



# **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

### **PETR du Pays Graylois**

#### **Rapport de synthèse**

**Décembre 2016**

Avec le soutien financier de :



## SOMMAIRE

<b>Rapport de synthèse .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Le PAT : un outil d'aide à la décision pour les élus du Pays Graylois.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Présentation du territoire .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Le PAT : un outil d'aide à la décision.....</b>	<b>8</b>
1.2.1 Principe .....	8
1.2.2 Méthodologie générale .....	9
<b>1.3 Mise en œuvre du PAT à l'échelle du territoire.....</b>	<b>10</b>
1.3.1 Calendrier de mise en œuvre .....	10
1.3.2 Comités de suivi.....	10
<b>2 Etat des lieux de la ressource forestière et de ses conditions de mobilisation.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Ressource forestière du territoire .....</b>	<b>11</b>
2.1.1 Descriptif du territoire.....	11
2.1.2 Capital sur pied .....	13
2.1.3 Disponibilité maximale .....	14
2.1.4 Disponibilité en houppiers et rémanents .....	15
<b>2.2 Accessibilité de la ressource forestière .....</b>	<b>17</b>
2.2.1 Condition physique du milieu .....	17
2.2.2 Enjeux environnementaux .....	18
2.2.3 Mécanisation de l'exploitation .....	19
2.2.4 Coût d'exploitation de la ressource forestière .....	20
2.2.5 Amélioration de la desserte forestière .....	22
<b>3 Le bois énergie .....</b>	<b>24</b>
<b>3.1 Evaluation de la demande .....</b>	<b>24</b>
3.1.1 Le bois bûche.....	24
3.1.2 Consommation des chaufferies .....	28
3.1.3 Potentiel de projets de chaufferies bois plaquettes et réseaux de chaleur sur le territoire du pays Graylois.....	29
3.1.4 Consommation de bois d'industrie.....	31
3.1.5 Synthèse des consommations.....	31
<b>3.2 Ressources énergisables.....</b>	<b>31</b>
<b>3.3 Synthèse spécifique des consommations et ressources forestières ..</b>	<b>33</b>
<b>4 Le bois d'œuvre .....</b>	<b>34</b>
<b>4.1 Evaluation de la demande .....</b>	<b>34</b>
4.1.1 Consommation des scieries du territoire en bois d'œuvre .....	34

4.1.2	Modes de vente et flux de bois d'œuvre commercialisé.....	35
<b>4.2</b>	<b>Evaluation de la ressource en bois d'œuvre.....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>Scénario de mobilisation de la plaquette forestière .....</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>Plateforme de stockage.....</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>Bilan socio-économique .....</b>	<b>42</b>
<b>8</b>	<b>Conclusion .....</b>	<b>42</b>
<b>9</b>	<b>Perspectives.....</b>	<b>43</b>
<b>10</b>	<b>Lexique / Glossaire .....</b>	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>Annexe technique .....</b>	<b>46</b>

## Table des illustrations

Figure 1 : Le pays Graylois.....	7
Figure 2 : Schéma de la méthodologie PAT.....	9
Figure 3 : Répartition de la ressource par type de propriété sur le territoire.....	11
Figure 4 : répartition des types de peuplements sur le territoire.....	12
Figure 5 : Carte du capital sur pied.....	13
Figure 6 : Répartition du capital sur pied.....	14
Figure 7 : Variation du volume sur pied à l'hectare.....	14
Figure 8 : Volumes forestiers bois fort mobilisables annuellement par type de propriété et de produits.....	15
Figure 9 : Répartition de la disponibilité en bois par type d'essence, de produits et de propriété.....	15
Figure 10 : Disponibilité en houppiers et rémanents en fonction du type de propriété.....	16
Figure 11 : Carte des pentes.....	17
Figure 12 : Surface forestière (en ha) selon la pente et la propriété.....	17
Figure 13 : Cartes des enjeux et classes d'enjeux environnementaux.....	18
Figure 14 : Carte du potentiel de mécanisation.....	19
Figure 15 : Carte des méthodes de débardages envisageables.....	20
Figure 16 : carte des coûts d'exploitation de la ressource forestière.....	21
Figure 17 : Volumes disponibles par classe de coût.....	22
Figure 18 : Volumes disponibles par classes de coûts d'exploitation.....	22
Figure 19 : cartes de la desserte.....	23
Figure 20 : Carte de la part des logements utilisant le bois bûche comme mode de chauffage principal dans les communes du territoire.....	24
Figure 21 : Enquête CEREN 2006, Franche-Comté.....	25
Figure 22 : Nombre de logements utilisant le bois bûche en chauffage principal par commune.....	26
Figure 23 : Carte des volumes annuels moyens délivrés en affouage en 2014 et 2015.....	27
Figure 24 : tableau récapitulatif des chaufferies à plaquettes forestières prises en compte dans le PAT.....	28
Figure 25 : Carte des chaufferies et des plateformes du territoire.....	28
Figure 26 : répartition de la demande bois énergie émanant du territoire (tonnes/an).....	31
Figure 27 : répartition de la ressource bois-énergie disponible annuellement (milliers de m3/an).....	32
Figure 28 : volumes de bois énergie/bois d'industrie par type d'essences et de propriété.....	33
Figure 29 : Synthèse des ressources et consommations en bois énergie/bois d'industrie sur le territoire.....	33
Figure 30 : Localisation des scieries sur le pays Graylois.....	34
Figure 31 : Evaluation de la ressource 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.....	38
Figure 34 : Production potentielle de plaquettes forestières par classe de prix et par type de propriété.....	39

Figure 35 : Volume de bois énergie disponible annuellement et mobilisable à un coût économiquement viable sur le territoire ..... 39

Figure 36 : Carte d'opportunité d'implantation de plateformes ..... 40

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

---

## 1.1 Présentation du territoire

Le pays Graylois s'est doté en 2012 d'un Plan Climat Énergie Territorial (PCET), qui définit à l'horizon 2020, des orientations pour réduire les consommations d'énergie ainsi que les émissions de gaz à effet de serre tout en développant les énergies renouvelables (bois énergie, solaire thermique et photovoltaïque, méthanisation, hydroélectricité, éolien terrestre et géothermie).

Le Schéma Régional Climat-Air-Energie de Franche-Comté fixe comme objectif de :

- Réduire de 20% la demande en énergie primaire par rapport au scénario de référence ;
- Réduire de 20% les émissions directes de gaz à effet de serre par rapport au niveau de 2008 ;
- Porter à 32% la consommation d'énergie finale fournie par les énergies renouvelables ;
- Diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre et les consommations d'énergie à l'horizon 2050 (facteur 4)

Le Bureau du pays Graylois a validé début 2014 des orientations stratégiques et un plan d'actions pour atteindre les objectifs du PCET. En outre, un schéma de développement des énergies renouvelables a été retenu. L'objectif est de dresser un bilan des potentialités des différentes énergies renouvelables (bois énergie, solaire thermique et photovoltaïque, méthanisation, hydroélectricité, éolien terrestre et la géothermie) et de définir les moyens permettant leur développement.

Le pays Graylois est composé de 124 Communes réparties entre 4 Communautés de Communes. La forêt, fortement présente sur le pays (taux de boisement de 34 %, 52 500 ha de forêt dont 48 % appartient aux Communes) et le bois, matériau et énergie renouvelables, apportent des réponses concrètes aux objectifs de la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre :

- l'utilisation du bois dans la construction (en structure, dans les aménagements intérieurs, en bardage, dans le mobilier, etc.) prolonge le stockage de carbone fixé au cours de la croissance des arbres composant les peuplements forestiers ;
- les performances énergétiques du bois dans la construction contribuent aux objectifs de la réglementation en vigueur (réglementation thermique, bâtiments à énergie positive) ;
- le bois énergie en se substituant aux ressources fossiles, réduit les distances de transport entre son prélèvement en forêt et sa consommation par des circuits courts et de proximité. Sur la question énergétique, le SRCAE fait de la biomasse forestière « *l'enjeu majeur que représente cette filière pour la région* ». Car en Franche-Comté, cette ressource représente 90 % des énergies renouvelables produites pour la chaleur et 3 % pour l'électricité. L'objectif SRCAE est de doubler la production actuelle pour la chaleur et multiplier par sept celle pour l'électricité.

Les collectivités en tant que propriétaires forestiers et consommatrices de bois énergie peuvent déclencher le développement d'une filière locale d'approvisionnement. Chaque commune reste évidemment propriétaire de sa forêt et décide seule de sa gestion et c'est à travers la somme des décisions individuelles prises dans un sens collectif que cette ressource forestière peut devenir un levier de développement économique du territoire.

La filière courte bois énergie constitue une opportunité pour répondre aux objectifs du PCET :

- elle est génératrice d'emplois en milieu rural ;
- elle induit des économies financières pour les collectivités (chauffage des bâtiments publics) ;
- elle agit en faveur de l'environnement et de la lutte contre le réchauffement climatique par la substitution du bois aux énergies fossiles ;
- elle diminue les émissions de gaz à effet de serre ;
- elle améliore le bilan économique de la gestion forestière et contribue à la gestion durable des forêts.

Le Pays, en concordance avec son PCET, vise à asseoir un projet de développement durable reposant sur la lutte contre les changements climatiques et la transition énergétique. C'est dans ce contexte que le pays Graylois a validé la mise en œuvre d'un Plan d'Approvisionnement Territorial, comme outil d'aide à la décision, pour organiser et structurer une filière courte bois énergie sur la base de l'étude du gisement bois (forêt publique et privée) et de la consommation en bois sur le territoire.

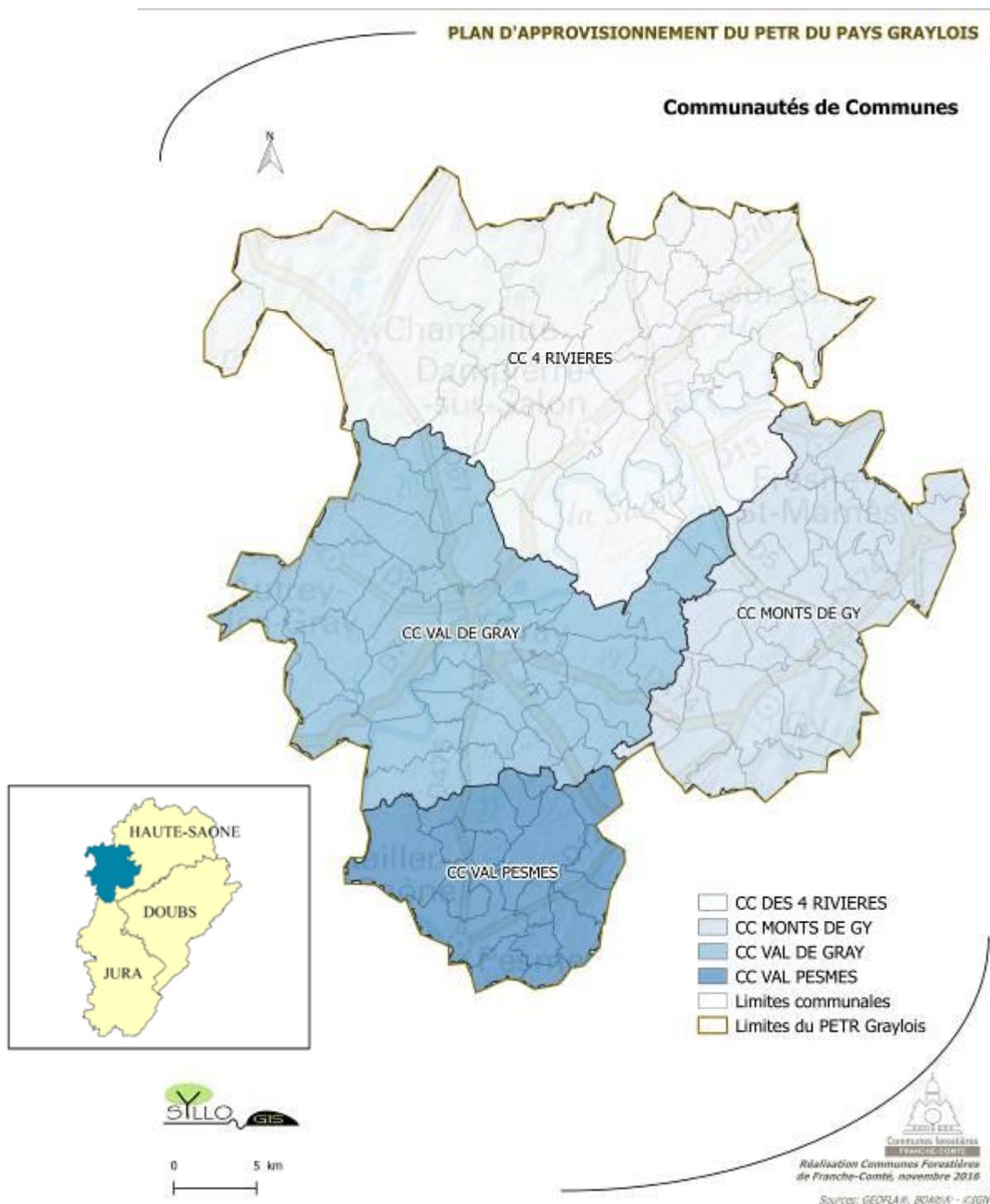


Figure 1 : Le pays Graylois

## 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 des acteurs 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 pour la réflexion sur **l'usage local de la ressource bois**.

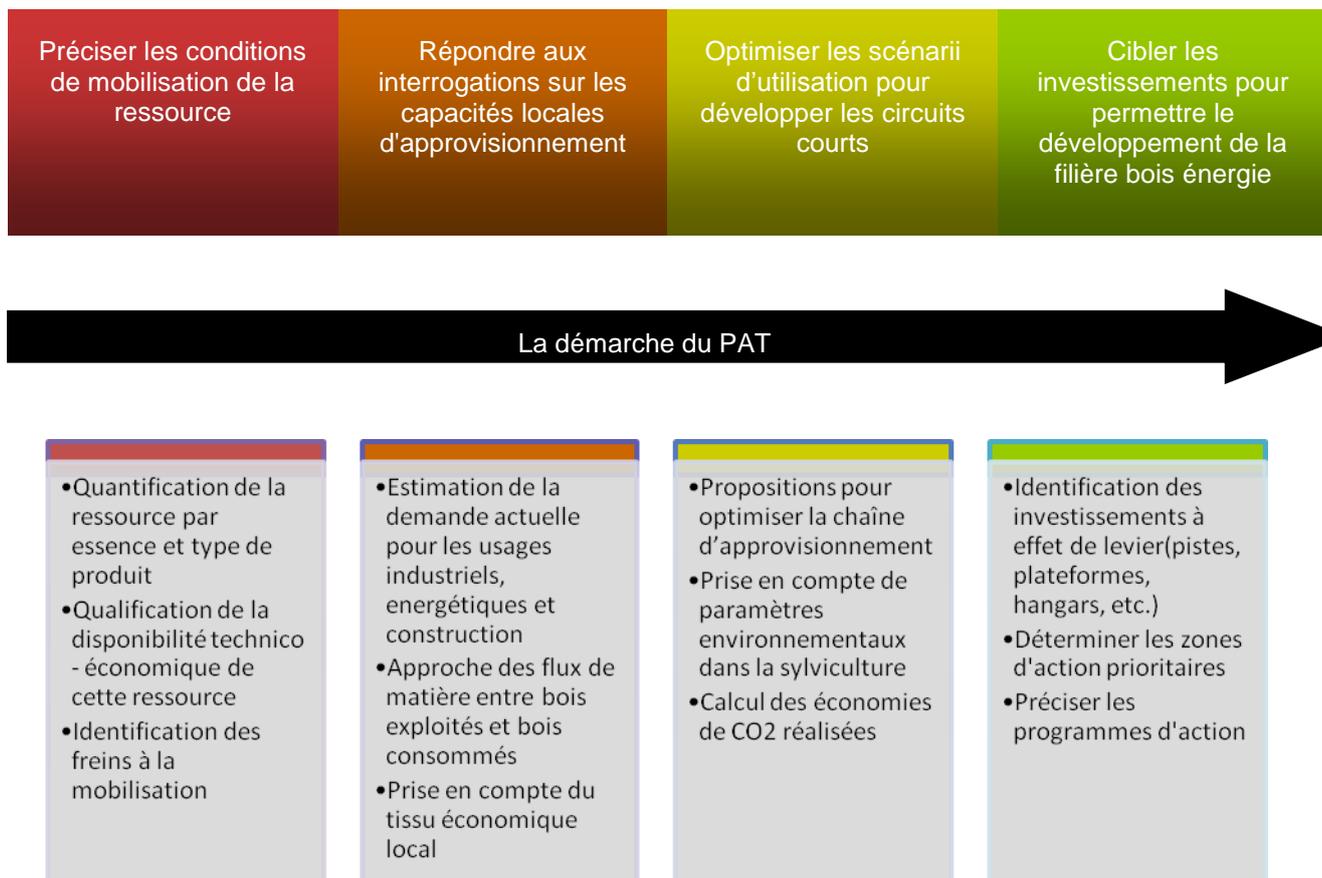


Figure 2 : la démarche PAT

Les partenaires techniques de la démarche :



Le Plan d'Approvisionnement Territorial est un outil évolutif qui 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, le type 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 SyllGIS® 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.

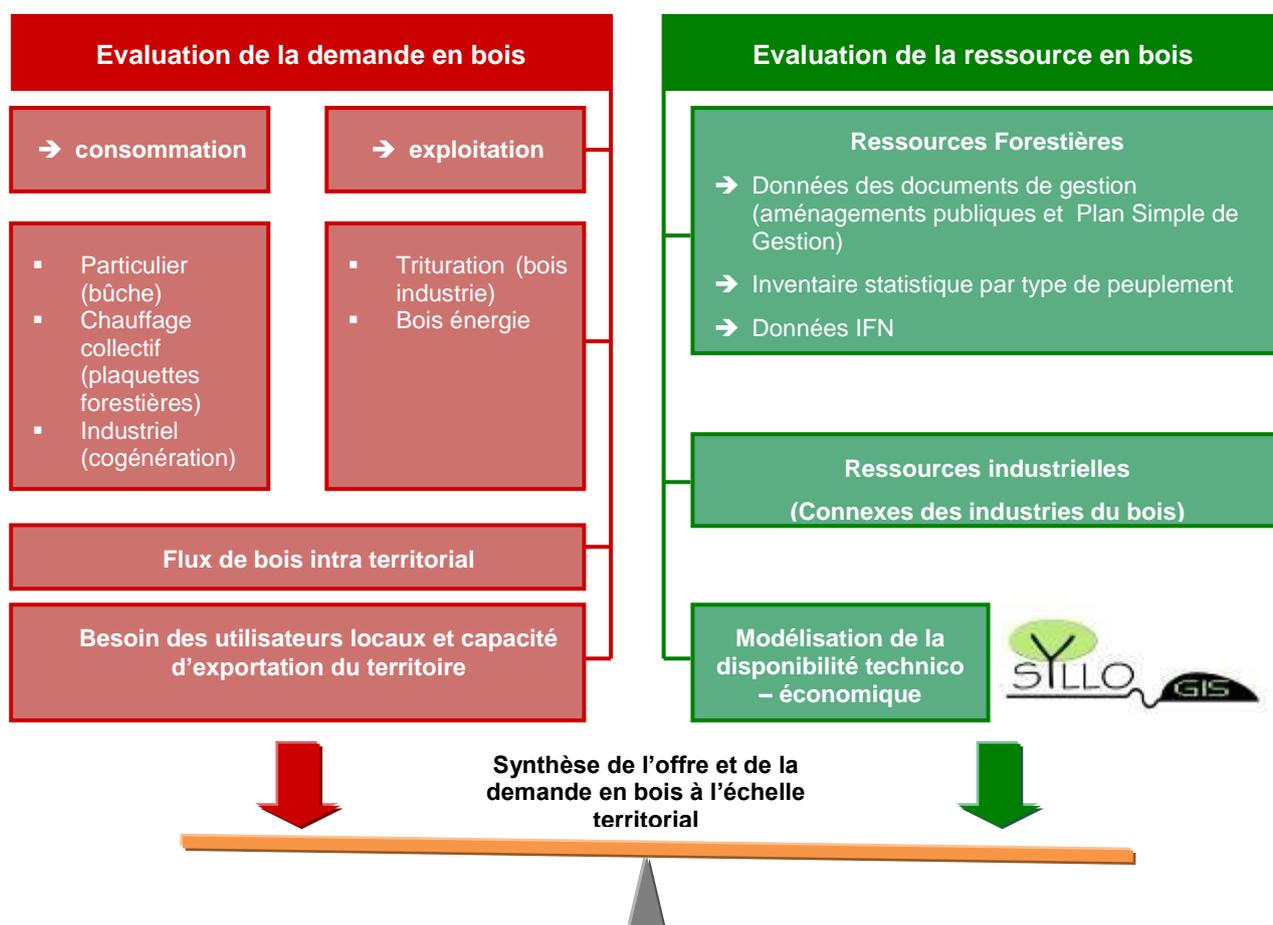


Figure 2 : Schéma de la méthodologie PAT

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 pays Graylois 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. La réalisation du PAT respecte un calendrier fixe et établi au préalable avec le territoire. Sur le territoire il a été étalé sur une durée de 12 mois (calculé à partir de la date de signature de la convention).

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), les élus, et toutes autres personnes que le Territoire a jugé pertinent de convier. Il s'est réuni lors du lancement de la démarche, lors du rendu 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 pour présenter et discuter des résultats intermédiaires en vue de finaliser le PAT.

## 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 :

- **52 500 ha** de forêts, soit **environ 34 % de taux de boisement** ;
- **27 300 ha (52%) de forêts privées** (dont 20,5% sous Plan Simple de Gestion) ;
- **25 200 ha (48%) de forêts publiques** : forêts communales (92%), forêt domaniale (6%) et autres forêts publiques (hôpitaux 2%).

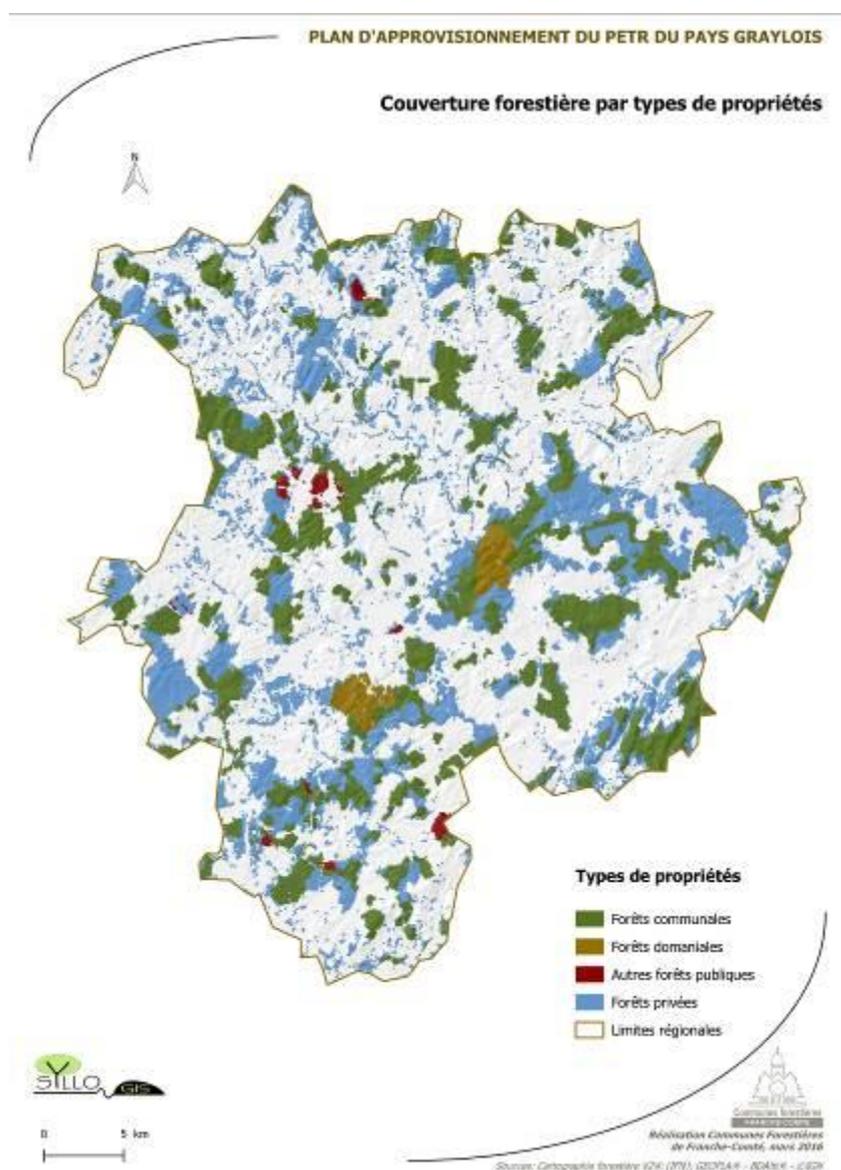


Figure 3 : Répartition de la ressource par type de propriété sur le territoire

Les peuplements résineux sont minoritaires et ne représentent que 7 % de la surface boisée. Le douglas et le sapin sont les principales essences résineuses.

Les peuplements feuillus sont très largement majoritaires, environ 87 % de la surface boisée. Il s'agit essentiellement de mélanges de feuillus, les peuplements purs de chêne représentant 25 % et de ceux de hêtre 1 % de la surface boisée. Le taillis est présent dans 34 % des peuplements forestiers du territoire. La forêt est essentiellement issue d'une gestion en taillis sous futaie. Si la conversion en futaie régulière est en cours ou achevée sur certains secteurs, le taillis tient encore une place importante dans les peuplements.

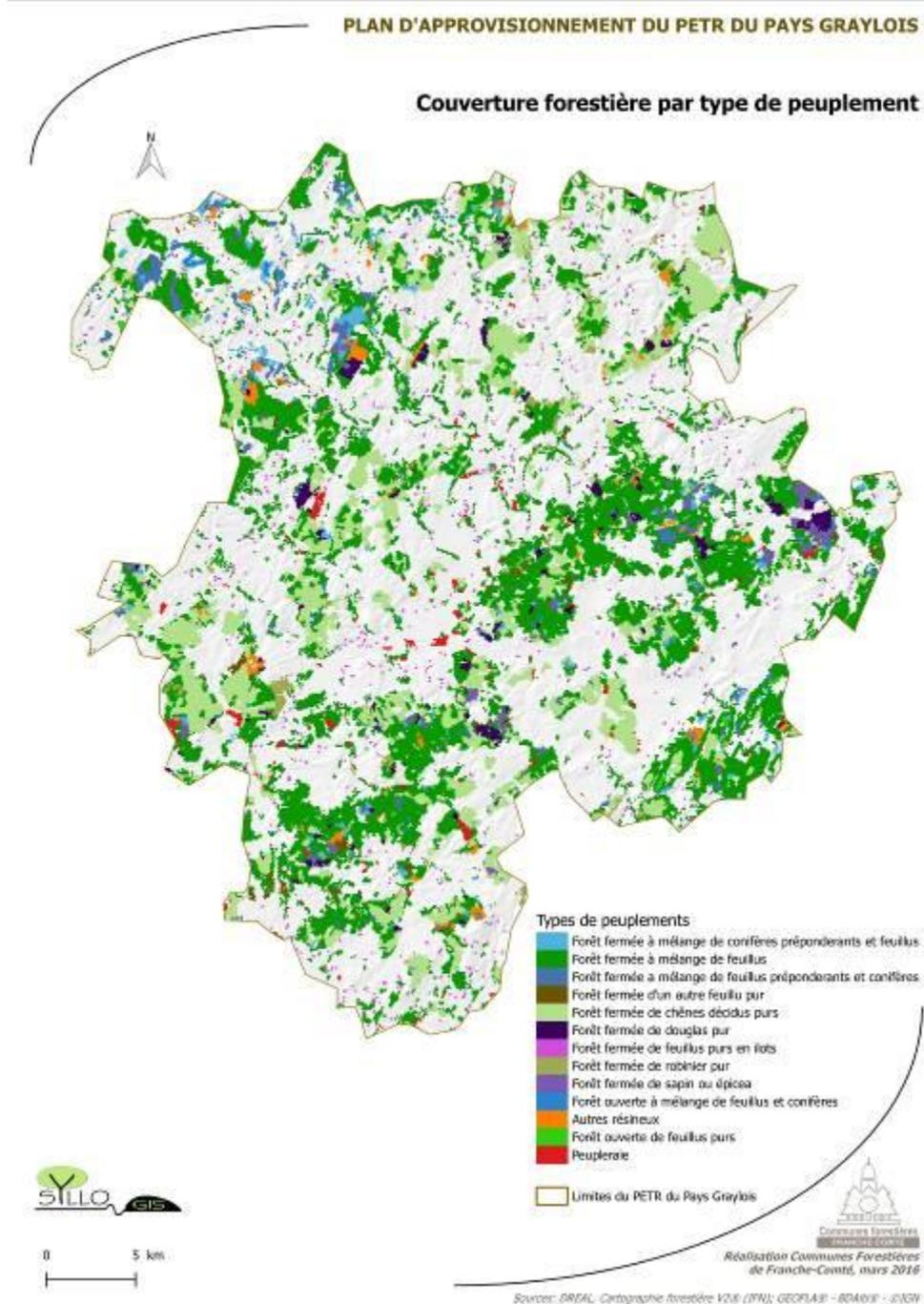


Figure 4 : répartition des types de peuplements sur le territoire

### 2.1.2 Capital sur pied

Le volume de bois sur pied (bois fort) du territoire s'élève à environ **11 752 000 m<sup>3</sup>**. Il est composé d'environ **82 % de feuillus, soit 9 582 000 m<sup>3</sup>**.

**Les résineux avec 2 170 000 m<sup>3</sup>** représentent 18 % du volume sur pied.

Cette répartition s'explique par la surface occupée par les peuplements feuillus, et la production biologique plus importante des essences résineuses qui justifie qu'avec 7 % de la surface boisée, les peuplements résineux produisent 18 % du volume de bois du territoire.

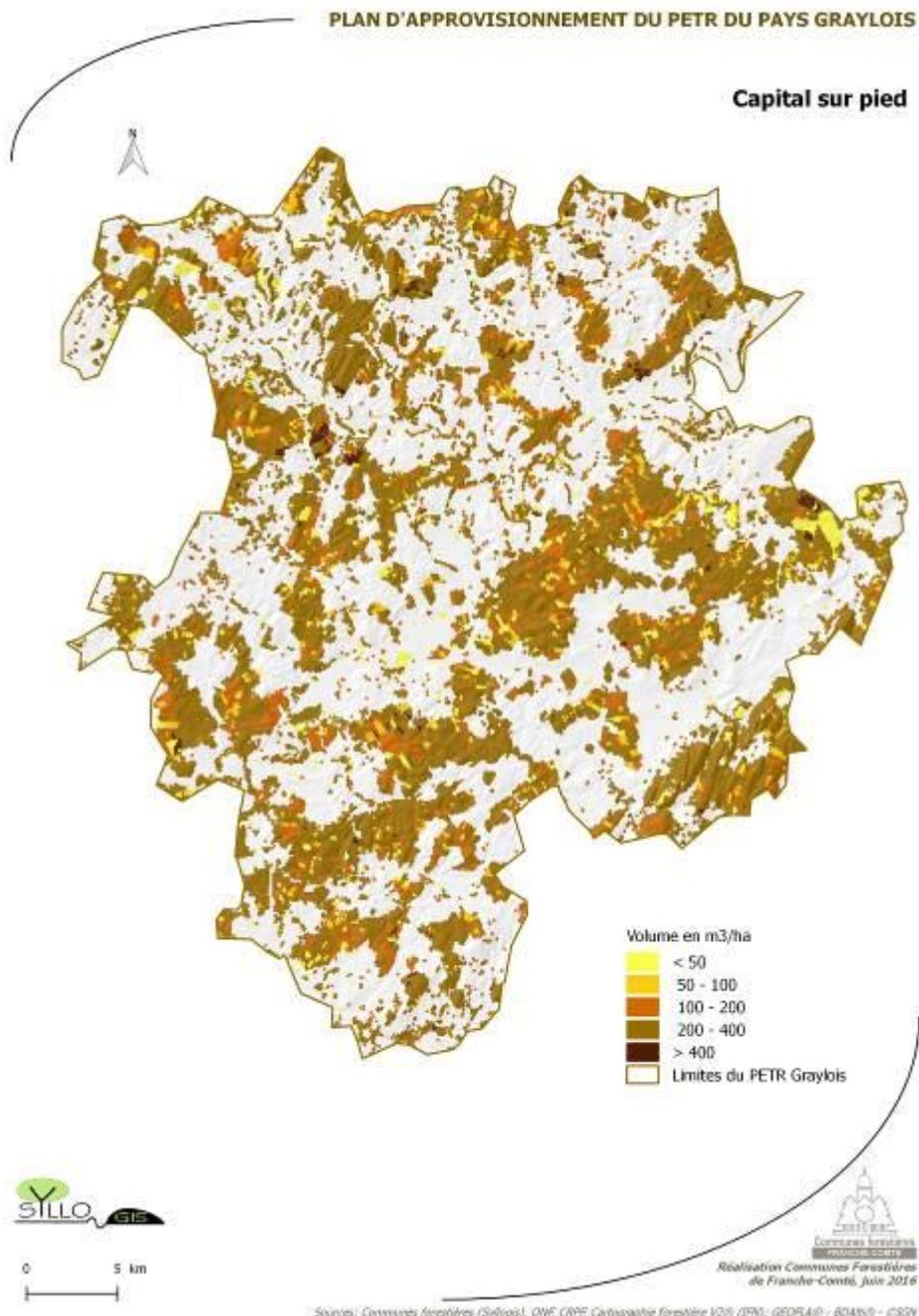


Figure 5 : Carte du capital sur pied

**Le niveau de capitalisation en bois du territoire est relativement homogène.** La majorité des peuplements ont un capital sur pied avoisinant les 200 m<sup>3</sup>/ha. Le capital sur pied en forêt publique est de 230 m<sup>3</sup>/ha (94 % feuillus et 6 % de résineux), celui en forêt privée est de 220 m<sup>3</sup>/ha (70 % feuillus et 30 % de résineux).

Toutefois, certains peuvent compter plus de 400 m<sup>3</sup>/ha. Les peuplements les plus denses sont éparés et concernent essentiellement les futaies résineuses. Il peut s'agir de futaies vieillissantes avec des arbres de très gros diamètres, de peuplements issus de plantation n'ayant pas été éclaircis ou comprenant un taillis plus dense.

Les **forêts privées concentrent 51 % du capital** sur pied soit 5 969 000 m<sup>3</sup> contre **49 % pour la forêt publique** (5 782 000 m<sup>3</sup>).

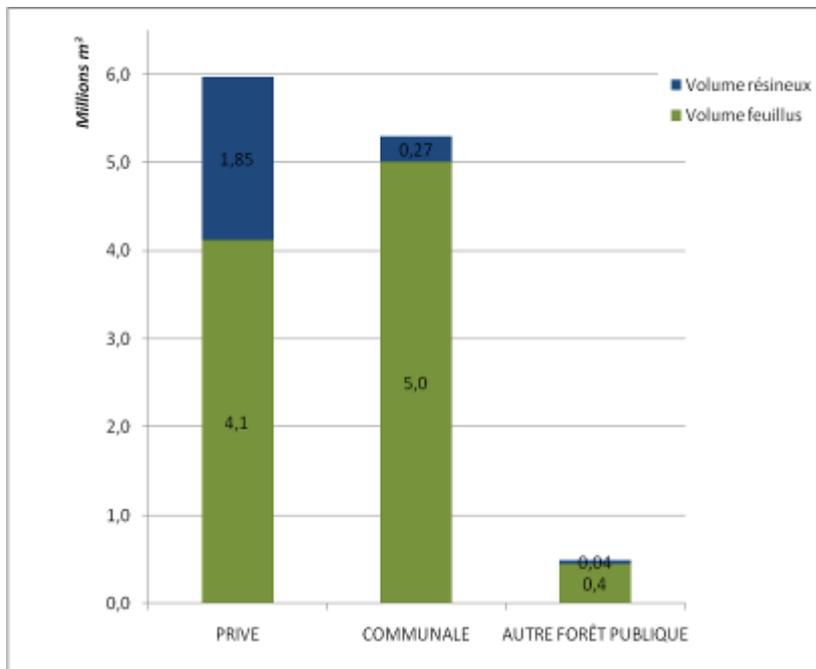


Figure 6 : Répartition du capital sur pied

Volume sur pied à l'hectare (m <sup>3</sup> /ha)			
Type	Forêt publique	Forêt privée	Total
Feuillus	<b>216</b>	<b>151</b>	<b>182</b>
Résineux	<b>13</b>	<b>68</b>	<b>41</b>
Total	<b>229</b>	<b>219</b>	<b>223</b>

Figure 7 : Variation du volume sur pied 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 correspondent à une disponibilité maximale. Il est nécessaire de prendre en compte l'accessibilité de la ressource pour approcher la disponibilité réelle.

Volumes forestiers bois fort maximal disponibles annuellement (m <sup>3</sup> /an)			
Type de produit :	Forêt publique	Forêt privée	Total
Bois d'industrie / énergie feuillus	32 309	27 114	59 423
Bois d'industrie / énergie résineux	10 438	18 665	29 103
Bois d'œuvre feuillus	36 455	23 622	60 007
Bois d'œuvre résineux	25 031	40 042	65 073
<b>Total</b>	<b>104 233</b>	<b>109 443</b>	<b>213 676</b>

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 **213 000 m<sup>3</sup>**. Il est composé pour **56 % de bois feuillus**. La proportion globale de bois d'œuvre est de 58 % du volume de bois mobilisable sous forme de grumes aptes à être sciées.

La disponibilité se répartie entre 51 % pour la forêt privée et 49 % en forêt publique. Cela représente **une disponibilité moyenne de 4,07 m<sup>3</sup>/ha/an<sup>1</sup>**.

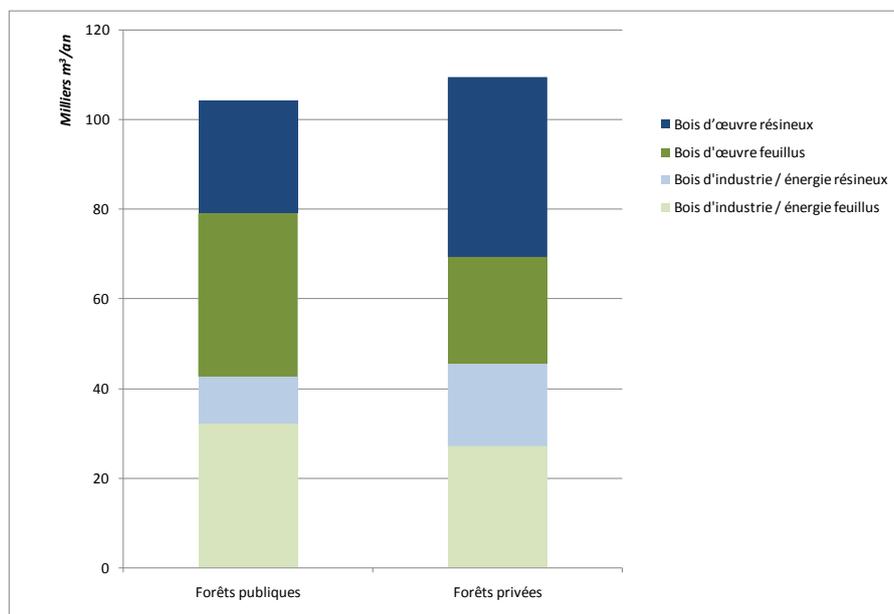


Figure 9 : Répartition de la disponibilité en bois par type d'essence, de produits et de propriété

### 2.1.4 Disponibilité en houppiers et rémanents

Une fraction des volumes dit « aériens » des arbres, correspondant aux branches, peut être mobilisé à destination principalement des usages énergétiques. Il s'agit essentiellement de bois issus de coupes mécanisables ou situées dans de bonnes conditions d'exploitation.

<sup>1</sup> Cette disponibilité ne fait pas état du caractère morcelé ou non de la forêt privée et ne distingue pas la forêt privée gérée (sous document de gestion) et celle qui ne l'est pas.

Volumes en houppiers et rémanents disponibles annuellement (tonnes à 30% H/an)			
Type de produit :	Forêt Publique	Forêt privée	Total
Feuillus	25 778	19 200	44 978
Résineux	3 502	5 838	9 340
<b>Total</b>	<b>29 280</b>	<b>25 038</b>	<b>54 318</b>

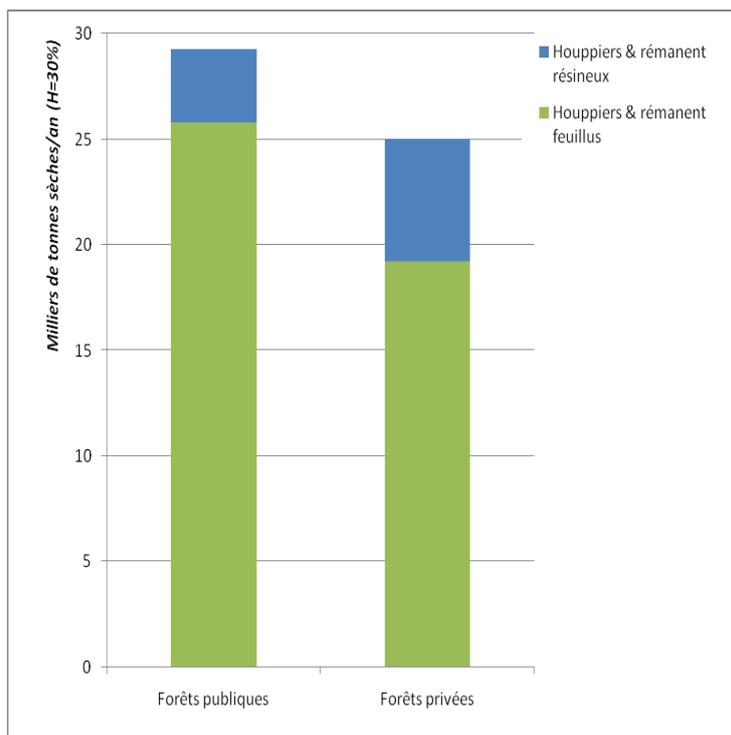


Figure 10 : Disponibilité en houppiers et rémanents en fonction du type de propriété

Ces volumes représentent **54 000 tonnes** de bois supplémentaires (83% feuillus, 17% résineux). Il s'agit donc de volumes importants.

Cependant, il convient de rester prudent quand à la mobilisation effective de ces bois et cela pour plusieurs raisons :

- Emanant en grande partie des forêts communales ces volumes de bois sont souvent valorisés via l'affouage (futaie affouagère) ;
- A l'échelle d'une coupe, les volumes sont trop faibles pour justifier un système d'exploitation spécifique qui intègre la récolte des houppiers ;
- Le manque de matériel adéquat et le faible niveau de formation des entrepreneurs de travaux forestier limite les possibilités de récolte principalement dans le feuillu ;
- L'impact écologique de la récolte des houppiers reste mal maîtrisé. La préservation de la fertilité des sols doit être recherchée (limiter la récolte des houppiers à un seul passage dans le cycle de production du peuplement).

## 2.2 Accessibilité de la ressource forestière

### 2.2.1 Condition physique du milieu

94 % de la surface boisée est caractérisée par une pente < 15 %. L'accessibilité à la ressource forestière n'est pas contrainte par des fortes pentes.

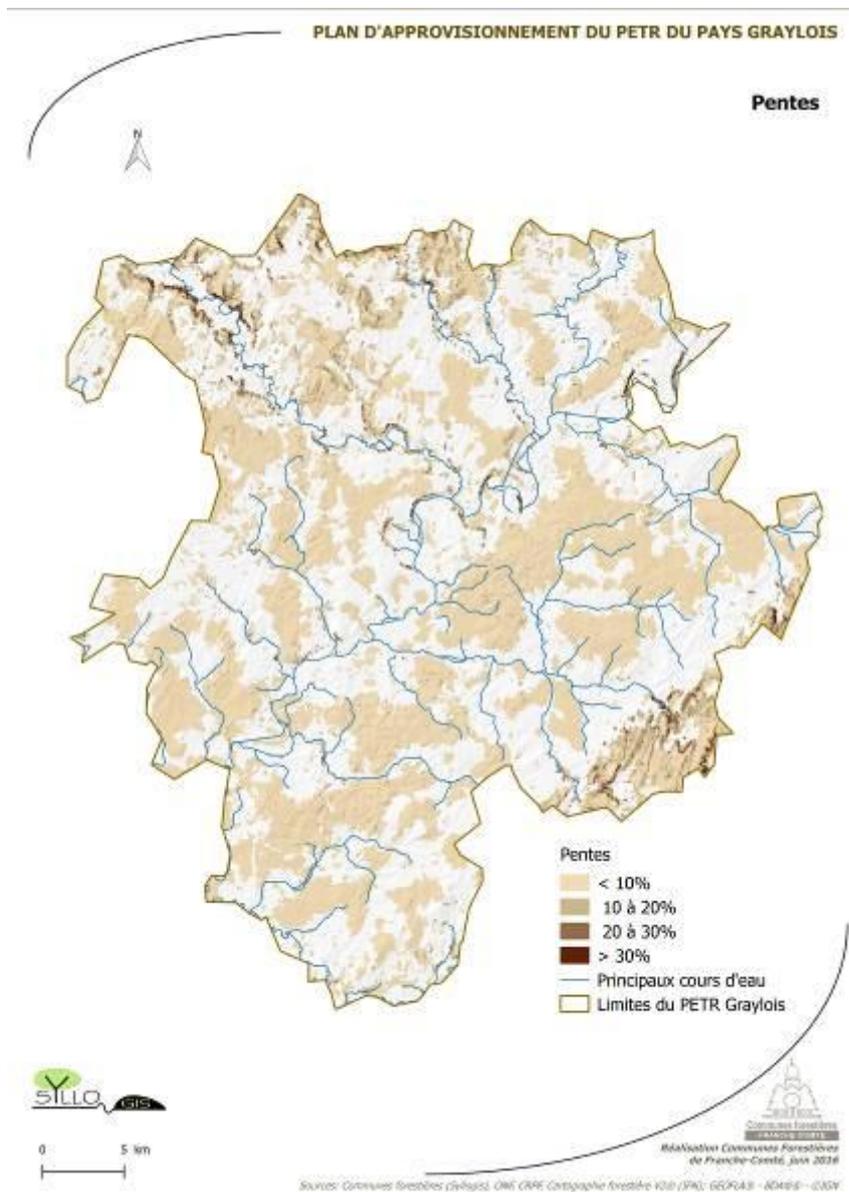


Figure 11 : Carte des pentes

Classe de pente (en %)	< 15	15 à 30	30 à 45	> 45
Forêt publique	23 700	950	100	10
Forêt privée	24 900	1 900	200	20
<b>Total</b>	<b>48 600</b>	<b>2 850</b>	<b>300</b>	<b>30</b>
Total en %	94%	6%	1%	0%

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

## 2.2.2 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, des itinéraires sylvicoles adaptés sont appliqués par le modèle. Par exemple, dans les zones APB, aucune mobilisation de bois n'a été envisagée. De même que sur une zone de 20 m de part et d'autre des cours d'eau permanents et non permanents aucune mobilisation de bois dans les ripisylves n'a été modélisée conformément à l'avis du Comité technique.

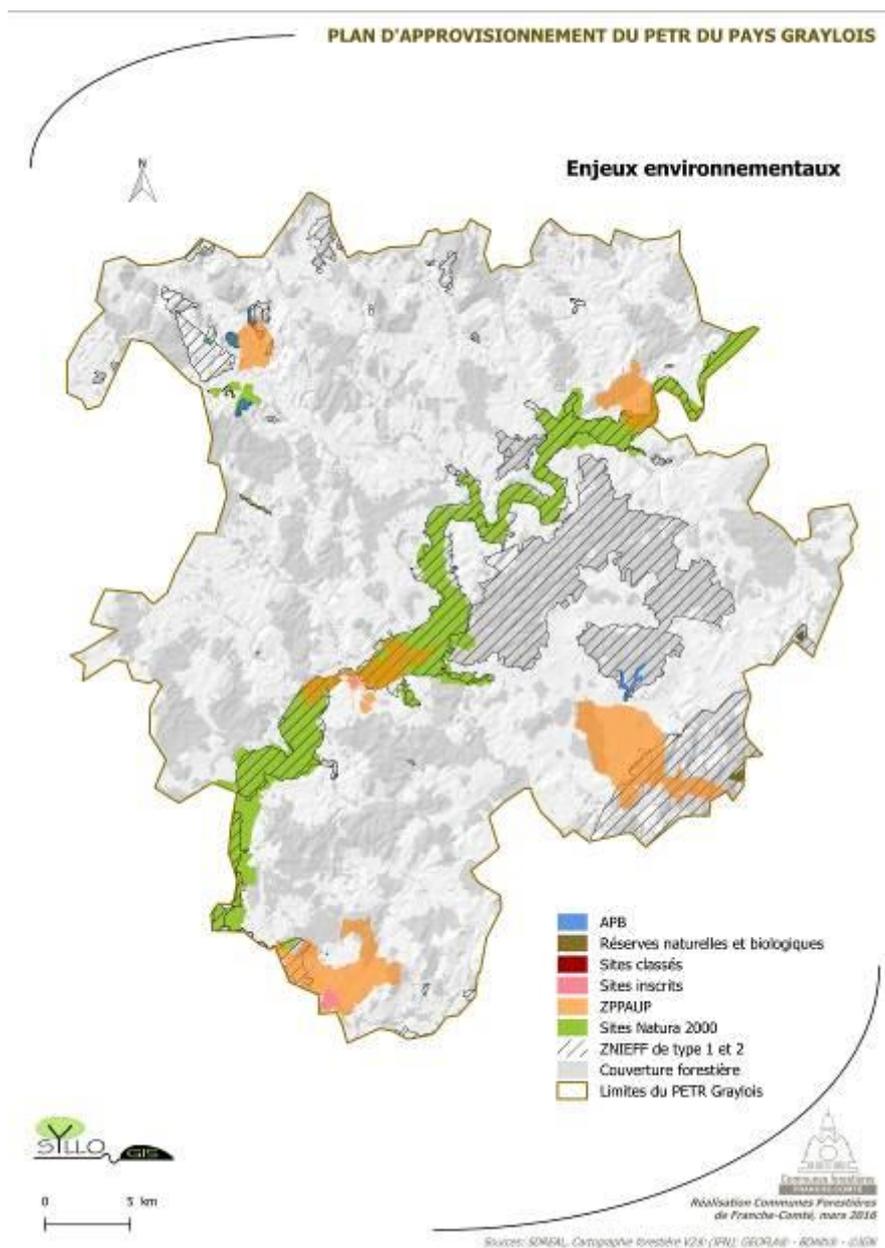


Figure 13 : Cartes des enjeux et classes d'enjeux environnementaux

### 2.2.3 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 permet une bonne productivité de l'abattage mécanisé. Dans les peuplements feuillus, seuls certains taillis et éventuellement des premières éclaircies sont exploités de cette manière à l'aide d'abatteuses adaptées.

La pente constitue un facteur limitant. Selon les matériels, il est possible de mécaniser l'exploitation dans des pentes voisines de 45 % 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.

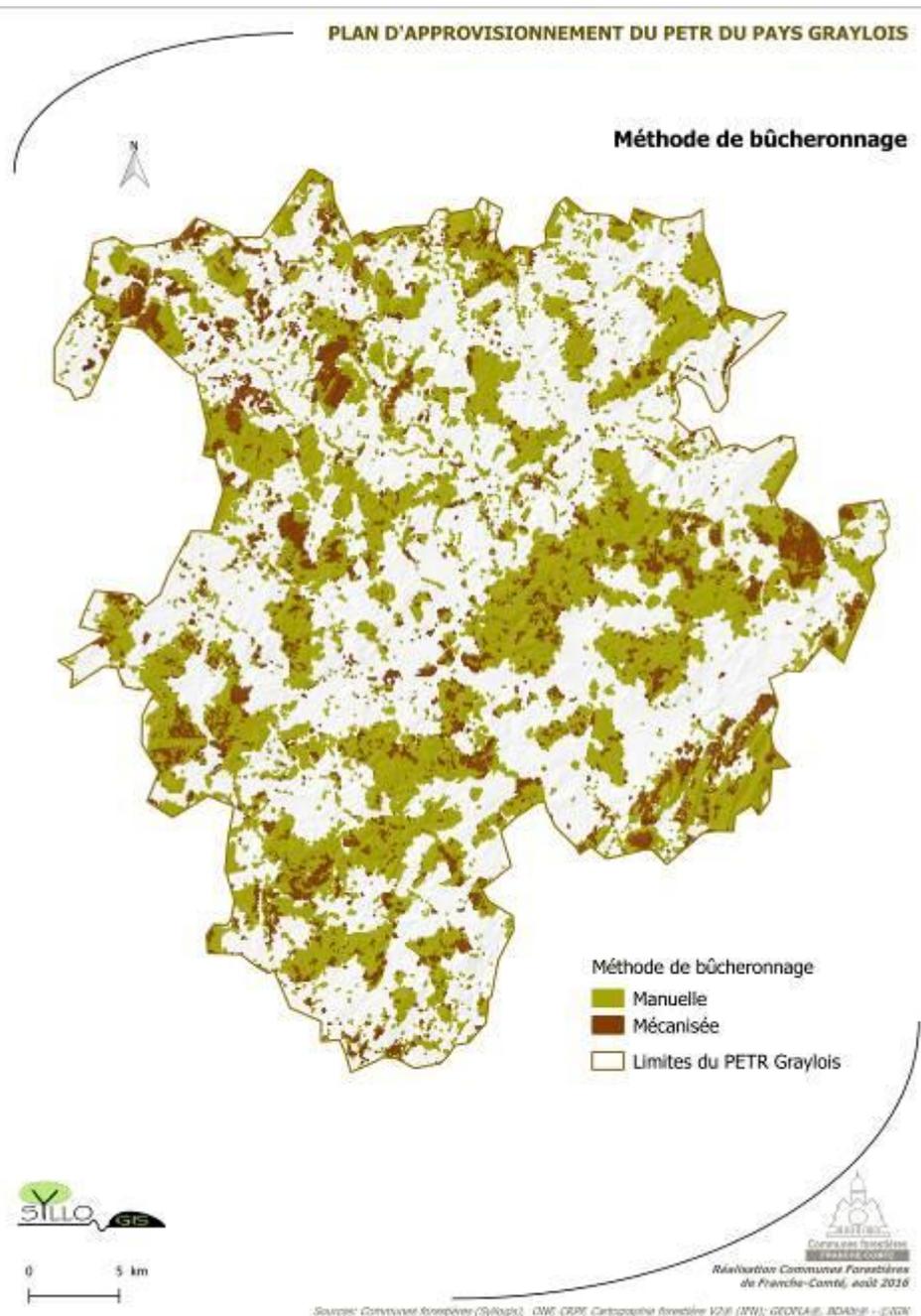


Figure 14 : Carte du potentiel de mécanisation

La sylviculture conduite sur le territoire, soit l'abondance des futaies et taillis feuillus, favorise le bûcheronnage manuel. Les fortes pentes ne représentent pas un obstacle majeur à la mécanisation des récoltes de bois.

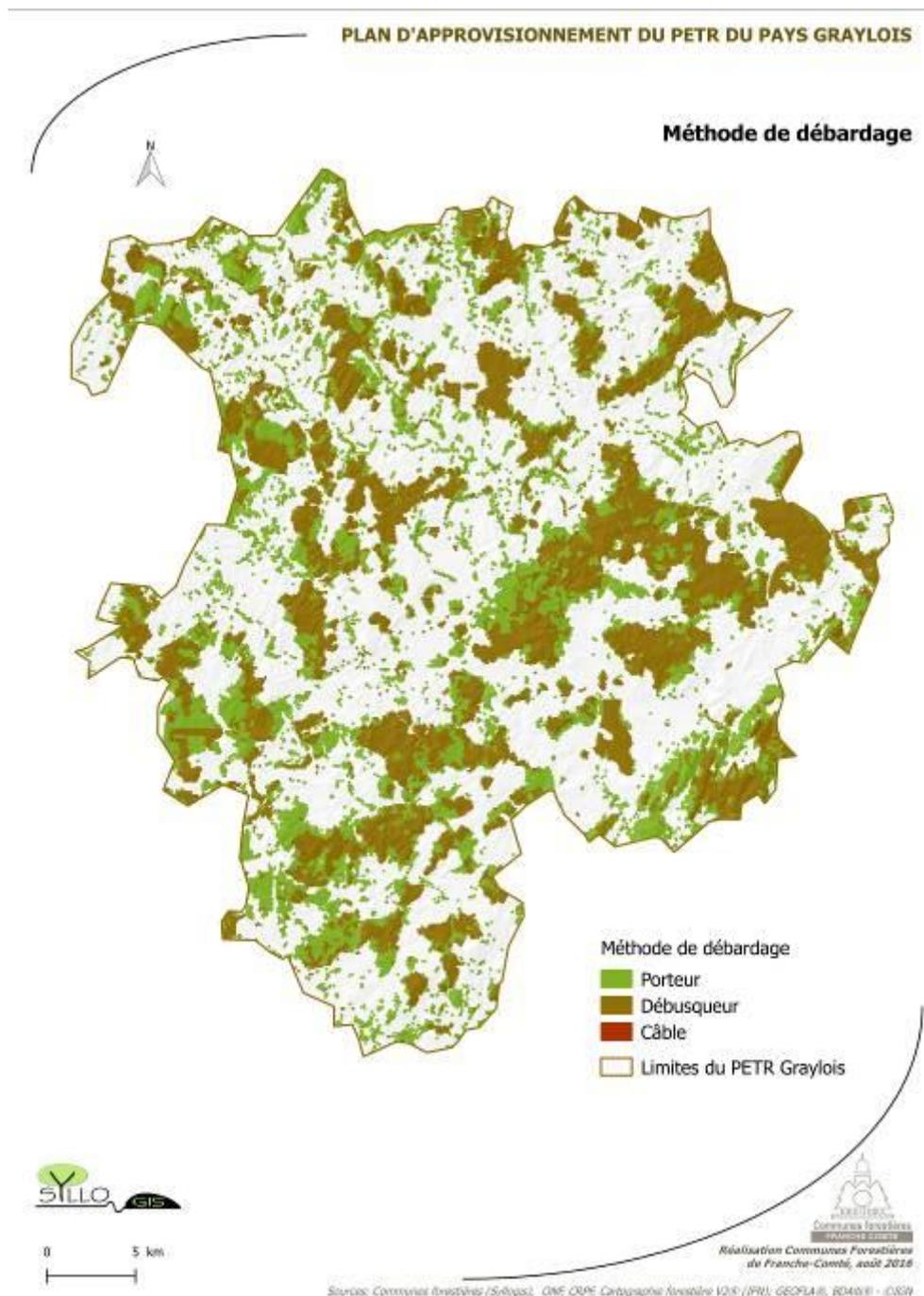


Figure 15 : Carte des méthodes de débardages envisageables

#### 2.2.4 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).

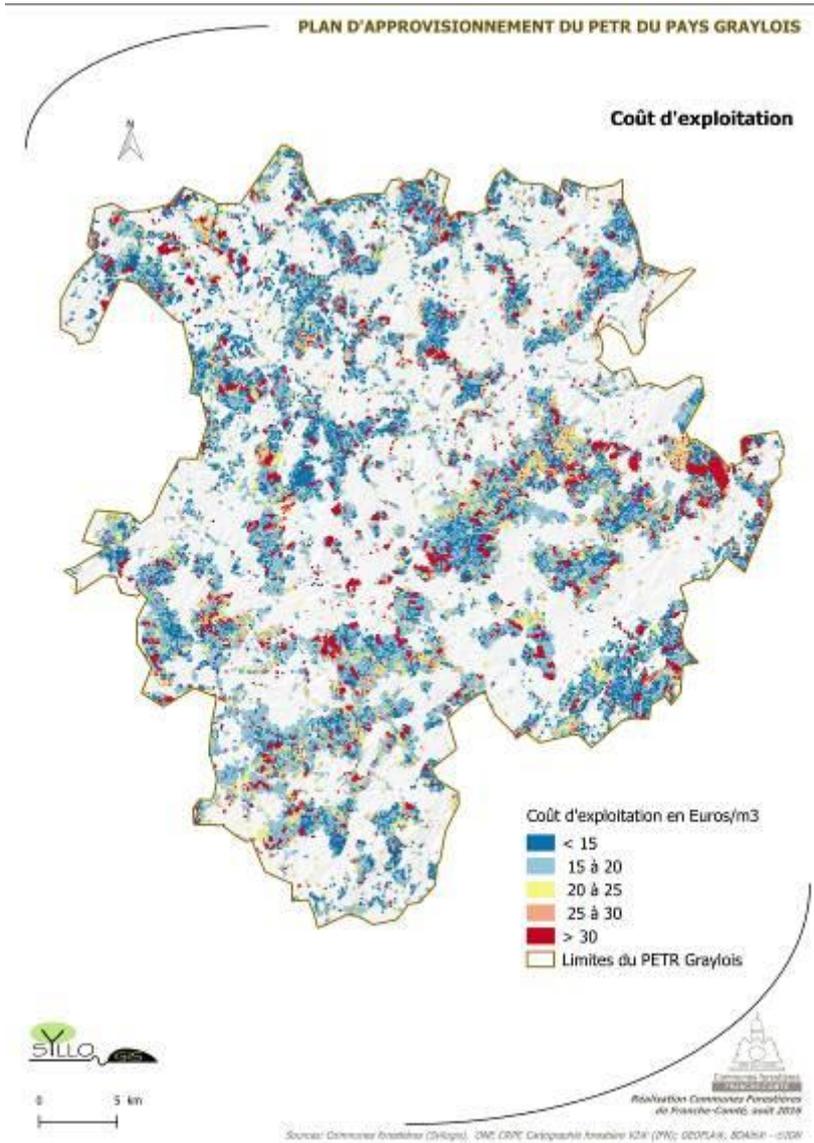


Figure 16 : carte des coûts d'exploitation de la ressource forestière

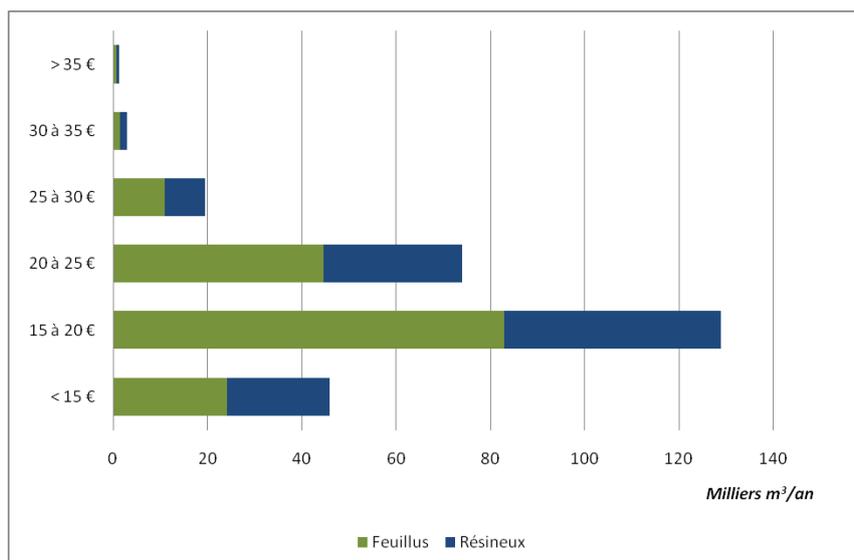


Figure 17 : Volumes disponibles par classe de coût

91 % des volumes mobilisables peuvent l'être pour un coût d'exploitation forestière inférieur à 25 €/m<sup>3</sup>, c'est-à-dire qu'ils sont économiquement exploitables.

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 <sup>3</sup> )	Feuillus		Résineux	
	volume	%	volume	%
< à 15	24 137	14,6%	21 797	20,27%
15 à 20	83 037	50,3%	45 901	42,69%
20 à 25	44 574	27,0%	29 384	27,33%
25 à 30	10 997	6,7%	8 474	7,88%
30 à 35	1 542	0,9%	1 475	1,37%
> 35	698	0,4%	486	0,45%
<b>TOTAL</b>	<b>164 985</b>		<b>107 517</b>	



Figure 18 : Volumes disponibles par classes de coûts d'exploitation

92 % de la disponibilité feuillue et 90 % de la disponibilité résineuse sont situées dans des classes de coût économiquement accessibles dans les conditions actuelles (<math>< 25 \text{ €/m}^3</math>).

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) et des investissements visant à l'amélioration de la desserte forestière.

### 2.2.5 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-dessous permettent de mettre en évidence la densité de la desserte du territoire et en particulier, les zones présentant un déficit important en matière de desserte forestière.

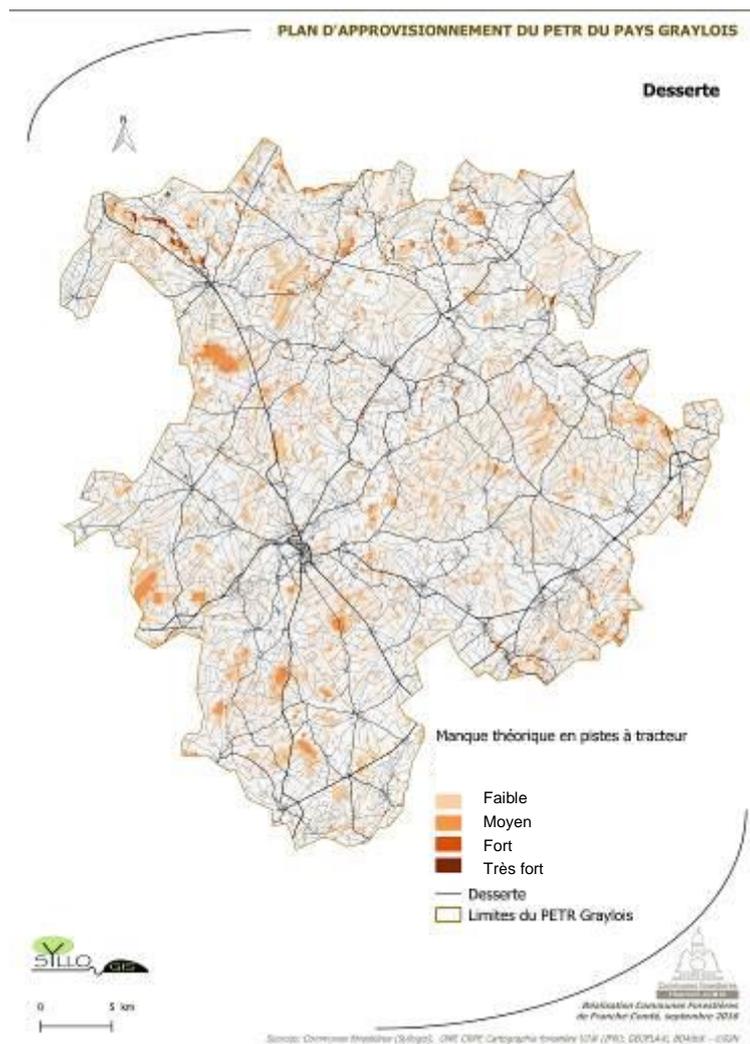


Figure 19 : cartes de la desserte

L'analyse des cartes montre que 0,5 % de la surface forestière est concernée par un manque « moyen » de pistes accessibles aux engins d'exploitation forestière (débardage, débusquage, tracteur) et 5 % de la surface est concernée par un manque qualifié de « fort » et de « très fort », soit environ 2 400 ha.

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.

### 3 Le bois énergie

#### 3.1 Evaluation de la demande

##### 3.1.1 Le bois bûche

L'utilisation par les particuliers du bois comme combustible sous forme de bûche représente une part prédominante de la demande globale. Selon l'INSEE, la part des logements qui utilisent le bois bûches comme mode de chauffage principal est compris entre 25 % et 50 % pour 60 Communes du territoire et entre 50 % et 75 % pour 50 autres Communes. Les besoins en bois bûche concernent les mêmes produits que le bois d'œuvre ou de trituration sur le feuillu. Il est donc important de quantifier la demande locale.

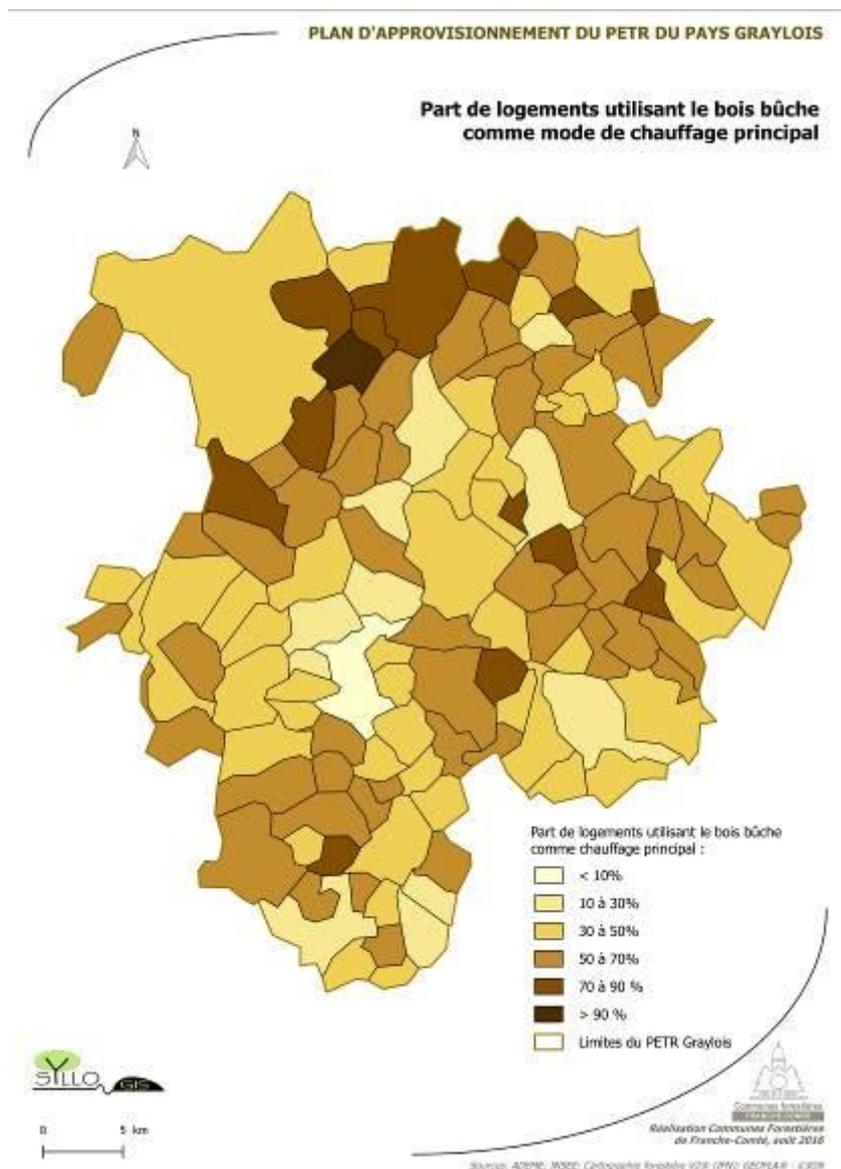


Figure 20 : Carte de la part des logements utilisant le bois bûche comme mode de chauffage principal dans les communes du territoire

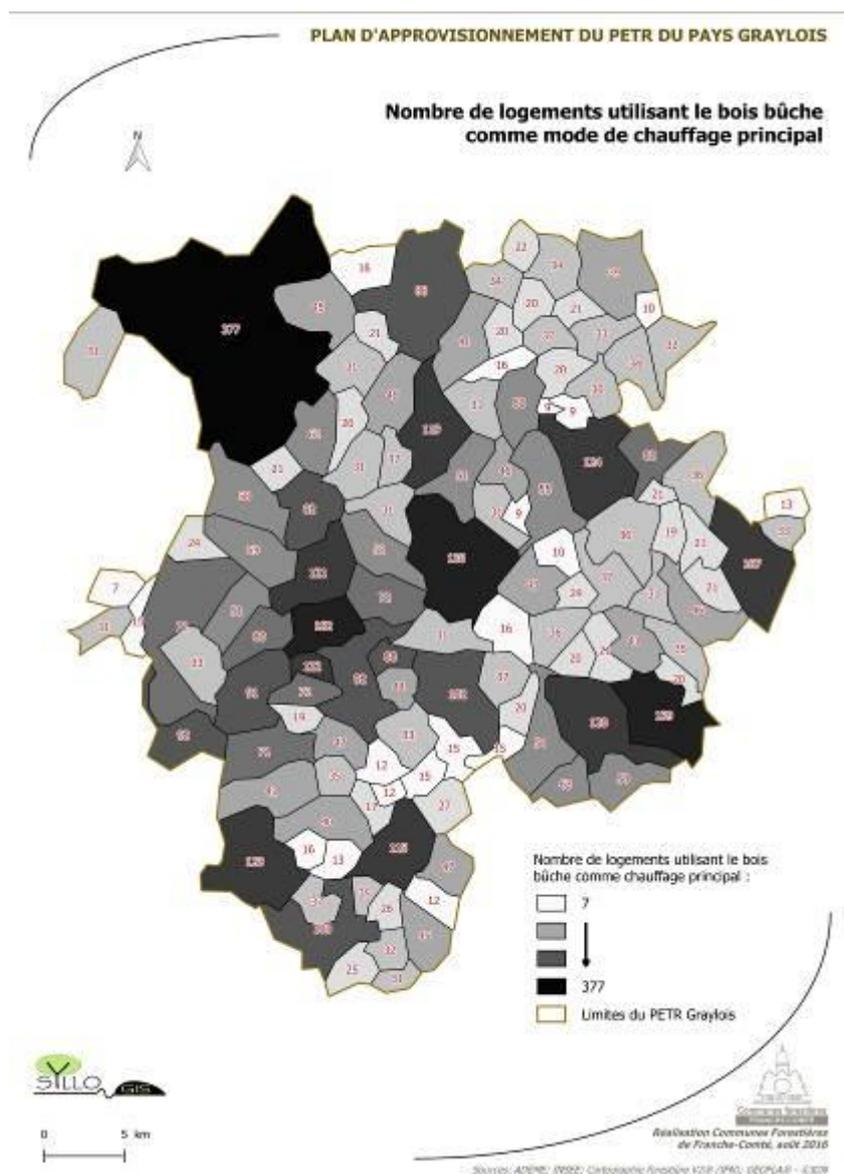
Afin d'approcher au mieux le niveau de consommation en bois bûche, un ratio basé sur le nombre de foyers (approché grâce aux données INSEE 2010), a été appliqué aux chiffres de l'enquête régionale du CEREN (Centre d'Etudes et de Recherche Economique de l'Energie).

**FRANCHE-COMTE**

Logement et usage du bois	Appareil	Parc (en milliers)	Consommation Unitaire (en stères)	Consommation Totale (en 10 <sup>3</sup> stères)
<b>Maison Base</b>	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 ± ( )
	<b>Ensemble</b>	<b>88 ± 8 (9%)</b>	<b>16.8 ± 2.2 (13%)</b>	<b>1 475 ± 247 (17%)</b>
<b>Maison Appoint</b>	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%)
	<b>Ensemble</b>	<b>59 ± 6 (11%)</b>	<b>4.9 ± 1.0 (21%)</b>	<b>289 ± 68 (24%)</b>
Appartement	Ensemble	13 ± 6 (45%)	5.7 ± 2.1 (37%)	76 ± 47 (61%)
<b>Ensemble</b>		<b>160 ± 11 (7%)</b>	<b>11.5 ± 1.5 (13%)</b>	<b>1 840 ± 271 (15%)</b>

Figure 21 : Enquête CEREN 2006, Franche-Comté

Selon l'enquête 2010 de l'INSEE, **13 444 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 et régionale, on peut estimer la demande en bois bûche émanant du territoire. Celle-ci s'élève à 88 600 stères soit environ 40 000 tonnes/an.



**Figure 22 : Nombre de logements utilisant le bois bûche en chauffage principal par commune**

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 estimée (en croisant les données CEREN et INSEE), 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. Pour ce PAT, l'ONF a fourni, à titre indicatif, les volumes mobilisés en forêts communales pour l'affouage et la cession de bois de chauffage aux particuliers au cours des deux dernières années. Ils s'élèvent à 70 000 stères (77 % de bois délivrés pour l'affouage et 23 % de bois de chauffage vendu en cession à des particuliers) soit l'équivalent de 44 000 tonnes de plaquettes forestières sèches.

118 communes (soit 95 % des Communes) proposent à leurs habitants du bois de chauffage. De nombreux foyers s'inscrivent tous les ans pour bénéficier de bois de chauffage à moindre coût. Cette forte demande de bois bûche délivré à moindre coût reflète à la fois le choix du chauffage au bois et un besoin des ménages au revenu souvent modeste.

Répartition des communes	Volumes de bois de chauffage délivré/vendu
1%	> 4 000 stères
1%	> 3 000 stères et < 4 000 stères
4%	> 2 000 et < 3 000 stères
15%	> 1 000 et < 2 000 stères
79%	< 1 000 stères

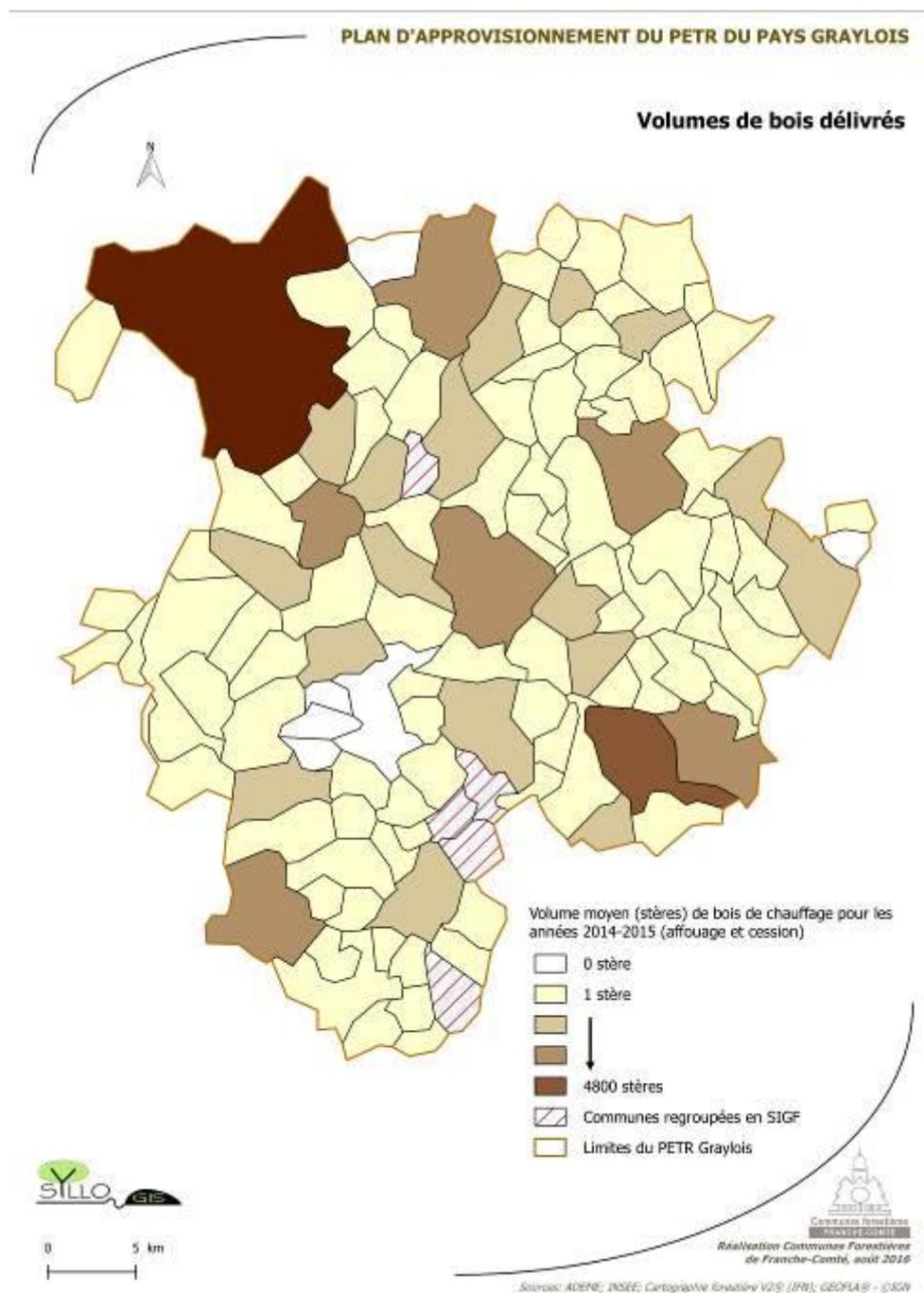


Figure 23 : Carte des volumes annuels moyens délivrés en affouage en 2014 et 2015

L'importance de cet usage du bois bûche sur le territoire montre un réel enjeu dans l'optimisation de l'utilisation de cette ressource. Celle-ci se traduit 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<sup>2</sup>. Actuellement on dénombre 6 chaufferies privées et 2 chaufferies publiques en fonctionnement. Elles représentent 4 500 tonnes de plaquettes consommées.

Par ailleurs, 4 chaufferies supplémentaires sont actuellement en réflexion et pourraient augmenter le parc existant.

	Puissance (Kw)	Consommation en PF (Tonnes)
2016	3 645	4 500
2020	4 310	4 870

Figure 24 : tableau récapitulatif des chaufferies à plaquettes forestières prises en compte dans le PAT

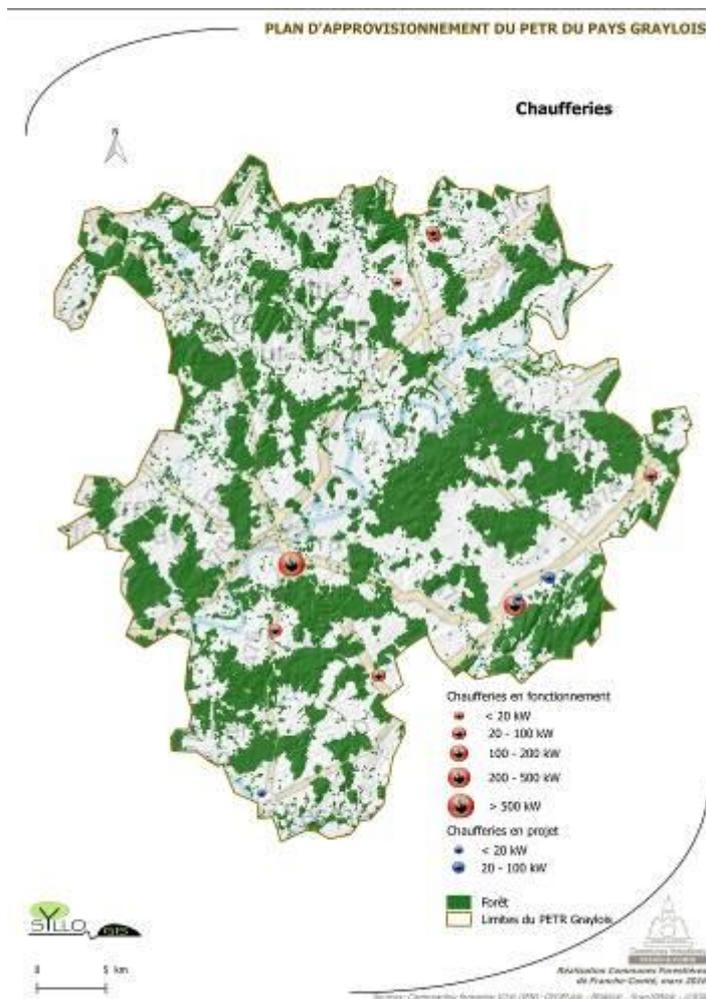


Figure 25 : Carte des chaufferies et des plateformes du territoire

**A ce jour, la consommation des chaufferies bois sur le territoire correspond à une consommation annuelle de l'ordre de 4 500 T de plaquettes forestières (H=30%).**

<sup>2</sup> Deux chaufferies collectives publiques en fonctionnement sont situées sur le Val Marnaysein, à proximité et à l'extérieur du périmètre du pays : Marnay et Pin d'une puissance cumulée de 780 Kw pour une consommation en plaquette forestière de 550 T PF/an

**Remarques :** Rôle du SIED et de l'Adera dans le développement des chaufferies collectives au bois déchiqueté

Le Syndicat Intercommunal d'énergie du Département de la Haute-Saône (SIED) peut intervenir comme AMO des communes pour l'accompagnement des études de faisabilité (phase pré-opérationnelle) et/ou de maîtrise d'œuvre (phase opérationnelle et assurer la compétence « chaufferies et réseau de chaleur » après transfert de cette compétence par les Communes au SIED).

Les Communes équipées d'une chaudière à plaquette forestière et destinée uniquement au chauffage de bâtiments communaux gèrent directement son approvisionnement et son entretien (cas le plus fréquent, sans avoir besoin de recourir aux services payants du SIED).

Pour les communes qui sont équipées d'une chaudière à plaquette forestière destinée à chauffer des bâtiments communaux et à revendre de la chaleur, deux solutions sont possibles, soit :

- elles mettent en place une régie et un budget annexe (c'est le cas de la Commune de Saulnot par exemple) ;
- elles transfèrent la compétence « chaufferies et réseau de chaleur » au SIED qui va gérer pour elles la revente de chaleur (relevé des compteurs, édition de facturation, gestion de l'approvisionnement...), cas de la Commune de Gy par exemple.

En Haute-Saône, seules 3 communes sollicitent le SIED pour cette compétence (Marnay, Gy, Scey sur Saône). Un appel d'offre est lancé par le SIED pour répondre aux besoins en approvisionnement en plaquette sèche livrée (sans garantie de circuit court).

L'espace info énergie, l'ADERA, réalise, gratuitement, des études d'opportunité pour les collectivités s'intéressant à un mode de chauffage automatique au bois. Ces études visent à définir un projet concernant le ou les bâtiments étudié(s) et obtenir des informations permettant de prendre une décision pour poursuivre la définition d'un projet cohérent avec une étude de faisabilité et/ou un audit énergétique. Le temps de retour sur investissement moyen entre solution bois (plaquette forestière) et une solution fioul dépend du nombre de bâtiments raccordés au réseau. Il est généralement compris entre 8 et 12 ans. La solution bois permet de diminuer l'émission de T de CO<sub>2</sub> de manière significative.

### 3.1.3 Potentiel de projets de chaufferies bois plaquettes et réseaux de chaleur sur le territoire du pays Graylois

Selon le SIED, les chaufferies plaquettes sont particulièrement adaptées pour des puissances allant de 80 à 600 kW pour chauffer de deux à une vingtaine de bâtiments ayant des besoins annuels de 120 à 1 400 MWh. Les chaufferies granulés ont un fonctionnement optimisé pour des puissances allant de 30 à 110 kW pour chauffer un ou deux bâtiments ayant des besoins annuels entre 34 et 125 MWh.

Le temps de retour sur investissement, étant calculé en comparaison des énergies utilisées précédemment dans les bâtiments, c'est au cas par cas qu'il peut être défini. Il est meilleur si les bâtiments sont au propane ou électricité.

Le pays Graylois regroupe 124 communes pour près de 40 000 habitants. La densité moyenne est de 26 habitants par km<sup>2</sup> pour un pôle urbain : la ville de Gray (environ 6 000 habitants). Le pays est composé de 4 Communautés de communes, dont deux vont bientôt fusionner. Une partie des Communes du Val de Pesmes va rejoindre le Val de Gray, les autres communes du Val de Pesmes vont être rattachées au Val Marnaysien. Au 1er janvier 2017, les communes de Bard-lès-Pesmes, Breslilly, Chancey, Chaumerenne, Malans, Montagney et Motey-Besuche n'appartiendront plus au périmètre du Pays (soit 1 450 habitants). Le pays Graylois recouvre les Cantons de Gray, de Dampierre sur Salon plus une partie des communes des cantons de Scey et de Marnay, sans les chefs-lieux.

Les principaux équipements/bâtiments collectifs consommateurs en énergie sur le territoire sont :

- 7 collèges du territoire sur les Communes de : Gray, Dampierre-sur-Salon, Pesmes, Gy ;
- 5 lycées sur les Communes de : Gray, Chargey-lès-Gray (MFR) ;

- 1 piscine couverte à Gray ;
- 10 maisons de retraite/EHPAD sur les Communes de Gray, Lavoncourt, Champlitte, Oyrières, Gy, Pesmes, Dampierre-sur-Salon ;
- 2 Hôpitaux et Cliniques sur les Communes de Gray, Beaujeu ;
- HLM et logements sociaux : ...

La CC4R lancera en 2017 une étude pré-opérationnelle en vue du lancement d'une OPAH Effilogis.

Pour se donner une idée du potentiel de chaufferies bois plaquette et de réseaux de chaleur sur le territoire du pays, il est utile de croiser la taille de la commune (nombre d'habitants), le statut administratif de la Commune (petit village, chef-lieu de canton, siège de la communauté de communes, commune péri-urbaine, centre urbain,...) et la présence de bâtiments/équipements collectifs publics (collège, lycée, maison de retraite, piscine, hôpital, logements sociaux...) et privés potentiellement structurants, en termes d'aménagement et de développement du territoire et consommateurs en énergie. A noter que la présence ou non du gaz naturel dans les communes est un paramètre qui n'a pu être abordé ici mais qu'il conviendrait d'analyser pour affiner le potentiel.

Sur cette base, et selon l'INSEE 2013, une première typologie des Communes, approximative, peut rendre compte du potentiel en termes de chaufferies et de réseaux de chaleur :

- ➔ 95 communes dont le nombre d'habitants est inférieur à 400 habitants, dont 60 communes avec moins de 150 habitants. Dans ces communes, le potentiel est limité. Les bâtiments publics les plus couramment rencontrés sont les écoles, les mairies, les salles polyvalentes, etc. De petites chaufferies bois plaquette dédiées au chauffage de ces équipements peuvent être installées avec, pour des puissances allant de 30 à 110 Kw, une chaufferie granulé plus adaptée.
- ➔ 20 communes entre 400 et 1 000 habitants dont 4 supérieures à 700 habitants : dans ces communes, le potentiel est modéré et concentré pour les communes supérieures à 700 habitants (Valay, Fretigney et Velloreille, Chargey les Gray, Beaujeu-Saint-Vallier-Pjx-et-Quitteur) qui, en termes de patrimoine bâti public ou de services publics (crèches, maison de retraite, clinique, MFR, etc.), sont les plus appropriées à un projet de chaufferies dédiées.
- ➔ 5 communes entre 1 000 et 2 000 habitants : Gray la ville, Gy, Pesmes, Dampierre sur salons (chef lieu de canton), Champlitte. Ce type de Commune présente un profil intéressant, surtout le chef-lieu de canton qui concentre les équipements collectifs structurants (Collège, maison de retraite, etc.) et offre l'opportunité de réalisation de chaufferies, telle que la Chaufferie de Gy (500 Kw) ou de petits réseaux de chaleur.
- ➔ 2 communes de plus de 2 000 habitants (Gray et Arc-les-Gray) : ces communes représentent le potentiel de projets les plus importants en termes de chaufferie et de réseau de chaleur, en témoigne la chaufferie de Gray (3,2 MW), caractérisant un projet urbain.

Cette analyse prospective doit être analysée plus finement mais donne une première estimation du potentiel de projet et de consommation en bois énergie :

- ❖ 10 projets de chaufferies dédiées (communes de moins de 1 000 habitants), sur des puissances allant de 100 à 200 kW ;
- ❖ 5 projets de chaufferies ou de petits réseaux de chaleur (communes de 1 000 à 2 000 habitants), d'une puissance moyenne de 200 à 400 kW ;
- ❖ 1 réseau de chaleur dans les communes de plus de 2 000 habitants pour des puissances allant de 500 kW à 2 MW.

Le potentiel s'élèverait à environ **10 à 15 projets de chaufferies bois (dédiées ou réseaux de chaleur)** représentant une consommation en plaquettes forestières entre **2 500 à 5 000 tonnes/an** (H=30%).

### 3.1.4 Consommation de bois d'industrie

La consommation de bois d'industrie est estimée avec les volumes commercialisés en forêt publique et privée donnés par les partenaires (Coopératives forêt et bois de l'est, ONF). Il s'élève à **14 300 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 du PAT, le bois d'industrie est exporté. Cela dit, alimentant en partie la Compagnie française du panneau (Corbenay-70) et Ikéa (Lure-70), les volumes correspondant restent essentiellement en Haute-Saône.

### 3.1.5 Synthèse des consommations

Voici la synthèse des consommations en bois énergie sur le territoire

- Consommation (ou exploitation) en bois bûche estimée : **40 000 t/an (H=30%)**
- Consommation en plaquettes forestières : **4 500 t/an (H=30%)**
- Exploitation en bois d'industrie estimée : **14 300 t/an (H=30%)**

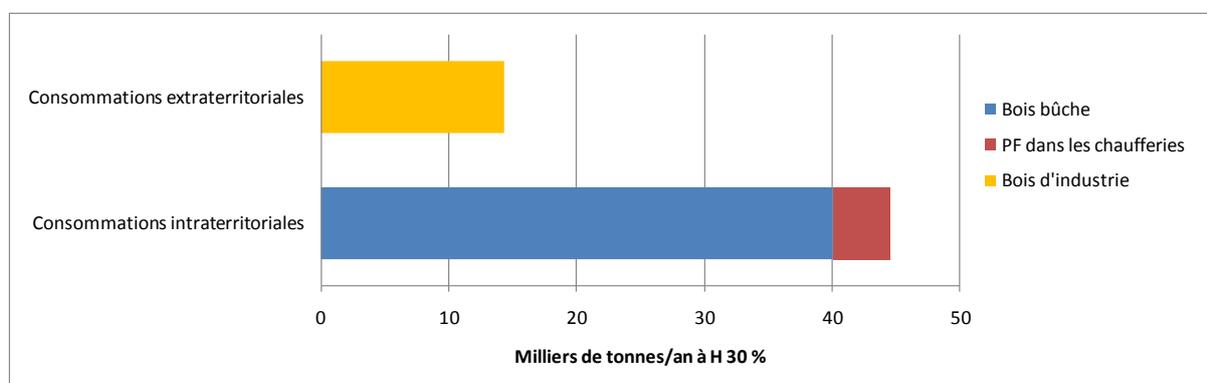


Figure 26 : répartition de la demande bois énergie émanant du territoire (tonnes/an)

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 2016 sont estimées à ~ 58 800 t/an (H=30%)**

## 3.2 Ressources énergisables

La majeure partie de la ressource est énergisable, celle valorisable en bois d'œuvre correspond à environ 45 % du volume de bois du territoire.

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.

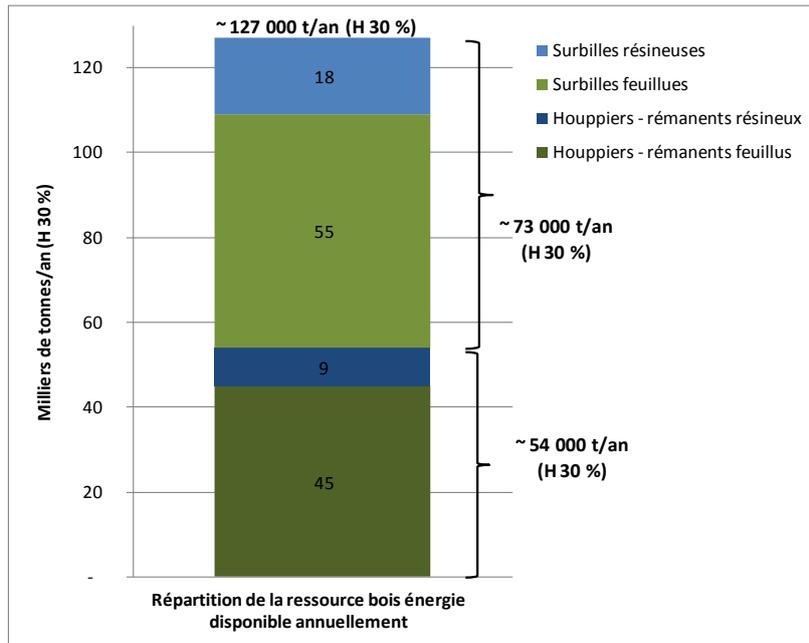
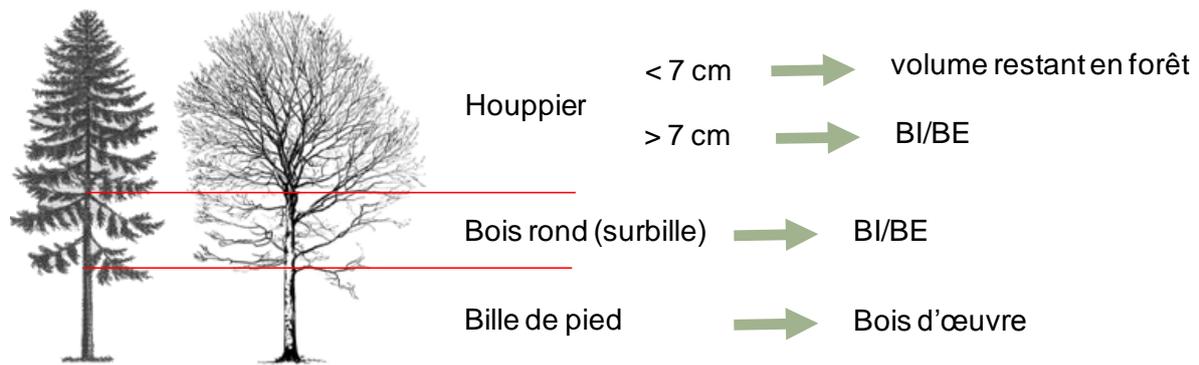


Figure 27 : répartition de la ressource bois-énergie disponible annuellement (milliers de m3/an)

**42,5 % de la ressource en bois industrie/énergie provient des houppiers et rémanents** résultant de la mobilisation du bois d'œuvre **et 57,5 % des billes et surbilles** qui peuvent être liées également à l'exploitation du bois d'œuvre, ou à des coupes de peuplements à vocation unique bois énergie telles 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 et rémanents. Leur exploitation a des conséquences non négligeables en terme environnemental. Un guide « récolte raisonnée des rémanents en forêt » a été publié par l'Ademe à ce sujet. De plus, ce type de ressource ne convient pas à tous les types de chaufferies, notamment celles de petites puissances (inférieures à 1MW) qui pour fonctionner correctement ont besoin de combustible sec et parfaitement calibré.

La ressource mobilisable annuellement en bois énergie est répartie de façon équilibrée entre la forêt publique et la forêt privée mais concentrée en forêts feuillues à près de 80 %.

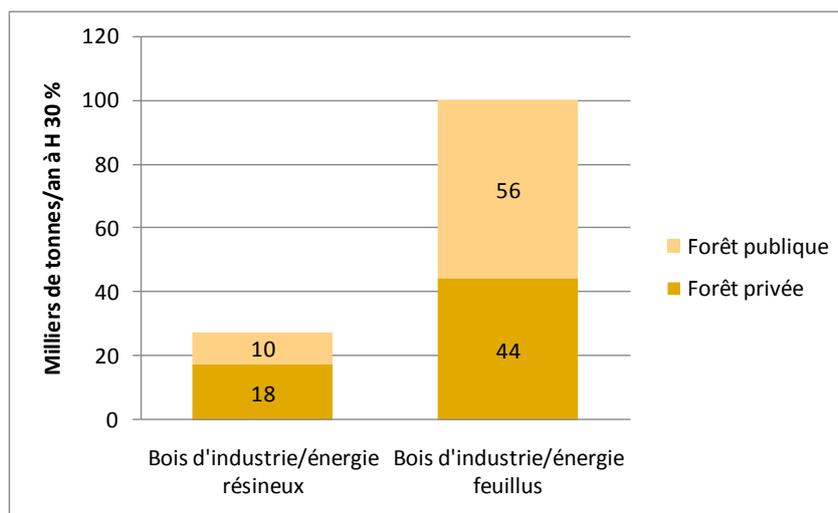


Figure 28 : volumes de bois énergie/bois d'industrie par type d'essences et de propriété

### 3.3 Synthèse spécifique des consommations et ressources forestières

Le profil territorial ressource / consommation montre que la ressource forestière est suffisante pour approvisionner l'ensemble des chaufferies du territoire à l'horizon 2020 :

- sans remettre en cause les débouchés actuels vers les industries du bois (panneautiers),
- en garantissant 100 % des besoins en bois bûche sur le territoire.

Si toute la ressource forestière disponible annuellement est mobilisée, les quantités de bois disponibles (sans débouchés actuels sur le territoire pour le bois-énergie et sans débouchés actuels pour le bois d'industrie) s'élèvent 68 000 tonnes/an.

Cependant, les 68 000 tonnes disponibles prennent en compte une 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. Cela doit permettre de définir un coût de mobilisation maximum souhaité par les décideurs publics et d'évaluer la ressource mobilisable correspondant à ce bornage.

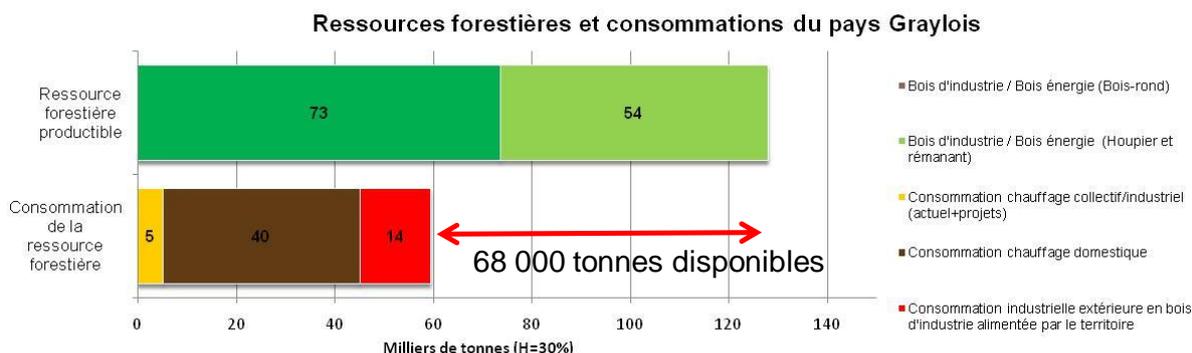


Figure 29 : Synthèse des ressources et consommations en bois énergie/bois d'industrie sur le territoire

## 4 Le bois d'œuvre

La ressource bois énergisable 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 énergisable (BI/BB) 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 **5 scieries**, qui transforment **36 000 m<sup>3</sup> de bois feuillus par an répartis entre 91 % chêne, 7 % hêtre et 2 % divers**.

ville	Nom	Essences
VELESMES-ECHEVANNE	MARSOLAT Roger et Fils	Feuillus
SEVEUX	MAILLARD	Feuillus
SAVOYEUX	LUCOT Frères	Feuillus
FRESNE-SAINT-MAMES	CHAUSSE	Feuillus
CHANCEY	GAUTHIER Frères	Feuillus

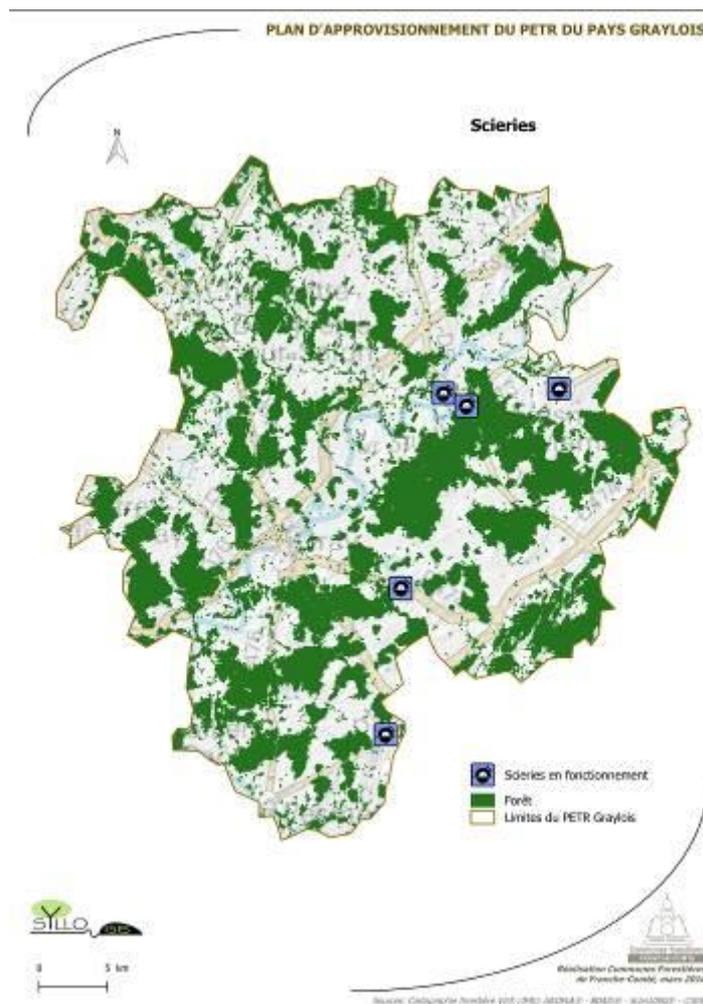


Figure 30 : Localisation des scieries sur le pays Graylois

Les emplois directs générés par ces 5 scieries s'élèvent à 60.

D'après l'enquête menée dans le cadre du PAT, environ 50 à 60 % des besoins en grumes de chêne proviennent du Département de la Haute-Saône.

Les produits connexes pour l'ensemble des scieries du territoire sont déjà valorisés vers la filière panneau/papier ou autoconsommés pour la chaufferie du site.

*Remarque sur les besoins de la scierie Marsolat à Velesmes qui concentre la moitié des emplois (26) et des volumes sciés (18 000 m<sup>3</sup>/an) du territoire.*

La scierie achète presque la totalité de ses besoins en grumes de chêne (18 000 m<sup>3</sup>/an) aux ventes publiques ONF en :

- Adjudication de bois sur pied (2/3 des volumes) ;
- Adjudication de bois façonnés (1/3 des volumes).

**L'entreprise Marsolat souhaite augmenter le volume de bois acheté façonné bord de route, facilitant la gestion de ses stocks en flux tendu.**

Le rayon d'approvisionnement est de 200-250 km (60 % des bois viennent de la Haute-Saône), 95 % des bois sont achetés en ventes publiques organisées par l'ONF et 5 % à des experts en forêts privées. L'entreprise constate une forte concurrence pour l'accès à la matière première aux ventes publiques en adjudication (concurrence due aux mérandiers et aux négociants qui exportent les grumes vers la chine).

Dans une grume achetée, 30 % du volume en moyenne est valorisé en sciage, le reste est revendu à IKEA et/ou valoriser dans la chaufferie du site (principalement les écorces).

La chaufferie du site, d'une puissance de 1,2 MW, consomme entre 100-150 T écorce/mois et contribue à alimenter le séchoir, lequel permet de diminuer le temps entre le sciage et la vente des produits et donc d'optimiser le fonctionnement en flux tendu.

#### 4.1.2 Modes de vente et flux de bois d'œuvre commercialisé

Le tableau ci-dessous illustre les volumes de bois d'œuvre commercialisés par an par FBE (qui représente 40 % de la forêt privée sur le territoire), la destination des bois et les modes de ventes pratiqués.

Données fournies par FBE (représentant 40 % de la surface forestière privée du pays Graylois)		Feuillus Bois d'oeuvre (m3)	Résineux Bois d'oeuvre (m3)
Volumes vendus en moyenne par an		1 955	886
Destinations des bois vendus	Ventes aux entreprises du territoire	5%	0%
	ventes sur le département, hors pays Graylois	65%	0%
	Ventes sur les départements voisins ou export proche	30% (Suisse)	80% (Lorraine-Als.) 20% (Allemagne)
Modes de ventes pratiqués	Contrats d'approvisionnement	100%	80%
	Vente de gré à gré	0%	20%
	Ventes aux enchères	0%	0%

Le bois d'œuvre est peu vendu aux entreprises du territoire, lesquelles ont des habitudes d'achat aux ventes publiques organisées par l'ONF. FBE commercialise le bois d'œuvre feuillus majoritairement vers les entreprises Haut-saônoises, pour le résineux tous les bois sont orientés à l'export. Le contrat d'approvisionnement est le mode de vente utilisé, les ventes publiques aux enchères ne sont pas pratiquées.

Le tableau suivant illustre les modes de ventes utilisées par les Communes propriétaires de forêt sur le territoire.

Bilan des ventes de bois 2015 pour les propriétaires de forêts publiques	VENTE DE BOIS SUR PIED	VENTE DE BOIS FACONNES	VENTE A LA MESURE SUR PIED	VENTE A LA MESURE FACONNEES	VENTE CONTRAT D'APPRO BOIS FACONNES
Répartition des recettes par mode de vente	96%	2%	2%	0%	0%
Nombre de propriétaires	116	9	22	-	-
Répartition des propriétaires	95%	7%	18%	-	-

Contrairement à la forêt privée, les propriétaires de forêt communale, via l'ONF, utilisent de manière quasi systématique les ventes publiques pour commercialiser du bois sur pied, avec réserve du houpier pour la commune (futaie affouagère).

## 4.2 Evaluation de la ressource en bois d'œuvre

La figure suivante illustre, dans le cadre du PAT, la ressource forestière mobilisable en bois d'œuvre annuellement.

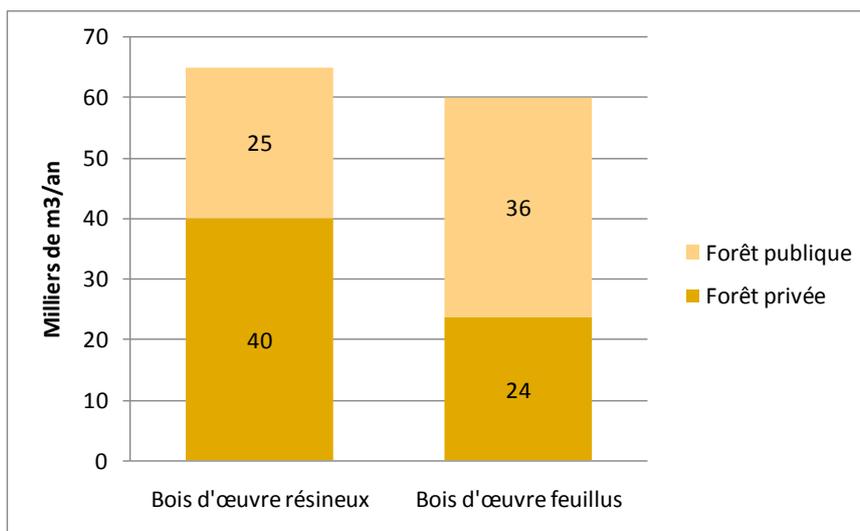


Figure 31 : Evaluation de la ressource en bois d'œuvre

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.

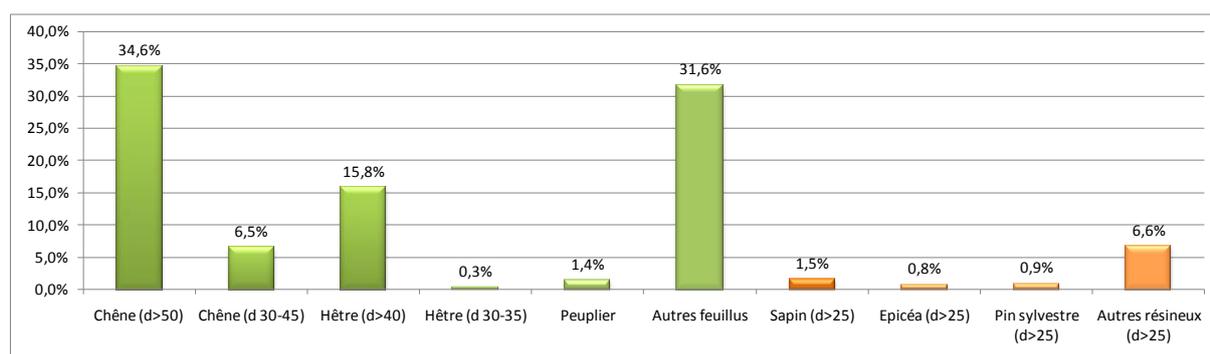


Figure 322 : Estimation de la récolte en bois d'œuvre par essence en forêt publique

## 5 Scénario de mobilisation de la plaquette forestière

Il est indispensable de pouvoir approcher précisément les coûts de mobilisation à l'échelle d'un territoire pour intégrer dans les études de faisabilité de chaufferies les coûts d'approvisionnement à partir de plaquettes forestières locales.

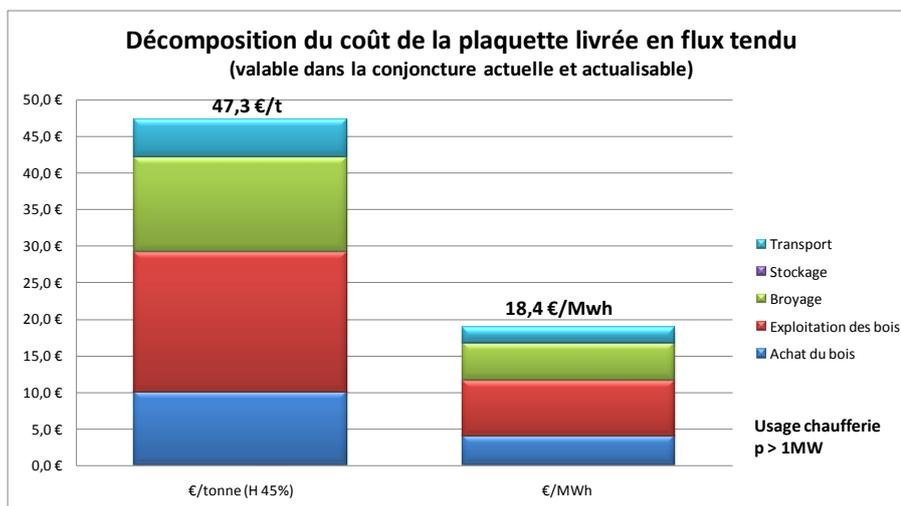
La modélisation complète de la chaîne d'approvisionnement ramenée à l'échelle de la parcelle ou d'un ensemble de parcelles forestières permet l'identification des secteurs où le prix de mobilisation est élevé et d'en faire ressortir les raisons (manque d'accès, pente trop élevée, volume sur pied trop 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 (> 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 de Gray.
- **N° 2 : avec stockage intermédiaire.** Ce deuxième scénario convient à l'approvisionnement des plus petites unités (chaufferies collectives publiques et privées d'une puissance 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).



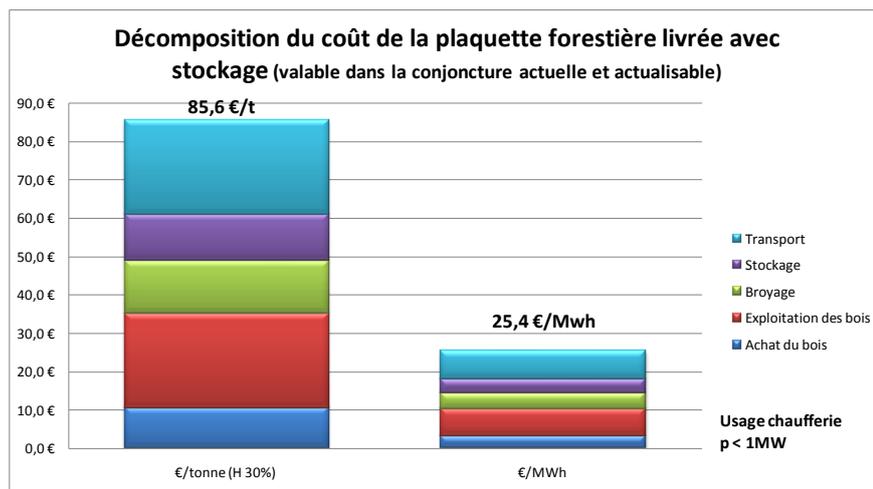


Figure 33 : Décomposition du coût de production de plaquette forestière au sein du territoire selon les scénarios : avec ou sans stockage sous hangar

### Prix du bois

Ce prix correspond à l'achat du bois sur pied. Il s'agit d'une valeur moyenne pour laquelle des variations peuvent exister 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 et validé par le comité de pilotage, l'objectif étant notamment que les élus puissent se positionner quant à un effort politique pour la mobilisation du bois énergie sur leur territoire. Il ne s'agit pas du prix payé actuellement par les acheteurs aux propriétaires forestiers mais du prix « déclencheur » qui devrait motiver la vente de leurs bois. Le prix est estimé à 10 € TTC /tonne (H = 45%), soit 4 €/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 sont définis dans l'annexe technique.

Le coût de production ci-dessus est discuté avec les partenaires du PAT. Il n'est pas un engagement contractuel et peut varier selon la configuration de la chaufferie et les éventuelles mutualisations logistiques possibles. Par ailleurs, fruit de modélisation, il résulte d'une analyse de l'optimisation de l'exploitation qui ne prend pas en compte certaines particularités visibles uniquement sur le terrain, et par conséquent est inférieur à un coût réel.

**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, 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 suivant :

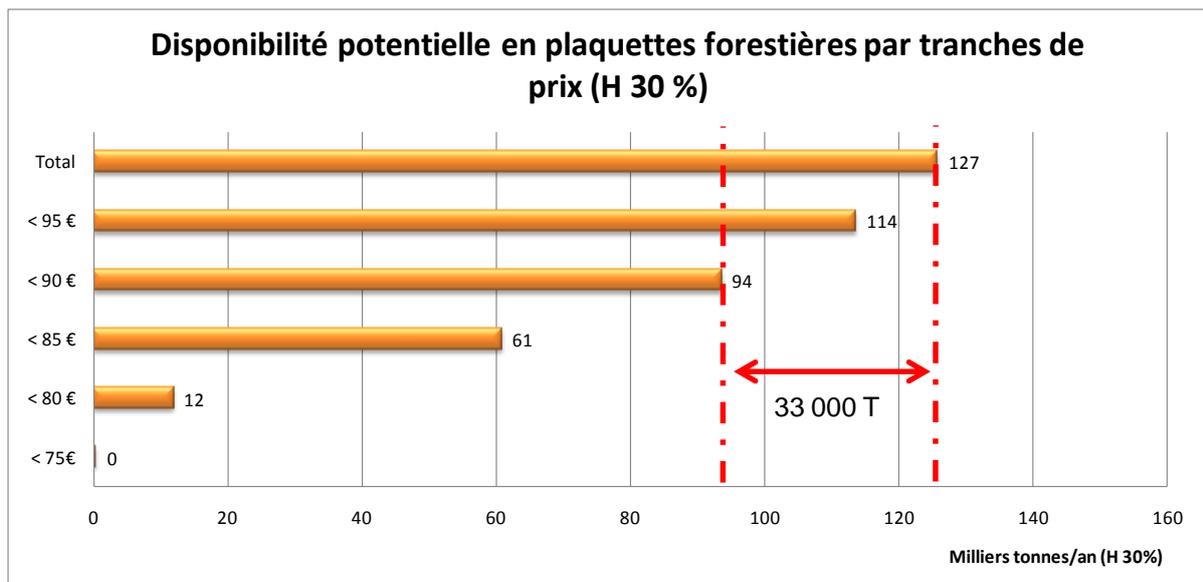


Figure 34 : Production potentielle de plaquettes forestières par classe de prix et par type de propriété

Ce graphique montrent notamment que **74 % de la ressource est mobilisable à un coût inférieur à 90 € TTC/tonne rendue chaufferie** (à H=30% et prix d'achat du bois compris). **33 000 T sont économiquement non mobilisables** (coût > 90 €/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 à un coût inférieur à 90 €/tonne est d'environ 35 000 t/an**, ce qui **représente 7,7 fois la consommation actuelle en plaquette forestière des chaufferies en fonctionnement sur le territoire.**

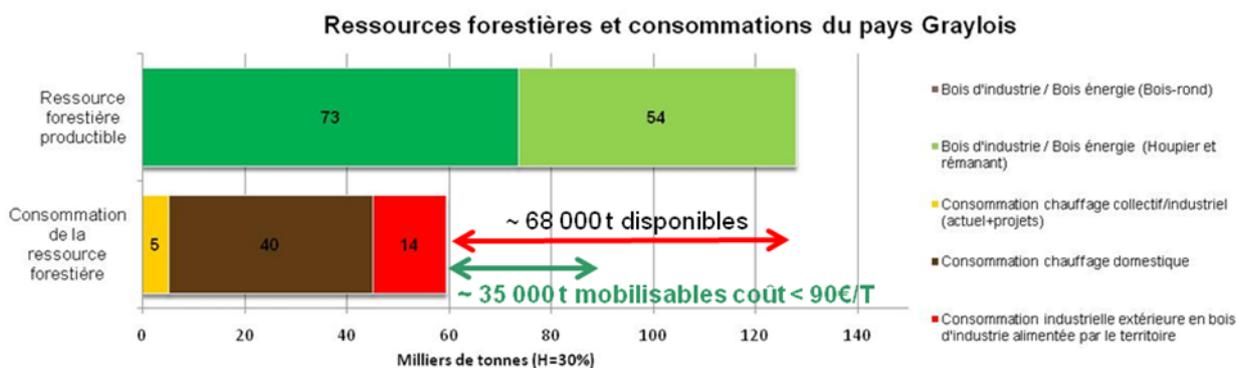


Figure 35 : Volume de bois énergie disponible annuellement et mobilisable à un coût économiquement viable sur le territoire

## 6 Plateforme de stockage

**Remarque :** l'objectif de cette partie est plus prospectif et vise à identifier les investissements à prévoir pour structurer la filière bois-énergie

Sur le périmètre du PAT :

11 chaufferies du territoire ont une puissance inférieure à 1 MW et nécessitent par conséquent 700 tonnes de plaquettes sèches (H = 30%). À ce jour, aucun producteur de plaquette n'est installé sur le territoire. Pour répondre à la demande des petites chaufferies du territoire, il n'y a donc pas de plateforme de stockage installée dans le périmètre du PAT.

Le graphique de la figure 32, détaillant les coûts de production, montre l'impact engendré par l'étape de stockage / séchage des plaquettes sur leur coût. Néanmoins, celle-ci est indispensable pour l'approvisionnement des petites unités et leur bon fonctionnement. La création d'une nouvelle plateforme de stockage va essentiellement dépendre de l'augmentation de la demande. Il faut en général approvisionner 2 500 à 3 000 tonnes de plaquettes forestières pour rentabiliser une plateforme.

Le modèle SyllGIS® permet de positionner un hangar de stockage de manière optimum (calcul théorique) 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 chaufferies et leurs consommations ;
- la localisation des plateformes existantes et leurs capacités ;
- le réseau routier.

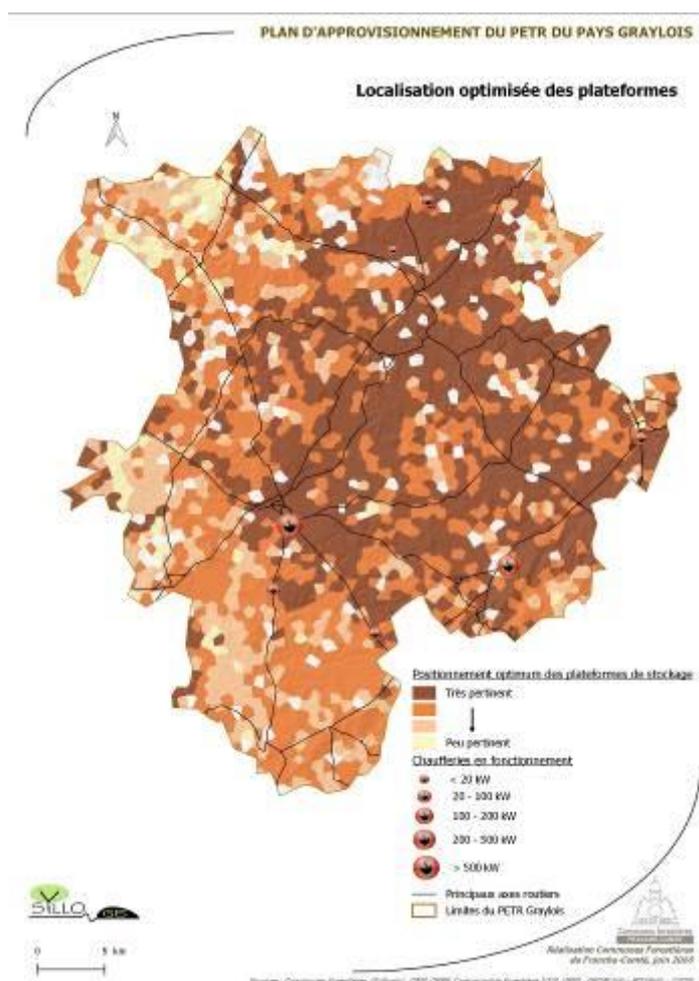


Figure 36 : Carte d'opportunité d'implantation de plateformes

Les coûts des bâtiments de stockage devront 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 euros/m<sup>2</sup> (exemple 5000 m<sup>2</sup> de plateforme avec 500 m<sup>2</sup> 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 locale pour le hangar est 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 l'amélioration du changement climatique ;
- 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.

A l'horizon 2020, l'approvisionnement en plaquettes forestières par une filière courte des chaufferies du territoire équivaut à 3 équivalents temps pleins locaux.

## 8 Conclusion

---

Sur la base des résultats du PAT, 3 grands enjeux ont été identifiés :

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

Forts de ces résultats, les élus du territoire peuvent maintenant mieux étayer leurs choix et définir des ambitions à plus long terme.

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, actions 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 décisions et permet d'en simuler les effets. Le territoire peut ainsi s'appuyer sur le PAT pour acter sa politique forestière et mettre en œuvre son programme d'actions.

Afin de promouvoir une filière bois durable sur leur territoire et de prioriser les actions à conduire, les élus peuvent se positionner afin de hiérarchiser les principes politiques déclinés ci-après pour le développement des filières bois énergie/bois d'industrie, bois d'œuvre du pays :

1. Utiliser les moyens et méthodes actuels (Plan d'Approvisionnement Territorial, Plan de Développement de Massif...) pour mobiliser la ressource forestière disponible dans le respect de la gestion durable.
2. Participer à l'organisation d'une chaîne logistique où chaque maillon est rémunéré dans des conditions économiques viables, notamment les producteurs.
3. Garantir la cohabitation d'un approvisionnement local en circuit court (chaufferies et réseaux de chaleur ruraux) et d'une organisation en flux tendu (chaufferies urbaines, chaufferies industrielles, centrales de co-génération...).
4. Contribuer au maintien du tissu d'entreprises de la première transformation du bois en participant à la sécurisation de leur approvisionnement.
5. Promouvoir l'utilisation du bois en circuit court (en respectant le renouvellement de la ressource et les usages existants) dans la construction et l'énergie pour stoker du carbone et lutter contre le changement climatique.

6. Prendre en compte les concurrences d'usage avec les approvisionnements industriels de la trituration.
7. Préserver en forêt communale la pratique de l'affouage dans l'application du cadre réglementaire.

En matière de bois énergie, ces principes concordent avec la charte bois énergie de la Fédération Nationale des Communes Forestières qui vise à :

- assurer l'approvisionnement en circuit court, de plaquettes forestières, en quantité et en qualité, pour les chaufferies rurales en vue de viser une certaine autonomie énergétique des communes rurales qui font le choix du bois énergie sans pour autant remettre en cause les autres utilisations du bois ;
- approvisionner, en quantité et en qualité sur une longue période, les installations de chauffage des centres urbains proches des massifs afin de s'inscrire dans un développement territorialisé en renforçant les liens avec les pôles urbains où les enfants sont scolarisés (bâtiments scolaires), les habitants reçoivent des soins (hôpitaux et cliniques), les personnes âgées sont accueillies (maisons de retraite). Plus largement, cette seconde priorité vise à contribuer au développement de l'utilisation du bois énergie pour les établissements qui accueillent le public et au bénéfice du logement social en renforçant les solidarités entre le milieu rural et urbain.

## 9 Perspectives

---

A l'issue du diagnostic du PAT, le territoire d'étude doit se poser des questions essentielles pour organiser sa politique territoriale de développement de la filière bois (bois énergie et bois d'œuvre) :

- 1) Comment mieux mobiliser la ressource forestière ?
- 2) Comment mieux valoriser les différents produits forestiers sur le territoire ?
- 3) Quelle stratégie de communication déployée autour de cette filière ?

Plusieurs pistes de réflexions ont déjà émergées :

- Les résultats du PAT doivent être diffusés et expliqués aux élus locaux, comme aux différents propriétaires forestiers.
- Les communes, fréquemment propriétaires de forêt, sous-utilisent cette énergie pour le chauffage de leur patrimoine propre. Mener une enquête sur les modes de chauffage et la dépense énergétique des bâtiments publics puis sensibiliser (plaquette d'information, journée de formation, visite de chaufferies, visite en forêt...) les maîtres d'ouvrage publics et privés sur l'intérêt du chauffage au bois (chaudières, poêles, réseaux de chaleur), sur les financements mobilisables et sur l'approvisionnement doit permettre de dynamiser le parc de chaufferie.
- Une réflexion sur la construction d'une plate-forme de stockage sous maîtrise d'ouvrage communautaire (financement, localisation, montage juridique pour sa gestion, etc.) est à envisagée pour structurer la filière locale et encourager la relocalisation de l'approvisionnement de l'ensemble des chaufferies du territoire vers cette plate-forme.
- Les installations de chauffage individuel au bois présentent des performances énergétiques très variables. L'organisation d'actions de sensibilisation des habitants contribuerait 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. Bien qu'abondante, cette ressource bois n'est pas infinie. Il est donc important de raisonner sa mobilisation et son utilisation. Aussi, en complément de la substitution d'énergie fossile par le bois énergie, il convient de mettre en place une politique d'efficacité énergétique des bâtiments, c'est tout l'enjeu de labéliser « Effilogis », l'OPAH envisagée sur la CC4R.
- La performance énergétique des bâtiments que ce soit *via* la construction ou la rénovation doit être encouragée. Pour cela, la mise en œuvre de solution intégrant le bois, dans la structure comme dans l'isolation, permet également la valorisation de la ressource forestière publique.

- Des secteurs ont été identifiés avec un manque de desserte forestière freinant la mobilisation des bois. Une analyse plus fine des besoins en termes d'amélioration de la desserte forestière à l'échelle des territoires communautaires serait à mener en vue de s'inscrire dans l'appel à projet CD70/Europe sur l'amélioration de la desserte forestière.
- En forêt publique, un potentiel important de bois énergie dans les premières éclaircies a été mis en avant (besoins affouagés le plus souvent couverts par les futaies affouagères). Donner aux élus des éléments d'aide à la décision, sur les techniques d'exploitation des premières éclaircies associées aux enjeux sur la production de bois d'œuvre et le développement d'un débouché bois énergie permettant de diminuer la dépense en travaux, constitue une piste de travail envisagée.
- Enfin, en forêt privée, un travail d'animation foncière est à poursuivre pour limiter le morcellement et favoriser l'exploitation durable des parcelles ainsi redessinées.

Pour cela, un comité de pilotage composé des élus du territoire et des partenaires du PAT pourra être 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.

## 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'une 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

## 11 Annexe technique

---

Liste des chaufferies fonctionnant à la plaquette forestière sur le territoire

Commune	INSEE	kW	Consommation PFT	typ_MO	Etat
CHAMFVANS	70125	70	75	Privé	Fonctionnement
FRANCOURT	70251	30	0	Privé	Fonctionnement
FRANCOURT	70251	35	15	Privé	Fonctionnement
FRETISNEY	70257	55	40	Privé	Fonctionnement
ROCHE et Raucourt	70448		20	Privé	Fonctionnement
VENERE	70542	35	20	Privé	Fonctionnement
GRAY	70279	3200	4200	Publique	Fonctionnement
GY	70282	220	130	Publique	Fonctionnement
GY	70282	500	250	Publique	Frojet
PESMES	70408	55	40	Privé	Frojet
BUCEY-LES-GY	70104	55	40	Privé	Frojet
FRETISNEY ET VELLOREILLE	70257	55	40	Privé	Frojet