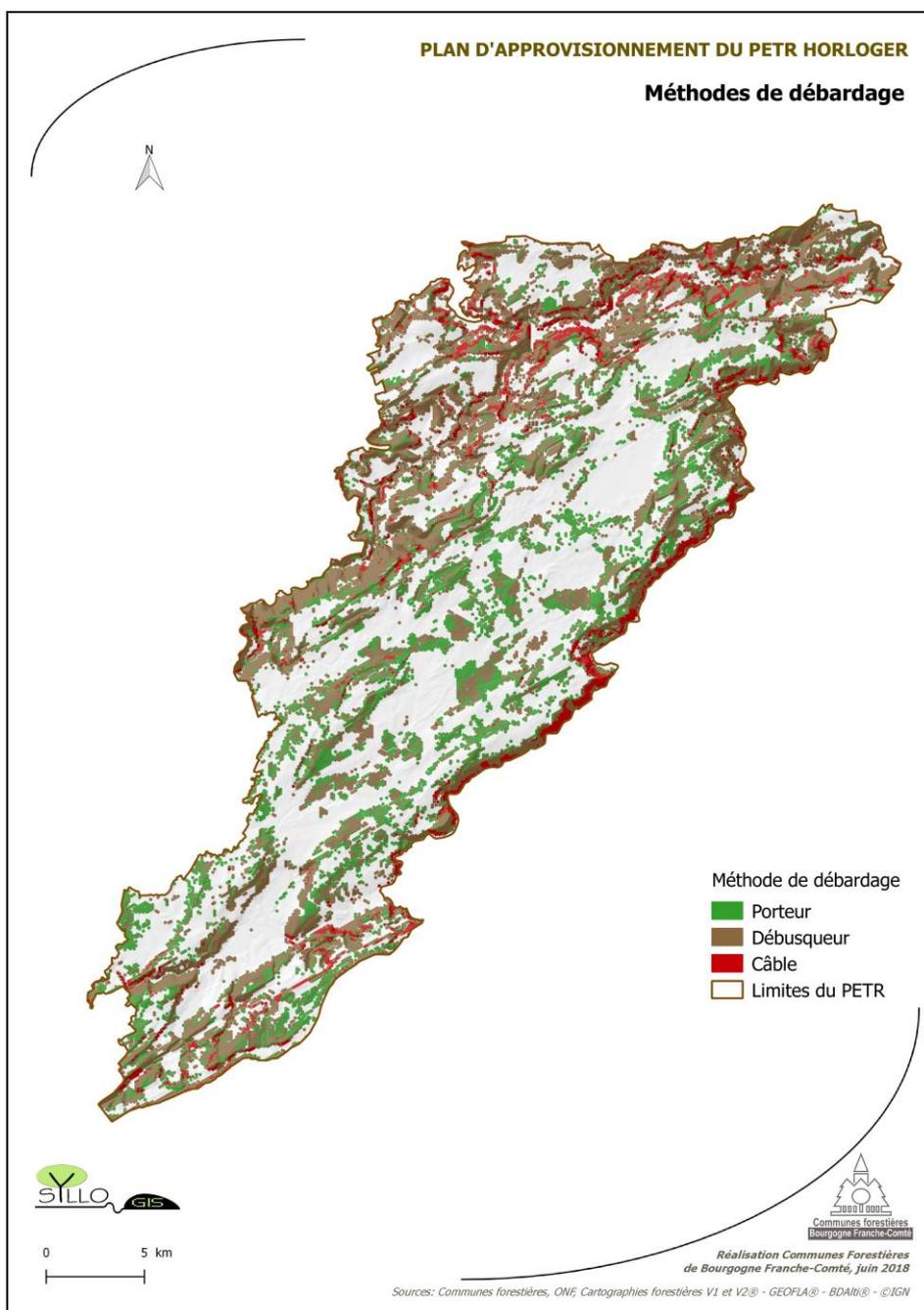


Figure 14 : Carte des méthodes de débardages envisageables

2.2.3 Coût d'exploitation de la ressource forestière

L'accessibilité de la ressource forestière est une notion complexe reposant sur différents facteurs :

- L'accessibilité physique des bois (pente, distance à la desserte) ;
- La rentabilité du chantier d'exploitation au vu des produits disponibles et de l'accessibilité physique ;
- La contrainte foncière ;
- La décision du propriétaire de vendre ou non son bois.

Il est possible d'approcher les deux premiers points en combinant les données disponibles (carte des pentes, réseau de desserte, nature des peuplements).

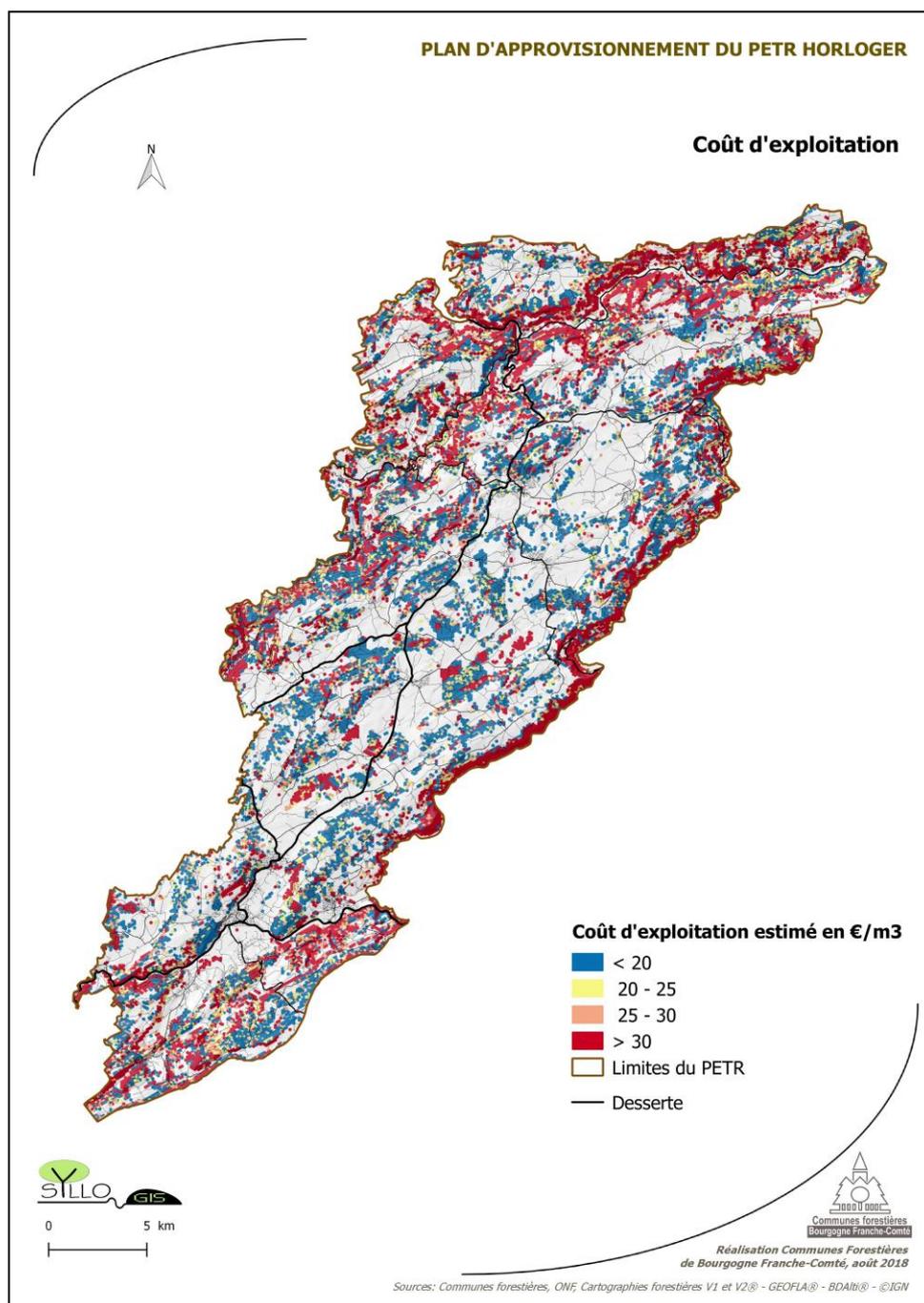


Figure 15 : Carte des coûts d'exploitation de la ressource forestière

Sur ces bases, les coûts d'exploitation théoriques peuvent être estimés. Une majorité des surfaces forestières passant en coupe dans le modèle SyllGIS® présente des coûts d'exploitation inférieurs à 20 €/m³. On observe également un second palier au-delà de la classe de coût 25-30 €/m³. 81% des surfaces présentent un coût d'exploitation inférieur à 30 €/m³.

Classe de coût (€/m ³)	Surface (en ha)	Surface (en %)
< 20	9 637	52 %
20 à 25	2 828	15 %
25 à 30	2 532	14 %
30 à 35	1 698	9 %
35 à 40	1 058	6 %
> à 40	692	4 %

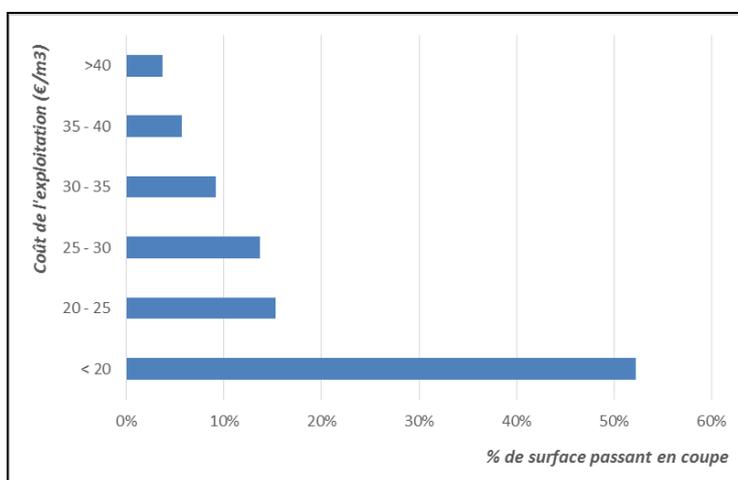


Figure 16 : Surface passant en coupe par classe de coût d'exploitation

Les coûts plus importants s'expliquent par la présence d'un territoire d'altitude et où le relief impose des contraintes fortes à la circulation d'engins motorisés.

NB : il est important de rappeler que pour une exploitation de qualité nécessaire à la gestion durable des peuplements ainsi que la pérennité de l'ensemble de la filière, un prix minimum des opérations de bucheronnage et de débardage doit être considéré. Ceci doit permettre une rémunération suffisante des entrepreneurs de travaux forestiers.

Classe de coût (€/m ³)	Résineux		Feuillus	
	Volume (m3)	%	Volume (m3)	%
< 20	88 056	55 %	32 042	53%
20 à 25	25 098	16 %	10 841	18%
25 à 30	23 946	15 %	8 032	13%
30 à 35	12 013	7 %	5 029	8 %
35 à 40	7 222	4 %	2 682	4 %
>40	4 820	3%	1 516	3%
TOTAL	161 155		60 141	



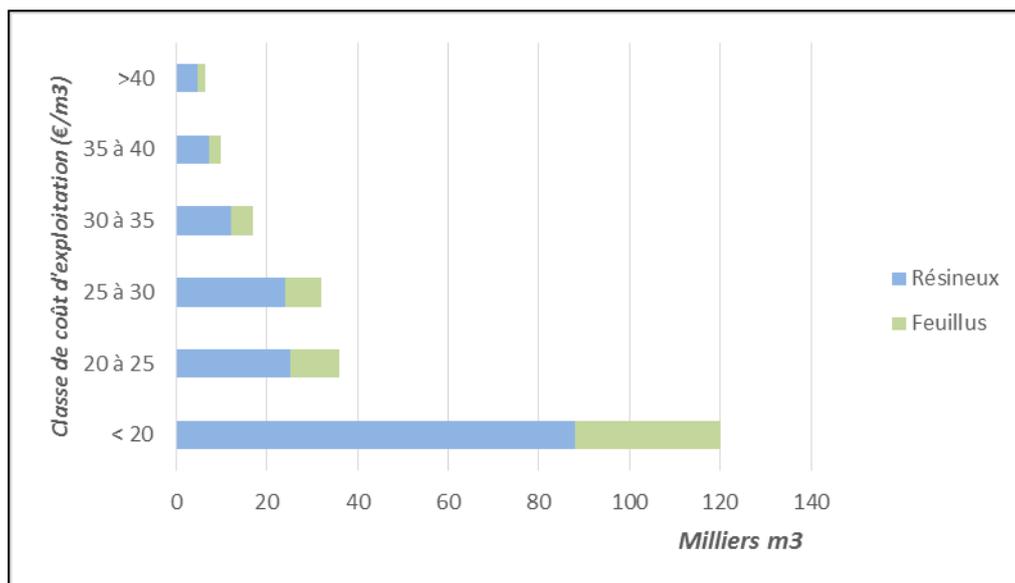


Figure 17 : Volume mobilisables feuillus et résineux par classe de coût d'exploitation

85% de la disponibilité feuillue et 85 % de la disponibilité résineuse sont situées dans des classes de coût économiquement accessibles (< 30 €/m³) dans les conditions actuelles et au regard des paramètres définis en comité technique.

La mobilisation des volumes difficilement accessibles ne peut s'envisager que grâce à un subventionnement (par exemple : exploitation au câble de peuplements présentant un risque pour des infrastructures en aval).

2.2.4 Amélioration de la desserte forestière

L'amélioration des conditions de mobilisation de la ressource forestière permet à long terme d'accroître la disponibilité tout en maîtrisant les coûts.

Les cartes ci-après (figure 18) permettent de mettre en évidence la densité de la desserte du territoire. La première, distingue les différents types de desserte considérés dans la modélisation, se basant sur la BD Topo de l'IGN ainsi que des données fournies par l'ONF. Les cartes 19 et 20 montrent par ailleurs les zones présentant un déficit important en matière de pistes de débardage, et en pistes à grumiers.

Ces déficits calculés par le modèle sont théoriques. Pour avoir une vision plus précise de ces zones de manques, il convient d'interroger les gestionnaires forestiers concernés, qui connaissent les parcelles les moins accessibles.

Les manques de desserte à grumiers se traduisent par un manque de routes dites « empierrées ». Ce réseau de desserte est indispensable pour permettre l'accès des grumiers aux places de dépôts. Les manques en desserte à grumier sont logiquement observés dans les zones de forte pente, et ponctuellement sur des zones humides (la notion de « manque » en desserte est alors à relativiser).

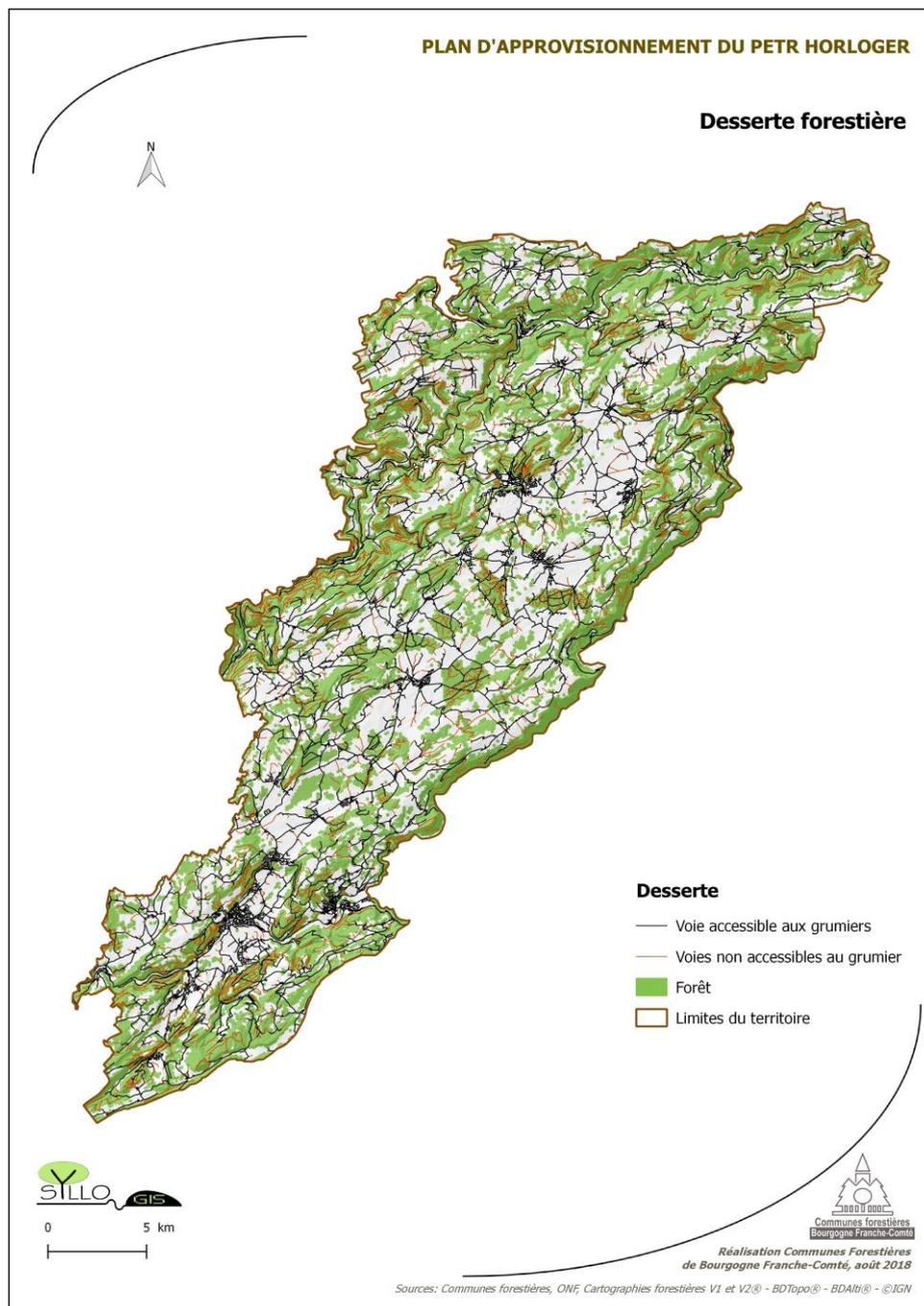


Figure 18: Carte de la desserte forestière

En forêt publique les principaux efforts d'investissement ont déjà été réalisés il y a quelques années, ceci dit l'existant doit être entretenu et il peut être amélioré, même s'il s'agit d'interventions au cas par cas, par exemple en requalifiant localement des pistes à tracteur.

En forêt privée, certains secteurs ponctuels qui apparaissent sur la carte mériteraient davantage d'investissements (autour de Glère, Vaufrey, Fessevillers ...)

Il convient de garder à l'esprit que la mobilisation des bois est contrainte par deux autres freins importants :

- Le manque de place de dépôts adéquats ;
- La présence de points noirs (ponts, traversée de village) sur le réseau secondaire.

Pour ceux-là, aucune zone particulière n'a été identifiée comme problématique sur le territoire.

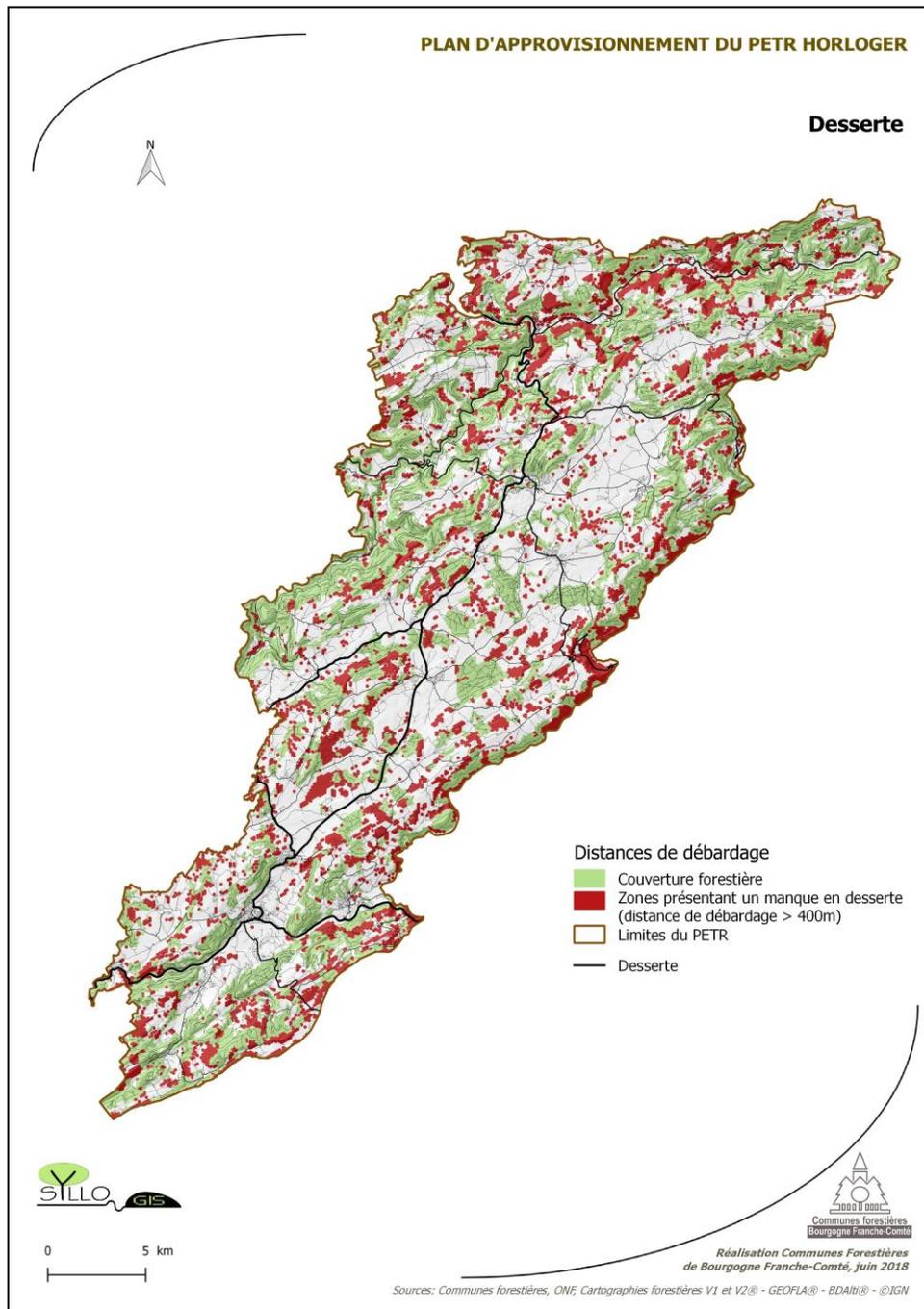


Figure 19: Carte des distances de débardage

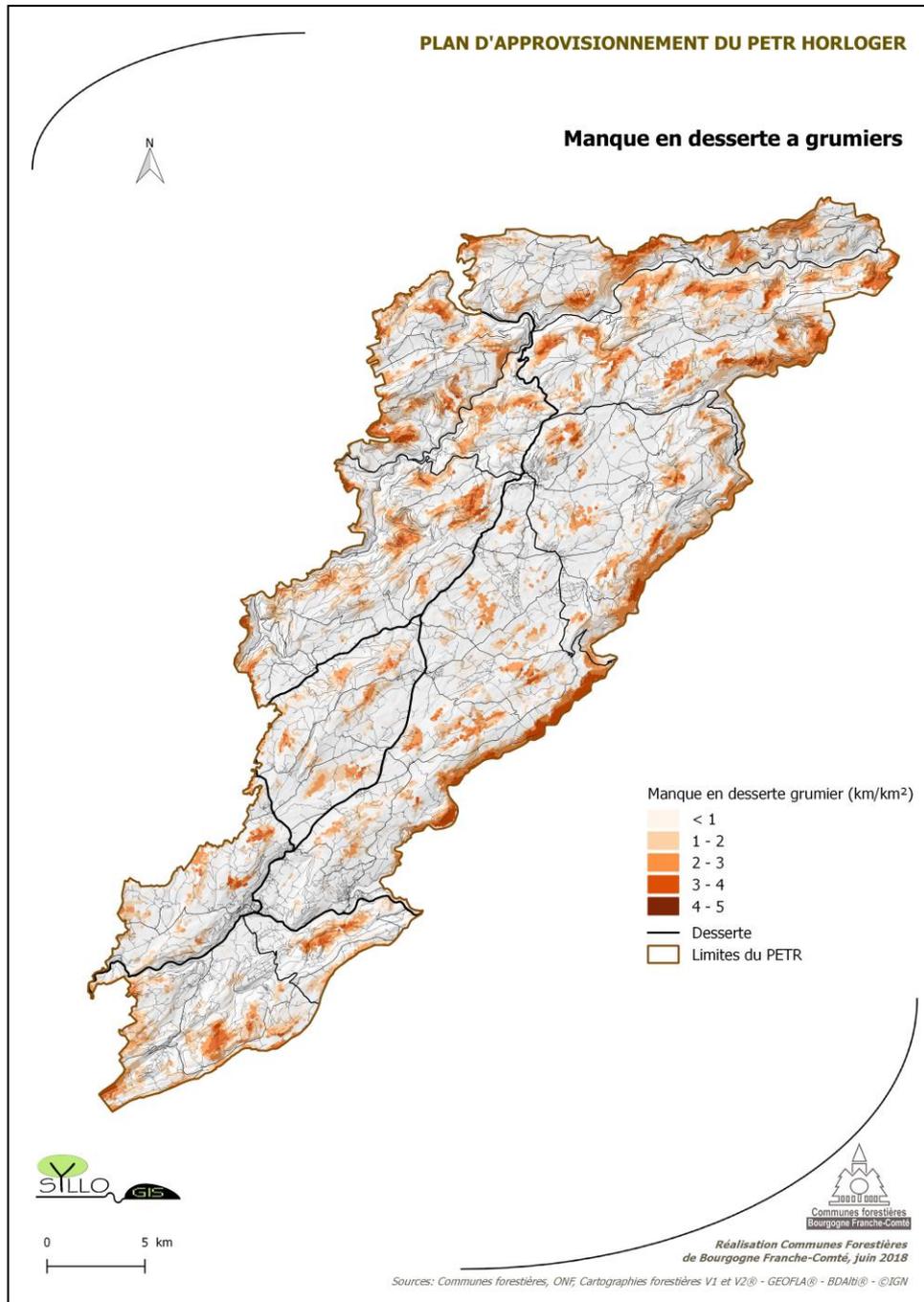


Figure 20: Cartes du manque en desserte à grumiers

2.3 Enjeux environnementaux

Le PAT permet d'intégrer, dans une perspective de mobilisation accrue des bois, les enjeux liés à la biodiversité. Prendre en compte ces facteurs ne revient pas à proscrire l'exploitation forestière. Selon le niveau des enjeux environnementaux identifiés, la gestion forestière est parfois adaptée. Dans le cadre du territoire du PETR Horloger, les enjeux identifiés (figure 21) n'ont pas justifié la création d'un itinéraire sylvicole spécifique à ces zonages environnementaux dans la modélisation. Cependant, la pente, ainsi que la présence de cours d'eau (qui sont les lieux où se situent la majeure partie des Arrêtés de Protection de Biotope liés à l'écrevisse à pattes blanches et aux oiseaux rupestres) sont pris en compte dans la modélisation par une pondération qui impacte le parcours des bois qui sont mobilisés, et les coûts qui s'y rapportent. Les projections de mobilisation de bois présentées dans cette étude sont donc modérées en fonction des enjeux environnementaux identifiés.

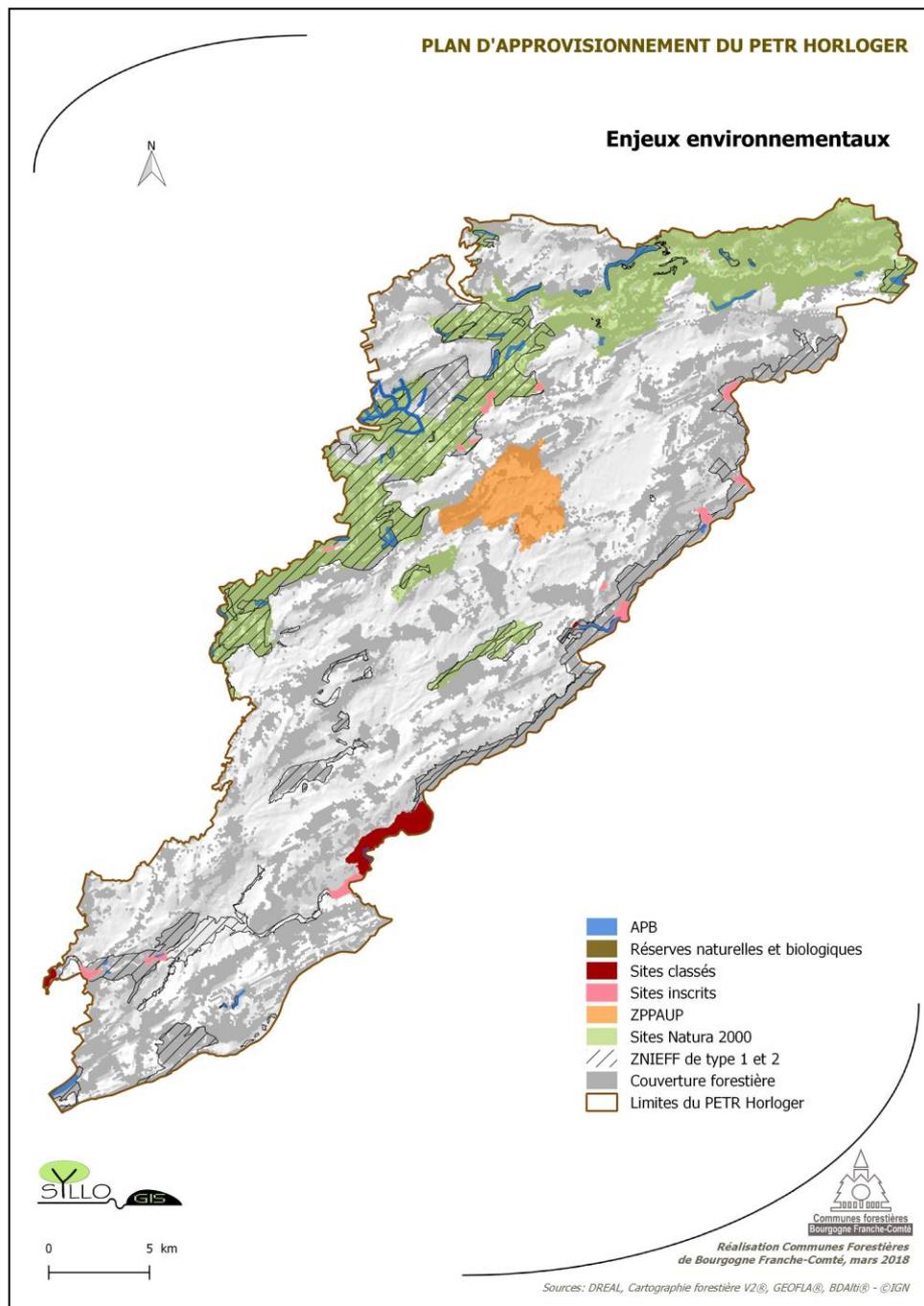


Figure 21: Carte des enjeux environnementaux

3 Le Bois énergie

3.1 Evaluation de la demande

3.1.1 Le bois bûche

En milieu rural, la part de la population se chauffant au bois a toujours été importante, et c'est le cas du PETR Horloger. Les particuliers utilisent principalement le bois sous forme de bûche, bien que de plus en plus de poêles à granulés soient installés. Sur le territoire, **20 % des logements utilisent le bois bûche comme mode de chauffage principal**, avec des différences selon les communes (Figure 22 : Cartes de la part et du nombre des logements utilisant le bois bûche comme mode de chauffage principal dans les communes du territoire). On remarque que le nombre de logements utilisant le bois bûche comme mode de chauffage principal est plus important dans les communes les plus peuplées du territoire. En revanche, ils représentent une part moins importante car en ville, les accès aux autres énergies sont facilités (gaz de ville, réseaux de chaleur...) ;

Les besoins en bois bûche concernent les mêmes produits forestiers que le bois énergie ou la trituration dans le feuillu. Une quantification de la demande locale est dès lors importante.

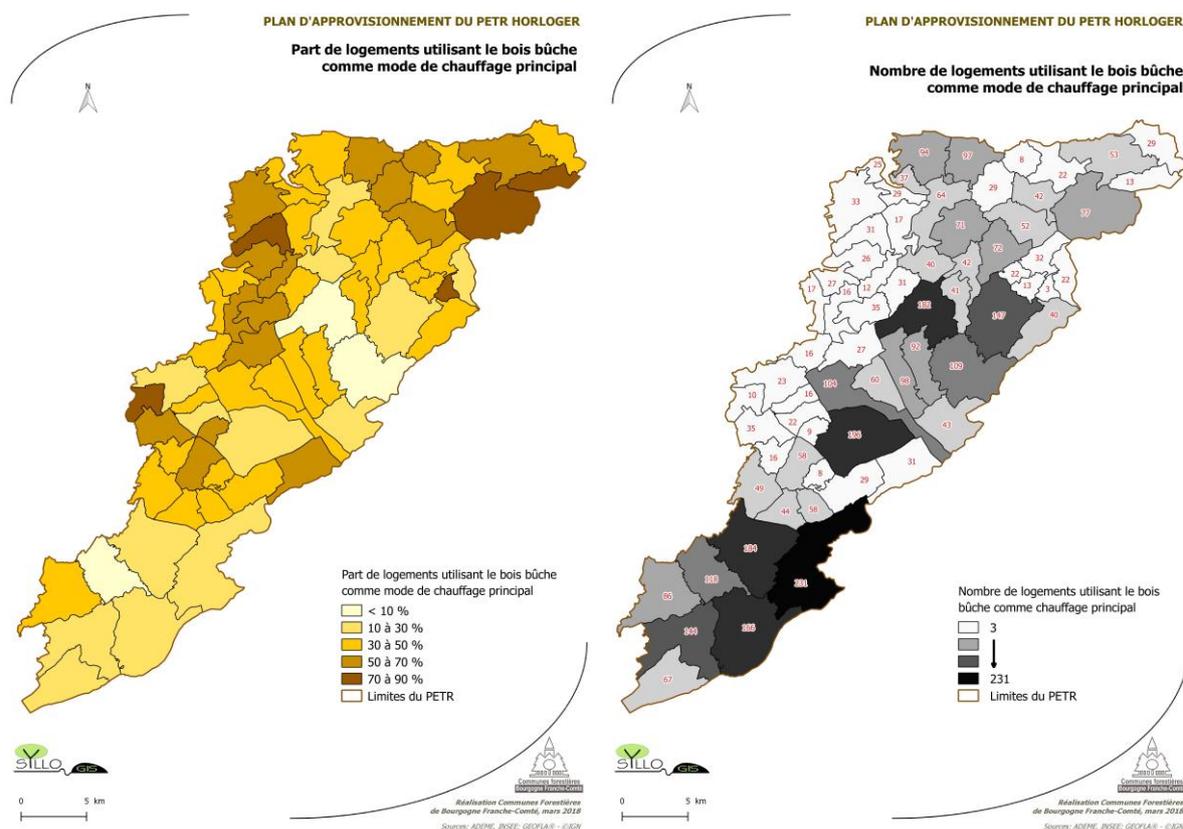


Figure 22 : Cartes de la part et du nombre des logements utilisant le bois bûche comme mode de chauffage principal dans les communes du territoire

Afin d'approcher au mieux le niveau de consommation en bois bûche, un ratio basé sur le nombre de foyers (approché grâce aux données INSEE) a été appliqué aux chiffres de l'enquête régionale du CEREN (Centre d'Etudes et de Recherche Economique de l'Énergie).

FRANCHE-COMTE

Logement et usage du bois	Appareil	Parc (en milliers)	Consommation Unitaire (en stères)	Consommation Totale (en 10 ³ stères)
Maison Base	Chaudière	32 ± 9 (29%)	21.5 ± 3.3 (15%)	694 ± 230 (33%)
	Foyers fermés	56 ± 12 (22%)	14.0 ± 1.9 (14%)	781 ± 209 (27%)
	Foyer ouvert	0 ± ()	0.0 ± ()	0 ± ()
	Ensemble	88 ± 8 (9%)	16.8 ± 2.2 (13%)	1 475 ± 247 (17%)
Maison Appoint	Foyers fermés	51 ± 12 (23%)	5.0 ± 0.9 (19%)	255 ± 80 (31%)
	Foyer ouvert	8 ± 5 (60%)	4.5 ± 1.4 (30%)	34 ± 23 (68%)
	Ensemble	59 ± 6 (11%)	4.9 ± 1.0 (21%)	289 ± 68 (24%)
Appartement	Ensemble	13 ± 6 (45%)	5.7 ± 2.1 (37%)	76 ± 47 (61%)
Ensemble		160 ± 11 (7%)	11.5 ± 1.5 (13%)	1 840 ± 271 (15%)

Figure 23 : Enquête CEREN 2006, Franche-Comté

Selon l'enquête 2013 de l'INSEE, **5 610** résidences principales du territoire utilisent le bois comme combustible principal. En tenant compte également des résidences utilisant le bois en chauffage d'appoint, et en appliquant les moyennes annuelles régionales, corrigées de consommation propres à chaque usage (cf. annexe technique), on peut estimer la demande en bois bûche émanant du territoire. Celle-ci s'élève à 79 500 stères soit environ **35 000 tonnes/an**.

Cette consommation brute traduit une estimation des besoins en bois bûche du territoire mais ne représente pas la réalité de l'exploitation locale en bois de chauffage. En effet, si le niveau de la consommation peut être approché grâce aux études pré-citées, cela s'avère beaucoup plus compliqué pour l'exploitation réelle de bois bûche. L'importance de l'autoconsommation et les flux de matières extraterritoriaux, notamment *via* des marchés non officiels, ne permettent pas d'estimer avec certitude les volumes coupés.

L'usage du bois bûche sur le territoire étant important, il existe un réel enjeu dans l'optimisation de la consommation de cette ressource. Celle-ci peut se traduire par l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments chauffés mais aussi par l'efficacité des équipements de chauffage au bois.

3.1.2 Consommation des chaufferies

Plusieurs chaufferies bois collectives sont en fonctionnement à l'échelle du territoire. **Au total 44 chaufferies au bois déchiqueté sont installées :**

- 6 chaufferies des industries du bois en auto-approvisionnement (qui n'ont pas été prises en compte dans la modélisation) ;
- **38 chaufferies bois déchiqueté :**
 - **12 chaufferies publiques ;**
 - **Au moins 26 chaufferies privées** (qui ont été recensées par les acteurs de la filière)

Ces 38 chaufferies consomment 7 000 tonnes de bois déchiquetés dont environ **6 000 tonnes de plaquettes forestières (H=30%)**.

Par ailleurs, **quelques chaufferies publiques sont actuellement en réflexion** et pourraient augmenter le parc existant. Compte tenu du stade d'avancement limité des projets, la puissance et la consommation n'ont pas encore pu être estimés, et la réalisation effective des projets n'est pas assurée. Ces projets n'ont donc pas été pris en compte dans les estimations de consommation en plaquettes du territoire.

Les chaufferies des industries du bois ne sont pas comptabilisées dans la modélisation. En effet, celles-ci consomment des connexes ou plaquettes de scierie issues de leur activité (autoconsommation) de première ou seconde transformation.

La puissance totale installée par des maîtres d'ouvrages privés s'élève à 7 371 kW dont 5 603 kW par des industries de la filière bois, et **1768 kW dans des chaufferies agricoles, collectives et individuelles.**

<i>Maîtrise d'ouvrage</i>	Chaufferies à plaquette forestière en fonctionnement	
	<i>Consommation en plaquette forestière¹ (en tonne H 30%)</i>	<i>Puissance installée (en kw) hors industries du bois</i>
<i>Privé</i>	1 286	1 768
<i>Public</i>	4 765	6 490
Total	6 051	8 258

Figure 24 : Tableau récapitulatif des chaufferies bois prises en compte dans le PAT

Après le développement de plusieurs chaufferies publiques et d'un bâtiment de stockage, la dynamique bois énergie du territoire est aujourd'hui plus forte dans le privé. La filière de pellets se développant, de plus en plus de particuliers s'équipent de poêles à granulés. Les communes dont les réseaux de chaleur sont de petites tailles font aussi souvent le choix du pellet.

¹ Les consommations affichées ne tiennent compte que des volumes de plaquettes forestières consommés. Les produits bois en fin de vie et connexes des industries du bois sont des combustibles émanant d'autres filières.

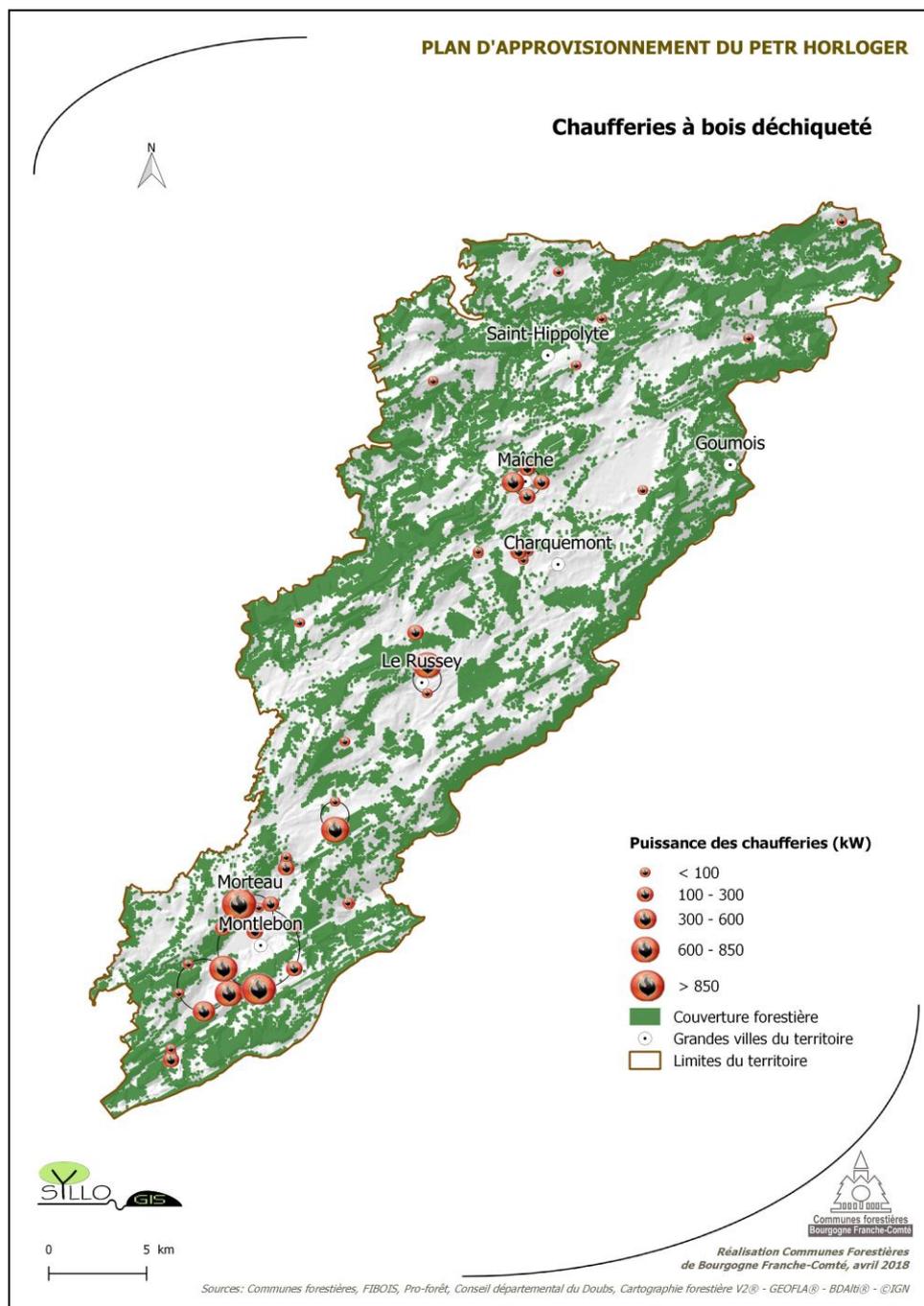


Figure 25 : Carte des chaufferies du territoire

A ce jour, la consommation des chaufferies bois installées sur le territoire correspond à une consommation annuelle de l'ordre de 6 000 T de plaquettes forestières (H=30%).

3.1.3 Consommation de bois d'industrie

La consommation de bois industrie est estimée avec les volumes commercialisés en forêt publique et privée, donnés par les partenaires (Coopérative COFORET, ONF). Ils s'élèvent au total à 24 200 m³/an, soit **environ 15 500 t/an (H=30%)**. Il s'agit de la moyenne annuelle observée sur les dix dernières années.

N'existant ni panneautier ni papetier utilisant la fibre de bois dans leur process sur le territoire, le bois d'industrie est exporté. Cela dit, alimentant en partie la Compagnie française du panneau (Corbenay-70), Ikéa (Lure-70) les volumes correspondant restent essentiellement en Franche-Comté. Cependant, des évolutions de l'approvisionnement de ces filières sont en cours, qui utilisent davantage de bois recyclés ou issus de produits bois en fin de vie qu'auparavant. Cette filière pourrait donc réduire les volumes d'approvisionnement en bois d'industrie forestier, laissant plus de disponibilité pour le développement du bois énergie.

3.1.4 Synthèse des consommations

Voici la synthèse des consommations en bois énergie sur le territoire

- Consommation (ou exploitation) en bois bûche estimée : **35 500 t/an (H=30%)**
- Consommation potentielle en plaquettes forestières : **6 000 t/an (H=30%)**
- Exploitation en bois d'industrie estimée : **15 500 t/an (H=30%)**

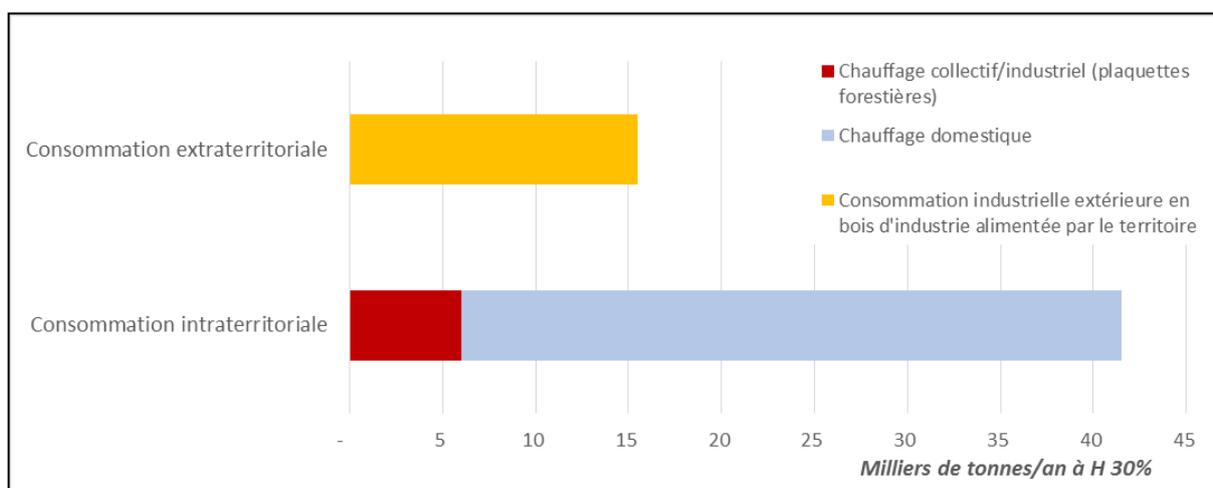


Figure 26 : Répartition intra et extra territoriale de la demande bois énergie (tonnes/an)

La hiérarchie des usages du bois est la suivante : bois d'œuvre, bois d'industrie et bois énergie. Elle est liée à la valeur ajoutée apportée à la ressource forestière et aux emplois qui y sont associés, ainsi qu'à l'impact positif qu'ils ont dans la lutte contre le changement climatique (séquestration de carbone atmosphérique dans les produits bois).

S'il est nécessaire de pourvoir au maintien de l'activité des industriels du papier et du panneau, l'approvisionnement des circuits de proximité est une priorité. Il convient ainsi de distinguer la demande locale en bois énergie (bûche et plaquette forestière) et les besoins des industriels. La ressource étant en grande partie communale, la réponse aux différents besoins repose partiellement sur les décisions prises par les conseils municipaux du territoire et de la priorisation qu'ils établiront.

⇒ Les demandes en bois énergie / industrie à horizon 2018 sont estimées à ~ 57 000 t/an (H=30%)

3.2 Ressources énérgisables

54% de la ressource identifiée est valorisable en bois d'œuvre, et 46% est utilisable à des fins d'énergie (surbilles et houppiers).

Ci-dessous la répartition de la ressource en bois énergie disponible en tonnes par an. Ces chiffres pourront être mis en parallèle des consommations du territoire.

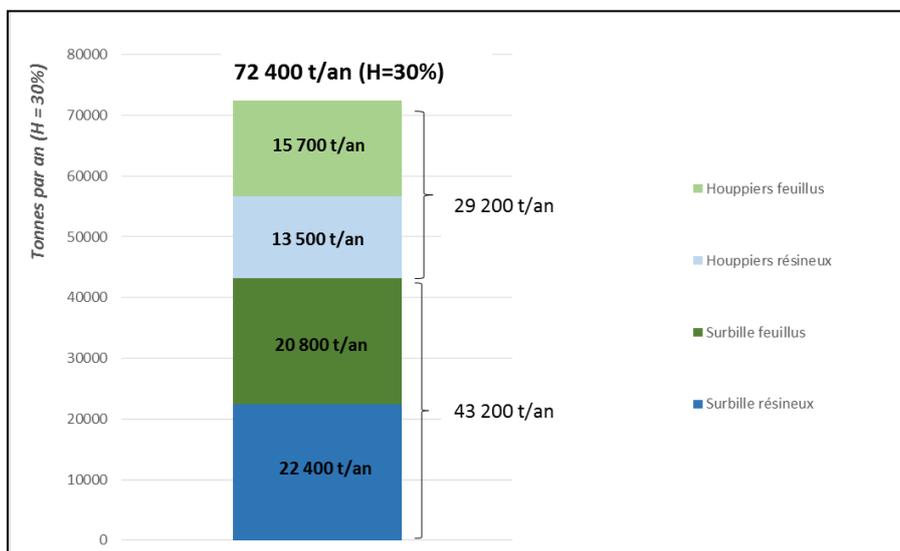


Figure 27 : Répartition de la ressource bois-énergie disponible annuellement (t/an)

40 % de la ressource en bois industrie/énergie provient des houppiers résultant de la mobilisation du bois d'œuvre **et 60 % des surbilles** qui peuvent être liées également à l'exploitation du bois d'œuvre, ou à des coupes de peuplements à vocation unique bois énergie tels que des coupes de taillis ou des premières éclaircies résineuses. L'usage raisonné et optimisé de la ressource implique une hiérarchie des usages et repose sur une complémentarité entre les différentes utilisations du bois : bois matériau, bois énergie, biomasse, chimie verte.

Il convient toutefois d'être prudent quant à l'utilisation des houppiers. Leur utilisation implique souvent un surcoût à l'exploitation, qu'il n'est possible d'envisager que là où les conditions de pente et de sol sont faciles. En pratique ces volumes sont souvent peu mobilisés sur le territoire.

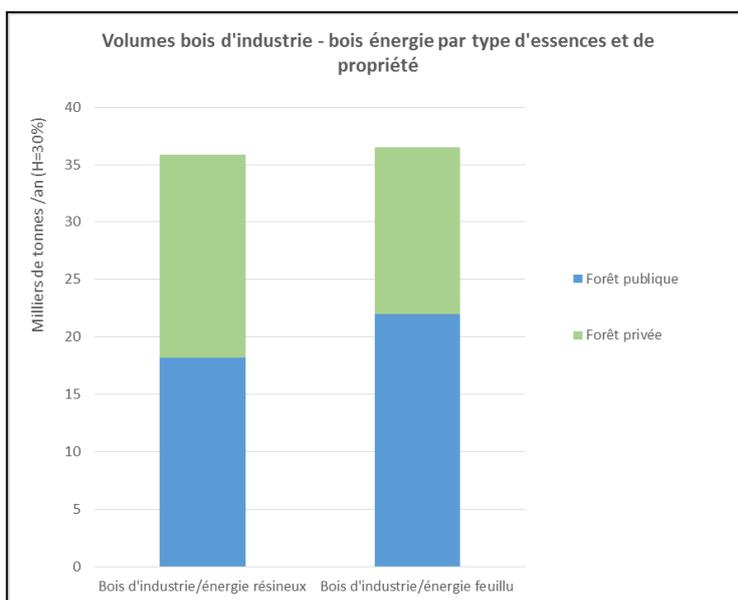


Figure 28 : Volumes de bois énergie-bois d'industrie par type d'essences et de propriété

3.3 Synthèse spécifique des consommations et ressources forestières

Le profil territorial ressource/demande montre que la consommation de la ressource forestière est inférieure de 15 400 tonnes par rapport à la ressource forestière produite et disponible.

Cependant, ces 15 400 tonnes disponibles prennent en compte une partie de la ressource qui n'est pas, au vu des prix actuels du marché, économiquement mobilisable. Il est donc nécessaire de connaître les coûts de mobilisation des plaquettes forestières, et la structure de ces coûts.

Les besoins en bois bûche du territoire représentent plus de 60 % de la consommation de la ressource forestière en bois d'industrie bois énergie. Ceci met en avant un enjeu fort quant à la performance énergétique des bâtiments et l'amélioration des rendements des équipements de chauffage au bois individuels.

Une priorisation des destinations des produits forestiers énergisables doit être établie en tenant compte des enjeux propres à chaque usage.

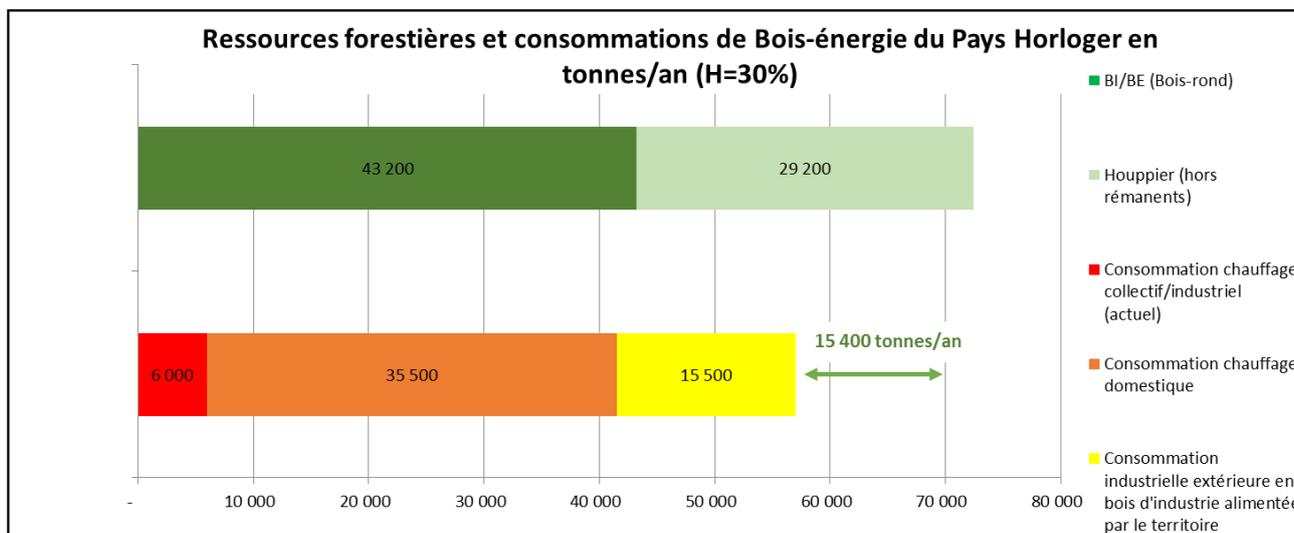


Figure 29 : Synthèse des ressources et consommations en bois énergie/bois d'industrie sur le territoire

4 Le Bois d'œuvre

La ressource bois énérgisable provient des houppiers et rémanents résultant de la mobilisation du bois d'œuvre. Ces filières bois d'industrie/bois énergie et bois d'œuvre sont donc fortement imbriquées et complémentaires mais en aucun cas concurrentielles. L'analyse de la ressource énérgisable (BI/BE) a permis de mettre en avant des éléments de diagnostics liés au bois d'œuvre, lesquels sont présentés ci-dessous.

4.1 Evaluation de la demande

4.1.1 Consommation des scieries du territoire en bois d'œuvre

Le tissu d'entreprises de la première transformation du bois sur le pays est constitué de 12 scieries, qui transforment environ 200 000 m³ de grumes résineuses.

Les principales essences sciées sont le sapin et l'épicéa.

Scieries	Commune	Essences travaillées
SCIERIE BOILLOT Jean-Pierre	GRAND COMBE CHATELEU	Résineux
SCIERIE DE GENEVRIERS	MAICHE	Résineux
GRANDE SCIERIE MECANIQUE DE MAICHE	MAICHE	Résineux
SCIERIE MOUGIN LES MAJORS	VILLERS LE LAC	Résineux
SCIERIE BULIARD - HAUT JURA NORD	DAMPRICHARD	Résineux
SCIERIE BROSSARD	INDEVILLERS	Résineux
SCIERIE GARNACHE Frères	LES GRAS	Résineux
SCIERIE PUGIN Frères	MONTLEBON	Résineux
SCIERIE FAIVRE C.B.M	MONTLEBON	Résineux
SCIERIE DE NOIREFONTAINE	NOIREFONTAINE	Résineux
JURASSIENNE DES BOIS / JURABOIS	GRAND COMBE CHATELEU	Résineux
SCIERIE RENAUD	LAVAL-LE-PRIEURE	Résineux

Pour la plupart des scieries, l'approvisionnement est réalisé dans un périmètre restreint. Compte tenu de la localisation, ce périmètre inclue une partie de la Suisse. L'approvisionnement n'est donc pas exclusivement français ou régional.

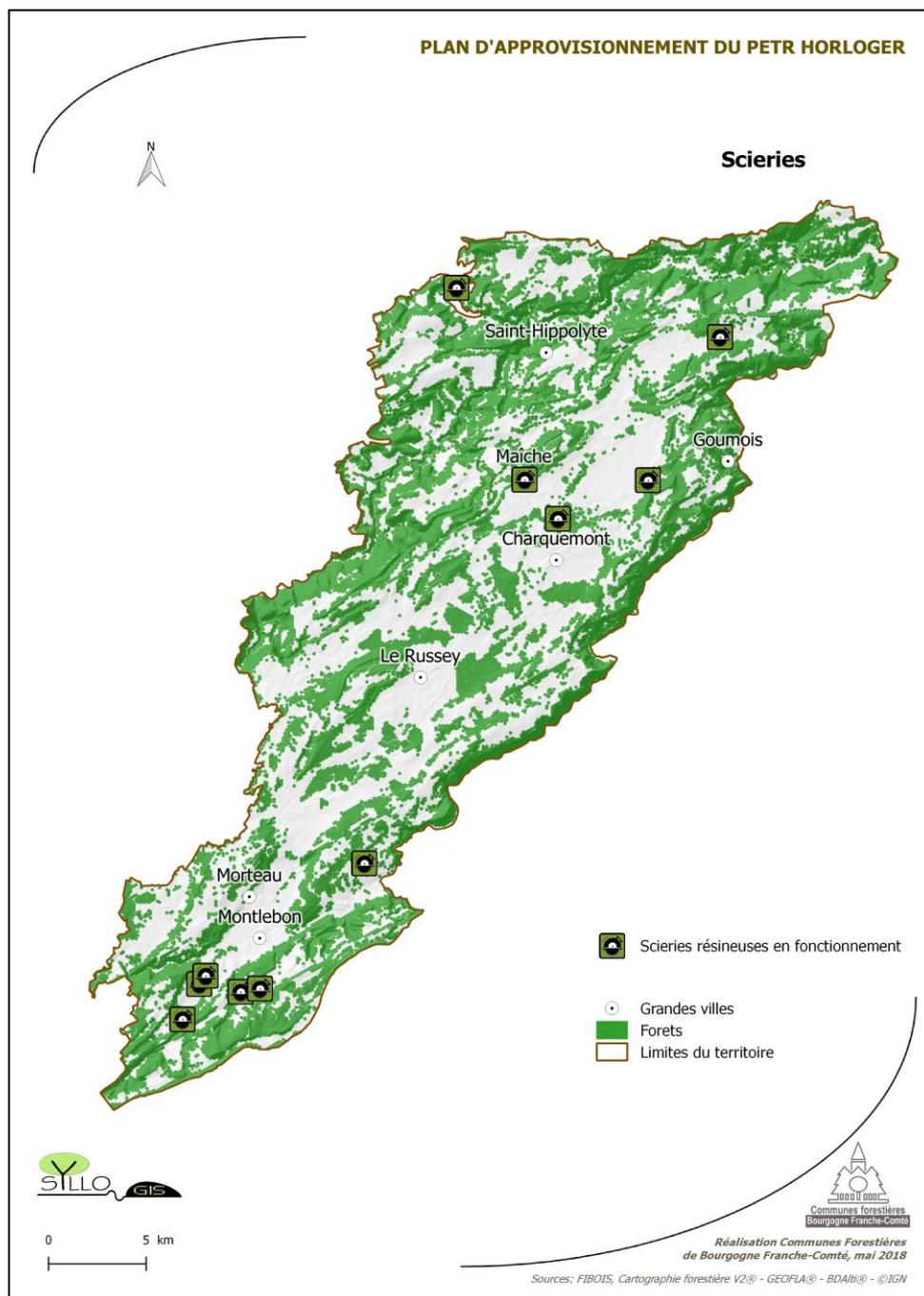


Figure 30: Carte des scieries du territoire

Les scieries, en plus d'être consommatrices de bois, peuvent alimenter une filière énergétique avec les sous-produits des sciages. Les produits connexes pour l'ensemble des scieries du territoire sont déjà valorisés :

- vers la filière panneau/papier et la production de granulés
- en autoconsommation via des séchoirs et/ou chaufferies des sites de production
- au sein de débouchés énergétiques autres que sur le territoire

Lors de l'enquête réalisée auprès des scieries du territoire, aucune ne s'est montrée fermée à expérimenter d'autres débouchés, par exemples énergétiques, et sur le territoire. Le prix d'achat de ces connexes sera déterminant dans cette potentielle réorientation.

4.1.2 Evaluation de la ressource en bois d'œuvre

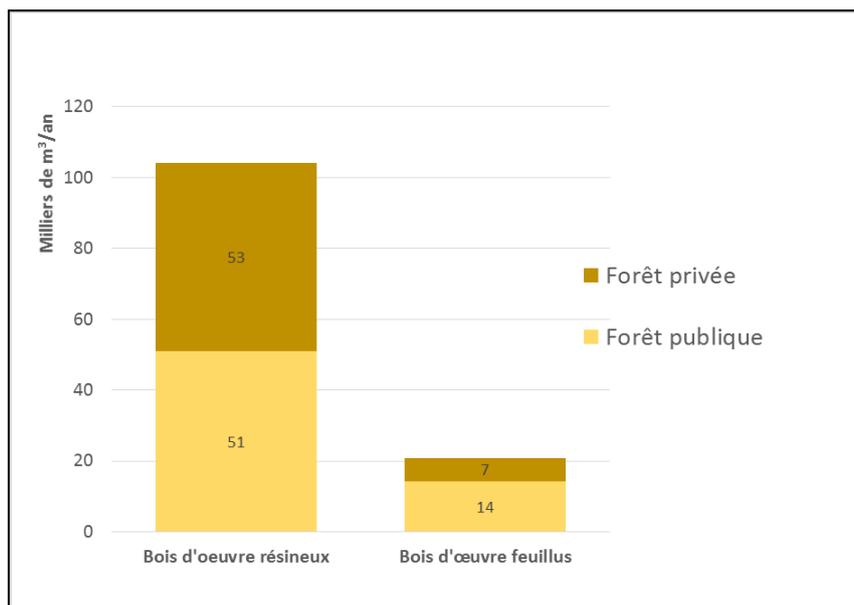


Figure 31 : Ressources mobilisables en bois d'œuvre

Les volumes de bois d'œuvre résineux représentent 83% du volume de bois d'œuvre mobilisable total. Ces volumes sont répartis de manière quasi équivalente entre la forêt privée et la forêt publique.

Concernant les feuillus, un faible volume est mobilisable en bois d'œuvre, dont 70 % est situé en forêt publique.

Suite à l'analyse des aménagements forestiers et des assiettes de coupes pour les 5 années à venir, l'ONF estime la répartition par essences du niveau de récolte en bois d'œuvre commercialisable en forêt publique, comme le montre la figure suivante.

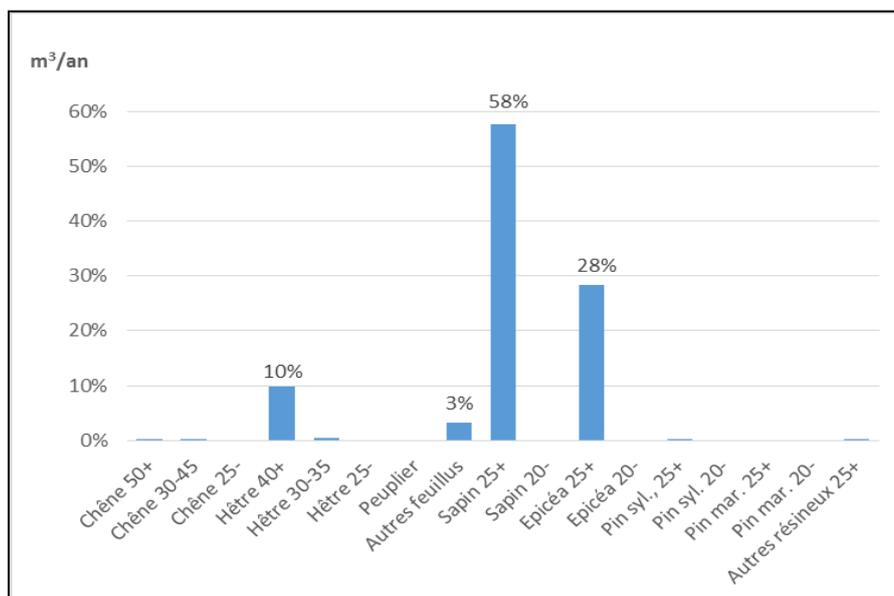


Figure 32 : Estimation de la récolte en bois d'œuvre par essence en forêt publique

Cette récolte est principalement constituée de trois essences : le sapin (diamètre > 25 cm), qui représente 58% des volumes/an, et l'épicéa (d>25cm) 28%. L'essence feuillue très majoritaire est le hêtre, principalement valorisé en bois de chauffage.

5 Scénario de mobilisation de la plaquette forestière

La modélisation complète de la chaîne d'approvisionnement ramenée à l'échelle de la parcelle ou d'un ensemble de parcelles forestières permet l'identification des secteurs où le prix de mobilisation est élevé et d'en faire ressortir les raisons (manque d'accès, pente trop élevée, volume sur pied trop faible). Elle permet ainsi de pré-cibler les lieux et les méthodes d'intervention qui permettraient de réduire le coût du combustible.

Le coût de mobilisation de la plaquette forestière, dans le cadre du PAT, intègre l'ensemble des maillons de la chaîne d'approvisionnement, soit : l'exploitation, le déchetage, le transport, Le stockage/séchage.

2 hypothèses ont été testées pour le calcul des coûts de la plaquette forestière :

- **N° 1 : alimentation en flux tendu.** Ce scénario peut être envisagé pour l'approvisionnement des chaufferies de forte puissance (le seuil généralement indiqué est > 1 MW) et des projets de cogénération. En effet, ces installations permettent l'utilisation de plaquettes « humides » (45% d'humidité) qui ne nécessitent pas de séchage, donc pas de stockage intermédiaire. C'est le cas par exemple du réseau de chaleur qui alimente le lycée, les collèges et les gymnases à Morteau.
- **N° 2 : avec stockage intermédiaire.** Ce deuxième scénario convient à l'approvisionnement des plus petites unités (chaufferies collectives publiques et privées d'une puissance généralement inférieure à 1 MW). Le séchage sous hangar permet en effet de ramener l'humidité des plaquettes forestières à 30 %. Le coût de production de plaquettes forestières retenu pour l'alimentation des chaufferies bois collectives correspond à ce scénario.

Le graphique ci-après montre la décomposition du coût total correspondant aux deux hypothèses en fonction des différents postes (achat du bois sur pied, exploitation, déchetage, stockage et transport de la forêt à la plateforme puis de la plateforme aux chaufferies).

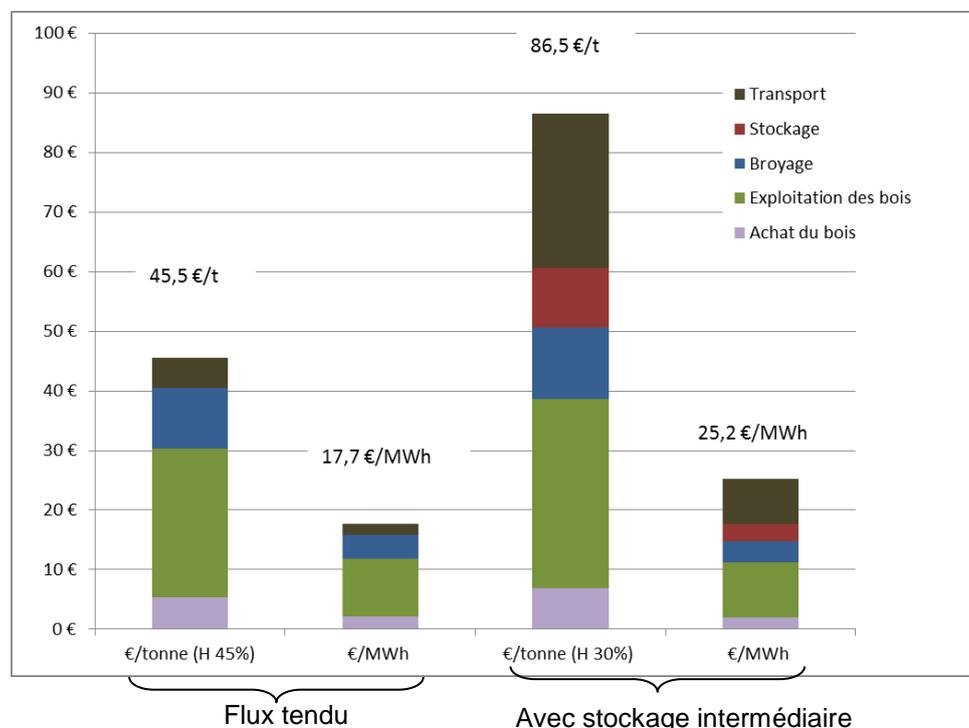


Figure 33 : Décomposition du coût de production de plaquette forestière au sein du territoire selon les scénarios : avec ou sans stockage sous hangar

Les coûts de production présentés ci-dessus (Figure 33) sont discutés avec les partenaires du PAT. Ils ne sont pas un engagement contractuel et peuvent varier selon la configuration de la chaufferie et les éventuelles mutualisations logistiques possibles. Par ailleurs, fruit de modélisation, ils résultent d'une analyse de l'optimisation de l'exploitation qui ne prend pas en compte certaines particularités visibles uniquement sur le terrain, et nous pouvons par conséquent supposer qu'il est inférieur à un coût réel.

Prix du bois

Ce prix correspond à l'achat du bois sur pied. Il s'agit d'une valeur moyenne pour laquelle des variations existent en fonction du type de gisement de bois énergie (notamment entre les peuplements feuillus et les peuplements résineux). Ce prix matière moyen a été déterminé par le comité technique, l'objectif étant notamment que les élus puissent se positionner quant à un effort politique pour la mobilisation du bois énergie sur leur territoire. C'est un prix « déclencheur », c'est-à-dire qu'il doit motiver la vente de leur bois. Le prix est estimé à 5 euros/m³ par le comité technique, soit 6,4 € TTC /tonne (H = 30%), ou encore 2 €/MWh.

NB : Il est important de souligner que le prix du bois sur pied présente une faible partie du prix total de la plaquette forestière rendu chaufferie, il est ainsi primordial de déterminer un prix déclencheur réaliste pour que le bois puisse être mobilisé.

Le calcul des coûts de broyage, stockage, transport et d'exploitation est précisé dans l'annexe technique.

Le coût de mobilisation de la plaquette forestière n'est évidemment pas le même sur l'ensemble du territoire. Celui-ci **varie principalement en fonction des conditions d'exploitation**. Celles-ci sont établies sur des scénarii sylvicoles et logistiques durables. Ainsi, sur certains secteurs (présentant une forte pente, par exemple) le bûcheronnage manuel et le débusqueur vont s'imposer (voir 2.2.2), donc augmenter les coûts d'exploitation et de fait le prix de la plaquette.

Si on décompose la ressource mobilisable par tranches de prix, on obtient le graphique, ci-après.

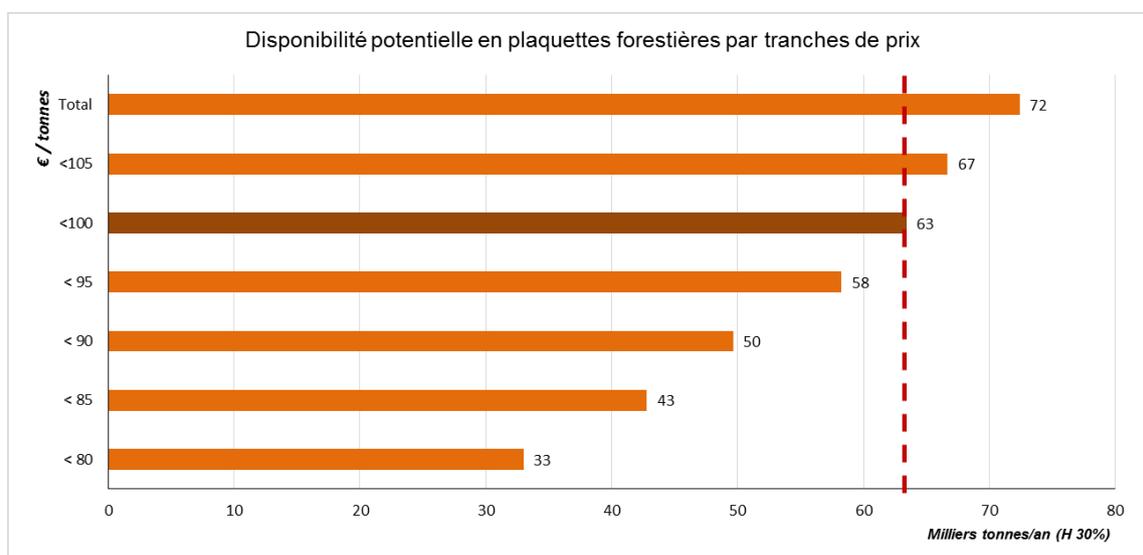


Figure 34 : Production potentielle de plaquettes forestières par classe de prix et par type de propriété

Ce graphique montre notamment que 88 % de la ressource (symbolisé par le trait pointillé rouge sur la Figure 34) est mobilisable à un coût inférieur à 100 € TTC/tonne rendue chaufferie (à H=30% et prix d'achat du bois compris). **8 700 T sont économiquement non mobilisables** (coût > 100 €/T) dans les conditions actuelles du marché. Ce volume vient amputer le volume de bois disponible pour le développement de la filière bois énergie et pour l'export. Comme le montre la figure suivante **le volume de bois énergie disponible annuellement et mobilisable est d'environ 6 500 t/an, ce qui permettrait d'envisager de doubler la consommation actuelle en plaquette forestière des chaufferies en fonctionnement sur le territoire.**

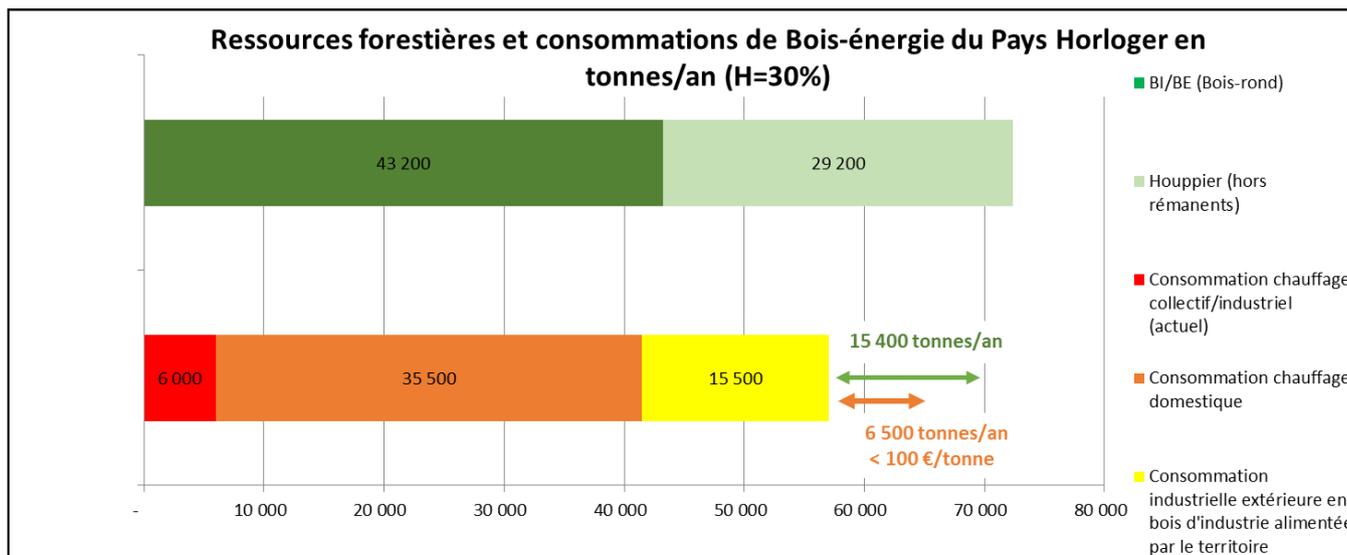


Figure 35: Ressources forestières, consommation du bois énergie du PETR du Pays Horloger et coût de mobilisation

6 Plateforme de stockage.

S'il existe des projets de chaufferies de puissance importante sur le territoire, à l'heure actuelle, 42 des 44 chaufferies au bois déchiqueté du territoire ont une puissance inférieure à 1 MW et nécessitent par conséquent 4 550 tonnes de plaquettes sèches (H = 30%).

À ce jour, il existe 3 équipements dédiés à la production de plaquettes forestières adaptés à ces chaufferies sur le territoire. Deux d'entre eux appartiennent à des entrepreneurs privés qui produisent des plaquettes, et le hangar des Fontenelles appartenant à la Communauté de communes du Russey est loué au producteur qui alimente la chaufferie du réseau de chaleur.

Localisation	Maîtrise d'ouvrage	Capacité de stockage	Notes
THIEBOUHANS	Privée	≈ 5 000 MAP	2 rotations par an, soit ≈ 3000 tonnes/an produites
LE RUSSEY	Privée	≈ 5 000 MAP	Projet d'agrandissement : l'objectif est de passer à 8 500 MAP par rotation, soit plus de 5 000 tonnes/an
LES FONTENELLES	Publique	≈ 3 600 MAP	Louée à un gestionnaire privé par le biais du marché de fourniture en combustible de la chaufferie intercommunale

La capacité de stockage du territoire est actuellement suffisante pour répondre à la demande en plaquettes forestières. Cependant, les réalités de marché dépassent les limites administratives du territoire, l'intégralité des plaquettes produites n'est pas consommée dans les chaufferies du territoire. Un des enjeux consiste à « relocaliser » l'approvisionnement des chaufferies du territoire vers les plateformes situées sur le territoire.

La création d'une nouvelle plateforme de stockage n'apparaît donc pas comme un besoin immédiat, au vu des consommations actuelles. Si à l'avenir la demande en plaquettes augmentait fortement (exemple : doublement de la consommation par des petites chaufferies nécessitant de la plaquette sèche, par exemple), que le contexte économique ou relationnel avec les professionnels de la filière se dégradait, la question pourrait à nouveau se poser.

Le modèle SyloGIS® permet de positionner un hangar de stockage de manière optimum (calcul théorique de localisation optimale) et de tester sur l'ensemble du territoire la pertinence ou non d'implanter une plate-forme de stockage. Les critères pris en compte sont :

- la localisation des ressources forestières utilisables pour l'énergie (ou l'industrie) et leurs quantités ;
- la localisation des chaufferies et leurs consommations ;
- la localisation des plateformes existantes et leurs capacités ;
- le réseau routier.

La carte ci-dessous représente les résultats de la modélisation. L'emplacement optimal se situe au sud du territoire, autour de Morteau / Montlebon. En effet, cette zone est bien desservie par la route, et ne dispose pas de plateforme de stockage à proximité. De plus, en dehors des 2 entreprises présentes sur le territoire au Russey et à Thiébouhans, aucun producteur de bois énergie n'est implanté à proximité immédiate de ce pôle de consommation à Morteau (le plus près étant à Frasne).

Des zones semblant plus intéressantes sont révélées, notamment au nord de Saint-Hippolyte. Celles-ci sont dues à la présence de chaufferies bois relativement isolées prises en compte par le modèle. Elles ne constituent cependant pas de réel enjeu de développement de plateforme au vu des caractéristiques du territoire.

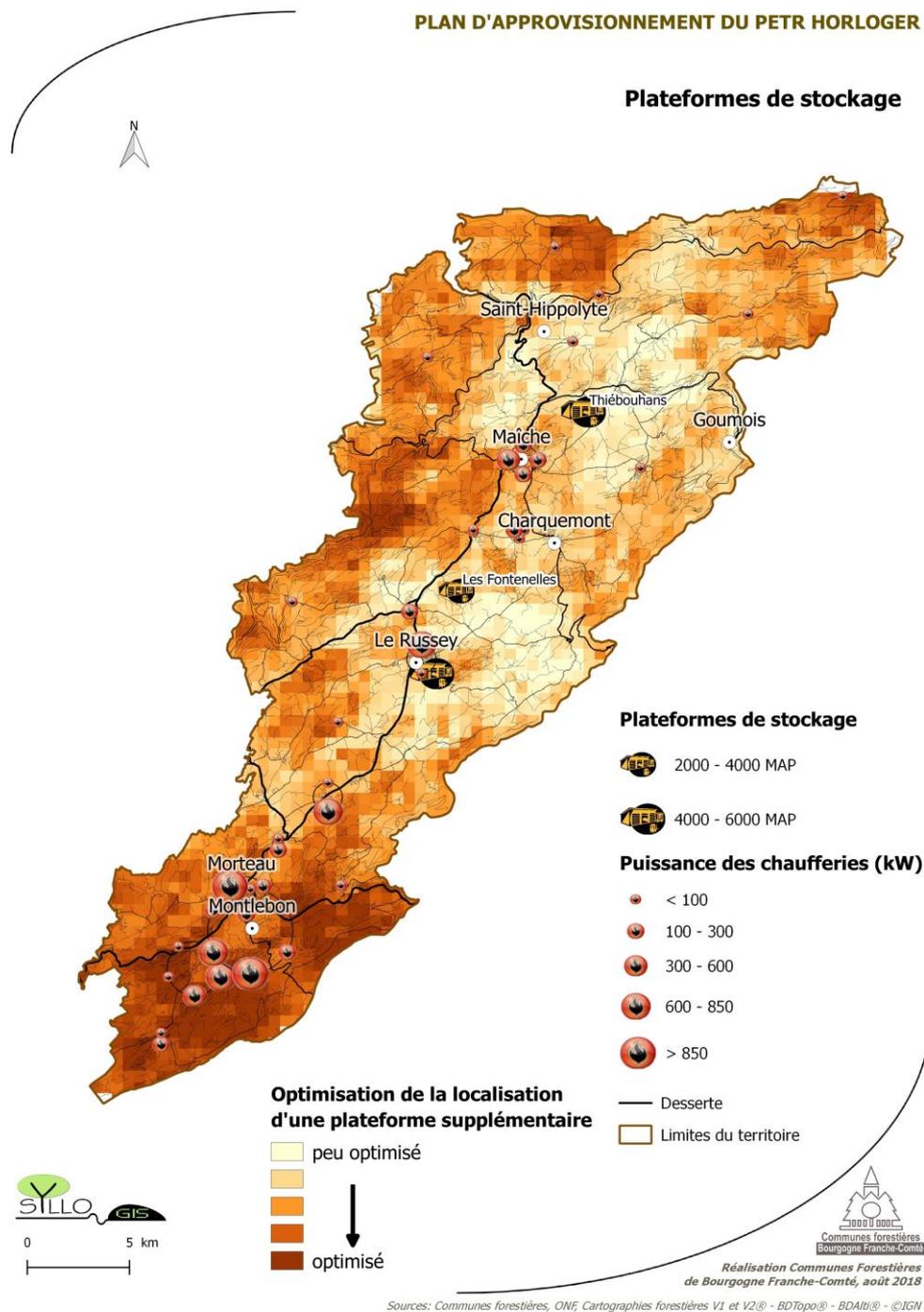


Figure 36 : Cartes d'opportunité d'implantation de plateformes

Dans le cas d'un investissement à prévoir, les coûts des bâtiments de stockage doivent être maîtrisés afin de ne pas pénaliser le prix du combustible avec un tarif de stockage trop élevé. Ces coûts d'investissement doivent se situer entre 450 et 650 €/m² (exemple 5 000 m² de plateforme avec 500 m² de hangar, le coût d'investissement doit se situer entre 225 000 et 325 000 € HT sans l'achat du terrain).

⇒ Les plateformes sont un poste de dépense important dans le prix final de la plaquette forestière. Il est important d'avoir des investissements raisonnables et raisonnés. Par ailleurs, pour aller au bout de la démarche de valorisation de la ressource forestière locale, une construction en bois local pour le hangar peut-être une solution.

7 Bilan socio-économique

Le développement de la filière bois énergie implique :

- des emplois pérennes créés dans le domaine de l'exploitation forestière, du transport et de la logistique ;
- des emplois et des entreprises consolidés dans le secteur de la première transformation du bois ;
- la gestion et la valorisation du patrimoine forestier local ;
- une contribution à la lutte contre le changement climatique et à la réalisation des objectifs de transition énergétique ;
- des revenus pour les propriétaires forestiers publics et privés c'est-à-dire une justification pour mettre en marché leurs produits et des capacités d'investissement pour augmenter et améliorer la mobilisation du bois ;
- des économies et la maîtrise de leur facture énergétique pour les propriétaires de chaufferies bois.

L'approvisionnement en plaquettes forestières locales, des chaufferies du territoire c'est aujourd'hui **6 équivalents temps pleins locaux** (le ratio généralement retenu étant 1000 tonnes de plaquettes forestières mobilisées ≈ 1 ETP).

8 Conclusion

Sur la base des résultats présentés dans ce rapport, **les élus du territoire peuvent mieux étayer leurs choix et définir des ambitions à plus long terme.**

Les principaux enjeux identifiés ont été regroupés selon 3 axes :

- Mettre en œuvre une politique de développement du parc de chaufferies et de réseaux de chaleur ;
- Organiser l'approvisionnement et structurer la filière courte autour des plateformes de stockage existantes ;
- Favoriser la mobilisation des bois et l'approvisionnement des filières locales de transformation (bois d'œuvre – bois d'industrie – bois énergie).

Le projet collectif de développement d'une filière locale suppose également le partenariat avec les propriétaires forestiers publics et privés, les entreprises de transformation du bois ainsi que l'animation et la dynamisation de la gestion forestière et de la filière bois.

Ces actions combinées sont indispensables pour la mobilisation effective des ressources forestières identifiées par le PAT.

Le PAT est un outil apportant une aide et des éléments chiffrés pour ces prises de décision. Le territoire peut ainsi s'appuyer sur ces résultats pour acter sa politique forestière et mettre en œuvre son programme d'actions. Afin de structurer une filière bois durable sur leur territoire, les élus doivent se positionner pour hiérarchiser au maximum les usages du bois sur la base suivante :

1. valoriser le bois d'œuvre (charpente, menuiserie puis palettes) ;
2. approvisionner les entreprises en bois d'industrie ;
3. approvisionner les habitants en bois bûche en proposant l'affouage ;
4. approvisionner les chaufferies collectives en circuit court ;
5. approvisionner les installations de chauffage des centres urbains de proximité ;
6. approvisionner les projets de cogénération.

9 Et après le PAT... ?

Lors du dernier comité de pilotage du PAT, plusieurs pistes de réflexions ont émergé, notamment au sein des 3 enjeux principaux identifiés permettant de dégager les actions à mettre en œuvre pour mieux valoriser la filière bois locale – en particulier l'énergie - et agir pour la transition énergétique.

- Mettre en œuvre une politique de développement du parc de chaufferies et de réseaux de chaleur ;
 - Analyser l'état du parc de chaufferies publiques et privées du territoire et identifier les changements de chaudières prévus dans les prochaines années ;
 - Analyser les modes de chauffage utilisés et la dépense énergétique des bâtiments publics ;
 - Communiquer et sensibiliser autour de l'énergie bois dans un contexte de transition énergétique
- Organiser l'approvisionnement et structurer la filière courte autour des plateformes de stockage existantes ;
 - Analyser l'approvisionnement actuel des chaufferies (tarif, localisation, contractualisation) au regard des plateformes implantées sur le territoire ;
 - Proposer des solutions pour relocaliser leur approvisionnement vers les plateformes du territoire existantes ;
- Favoriser la mobilisation des bois et l'approvisionnement des filières locales de transformation (bois d'œuvre – bois d'industrie – bois énergie).
 - Analyser les possibilités de réaliser des demandes de financement groupées pour améliorer la desserte forestière sur les zones identifiées par le PAT;
 - Etudier la nécessité de lancer des opérations de restructuration du foncier forestier privé, analyser l'opportunité de lancer une opération biens sans maître couplée à une démarche bourse foncière.
 - Donner aux élus des éléments d'aide à la décision aux propriétaires de forêt publiques et privées pour développer le débouché bois énergie.

Quelques principes généraux ont émergés pour organiser une politique territoriale visant au développement de la filière bois :

- Les résultats du PAT doivent être diffusés et expliqués aux élus locaux, comme aux différents acteurs forestiers.
- En forêt communale, la pratique de l'affouage représente pour les communes feuillues des volumes importants que le PAT n'a pu quantifier précisément. Il pourrait être intéressant de comparer les quantités délivrées sur le territoire et les estimations des volumes de bois bûches utilisées pour les besoins en chauffage domestique du territoire en vue de mieux estimer la part de bois exportée du territoire.
- Malgré de fortes améliorations ces dernières années, les installations de chauffage individuel au bois présentent des performances énergétiques très variables. L'organisation d'actions de sensibilisation des habitants contribueraient à faire évoluer le parc de cheminées et appareils de chauffage : l'amélioration des rendements permettrait d'optimiser le potentiel énergétique de la ressource et de réduire au maximum les émissions polluantes.
- La performance énergétique des bâtiments que ce soit via la construction ou la rénovation doit être encouragée. Pour cela, la mise en œuvre de solutions intégrant le bois, dans la structure comme dans l'isolation, permet également la valorisation de la ressource forestière publique.

Plusieurs exemples de constructions publiques en bois local existent sur le territoire, ce sont des vitrines des savoir-faire des entreprises et de la qualité des bois, sur lesquelles s'appuyer pour développer ces pratiques.

- Les communes, fréquemment propriétaires de forêt, sous-utilisent pourtant l'énergie bois pour le chauffage de leur patrimoine propre. Un travail conjoint entre la « Conseillère en Energie Partagée » présente sur le territoire, les communes forestière et « l'animateur énergie renouvelable » permettrait de faire émerger et d'accompagner des projets de chaufferie bois valorisant la ressource locale.
- En forêt publique, la promotion de la vente de bois façonné et d'une sylviculture dynamique permettraient de passer d'une logique de vente de grumes à une vente de produits bois (bois d'œuvre, bois d'industrie, bois énergie), triés, cubés et de les orienter vers les filières locales de transformation.

Pour tout cela, il est suggéré qu'un comité de pilotage composé des élus du territoire et des partenaires du PAT soit constitué. Il aura pour vocation de définir la politique du territoire en matière de filière forêt-bois ainsi qu'un programme d'actions opérationnelles afin d'atteindre les objectifs fixés par cette politique.

Afin de renforcer la mise en œuvre des actions définies suite au PAT, il serait intéressant de les inscrire au sein d'autres démarches territoriales que portent le PETR du Pays Horloger ou les Communautés de communes (création du Parc Naturel Régional, l'élaboration d'un Plan Climat Air Energie Territoire sur la Communauté de communes du Val de Morneau....). Cela renforcerait leur cohérence devant les objectifs que se fixe le territoire et faciliterait la recherche de moyens techniques et financiers pour leur réalisation.

10 Lexique / Glossaire

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

Bois bûche : bois fendu et stocké en stère

BE : Bois énergie

Bois fort : il comprend le volume de bois en ne considérant pas la partie finale de diamètre inférieur à 7 cm (limite bois fort)

Bois d'œuvre (BO) : bois de qualité ayant pour vocation d'être transformé en scierie

Bois rond : grumes de bois de qualité médiocre valorisé en bois énergie ou bois d'industrie

Bois d'industrie (BI) : bois destiné à la fabrication de pâte à papier et de panneaux de particules

CEREN : Centre d'Etudes et de Recherches Economiques sur l'Energie

Débardage : transport des arbres abattus de leur lieu de coupe vers une route ou une zone (ou place) de dépôt provisoire

Données dendrométriques : la dendrométrie est la science par laquelle le sylviculteur mesure certaines caractéristiques physiques quantifiables des arbres ou des peuplements : diamètre, hauteur, volume (cubage), épaisseur de l'écorce, âge...

EAB : Enquête Annuelle de Branche

Futaie : Peuplement forestier composé d'arbres issus de semis ou de plants

Grumier : camion servant au transport des bois depuis la place de dépôt jusqu'à la scierie

Houppier : partie sommitale de l'arbre constituée par l'ensemble des branches

IFFC : Institut de Formation Forestière Communal

IFN : Inventaire Forestier National

Placettes : échantillon d'une parcelle forestière ou est analysé le peuplement afin d'obtenir diverses données extrapolables à l'échelle de la parcelle entière

Plaquettes forestières (PF) : morceaux de bois déchiquetés en provenance directe de la forêt

Plaquettes industrielles : morceaux de bois déchiquetés issus des déchets de bois (palettes) ou des « déchets » de scierie

Plan Simple de Gestion (PSG) : document de gestion simplifié pour la forêt privée (correspondant à l'aménagement forestier des forêts publiques) contenant un descriptif de la forêt. Il prévoit un programme de coupes et de travaux à réaliser pour une durée de 5 à 10 ans. Il est obligatoire pour les propriétés forestières supérieures à 25ha d'un seul tenant.

Rémanents : Rebutis d'exploitation forestière souvent laissés à l'abandon sur les parcelles

Route à grumier : route forestière avec revêtement empierré susceptible d'être emprunté par des grumiers

SIG : Système d'Information Géographique

Stère : unité de mesure correspondant au volume occupé par un lot de bûches de 1m de long, empilé de façon à constituer un parallélépipède de 1m de côté avec une sur mesure d'au moins 4% de la hauteur

Surbille : partie branchue de l'arbre située sous le houppier

Taillis : Peuplement forestier constitué de rejets de souche ou de drageons, dont la perpétuation est obtenue par des coupes de rajeunissement.

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone Spéciale de Conservation