



**aGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRES D'AGRICULTURE
BRETAGNE



**BOIS
ENERGIE
BRETAGNE**

**Etude technico-économique
sur la valorisation de
peuplements forestiers
pauvres, en lien avec le
programme Breizh Forêt Bois**

Plan Bois Energie

- Le programme des 10 Chantiers Tests :
 - S’inscrit dans le volet **1-Observatoire** (acquisition de références) et le volet **3-Animation des acteurs du bois énergie forestier** (diffusion des résultats, mise en relation des prestataires et des maîtres d’ouvrage, ...) du Plan Bois Energie
 - Se cale sur le cadre d’éligibilité de **Breizh Forêt Bois** (2 mesures)
 - Complémentaire d’une étude conduite en 2009 réalisée à partir d’un protocole similaire (interventions sylvicoles)



Le cadre d'éligibilité de Breizh Forêt Bois testé :

- Typologie des peuplements
 - Peuplements pauvres type taillis, accrus, ...
 - Pas de valorisation économique à moyen terme en bois d'œuvre et limitée en trituration
- Surface des dossiers (> 3ha) et surface du chantier (entre 0.73 à 13.5 ha)
- Type d'intervention et projet de replantation
 - Coupe rase
 - Liste d'essences principales et secondaires, adéquation avec le type de sol, ... (cf. guide des bonnes pratiques)

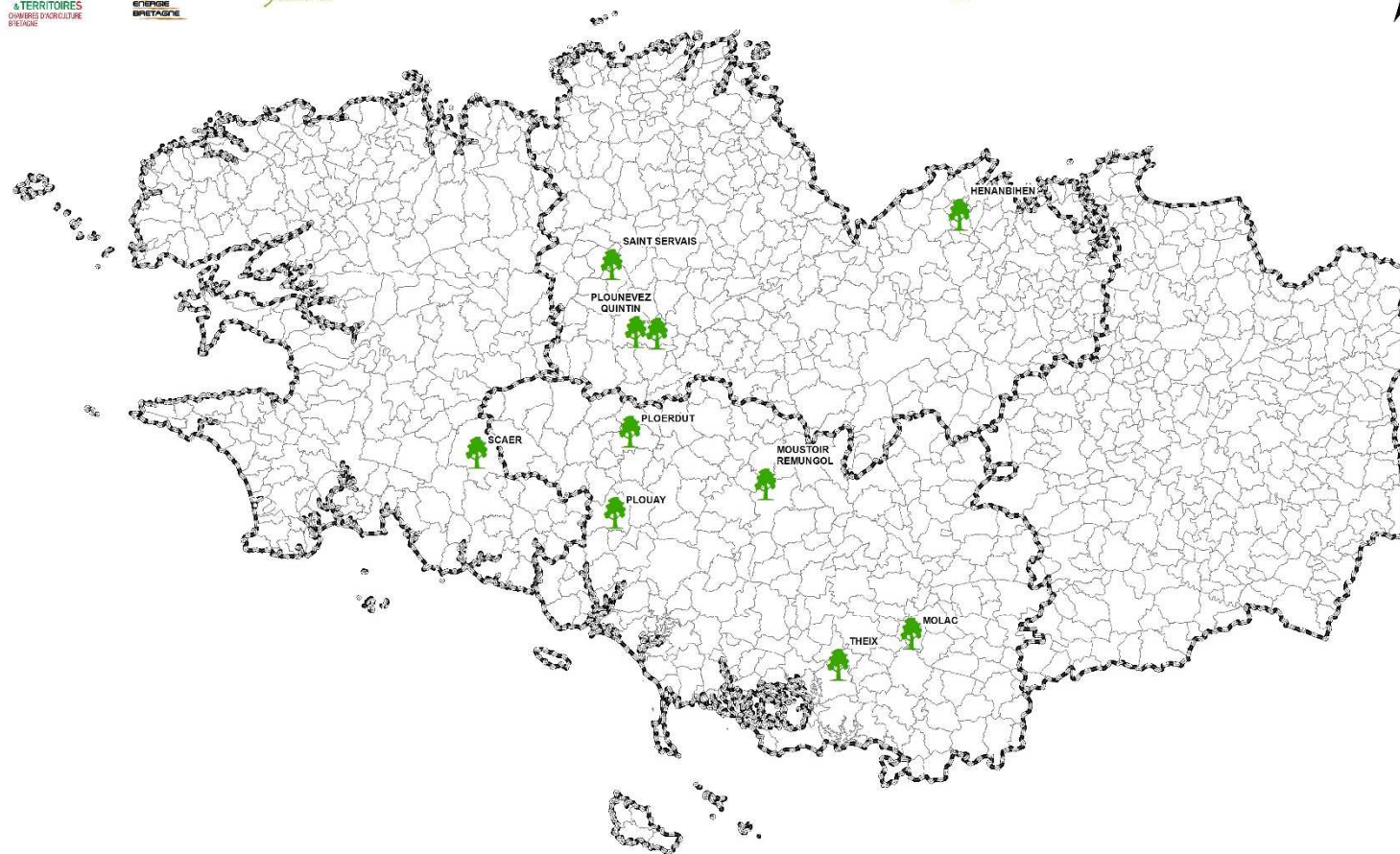
Objectifs de l'étude

- Etablir des **références techniques et économiques** sur 10 chantiers représentatifs, répondant aux types de peuplement éligibles à BFB Transformation et boisement :
 - organisation des chantiers (type de matériel utilisé, accès, place de dépôt...)
 - rendements et coûts par poste
 - coût de revient à la tonne humide...
- Obtenir des **références de production** par type de produit (bois énergie, bois d'œuvre) en tonne humide, stère et m³
- Réaliser un **bilan énergétique des chantiers**
- Définir la **part d'autofinancement** pour le propriétaire et niveau de **rentabilité** pour les maîtres d'oeuvre
- Vulgariser les résultats (élaboration de fiches synthétiques)

Localisation des 10 Chantiers Tests éligibles à la mesure Transformation

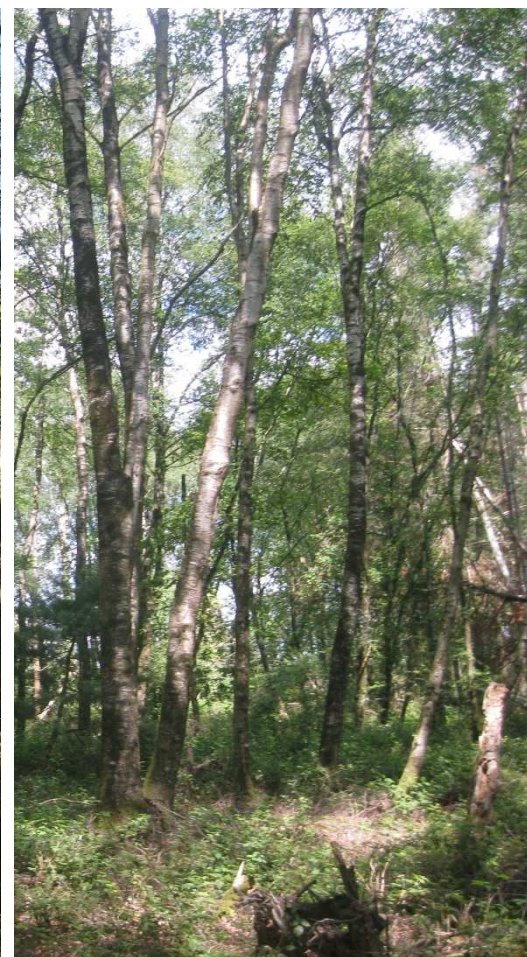


Localisation des chantiers bois énergie PBEB/PBFB



Chantiers Tests éligibles à la mesure Transformation

Chantier n°1 (Plounevez Quintin) Chantier n°2



Chantiers Tests éligibles à la mesure Transformation

Chantier n°3 (Molac)



Chantier n°4 (Ploërdut)



Chantiers Tests éligibles à la mesure Transformation

Chantier n°6 (St Servais)



Chantier n°7 (Theix)



Chantiers Tests éligibles à la mesure Transformation

Chantier n°8 (Scaër)



Chantier n°10
(Héнанbihen)



Chantiers Tests éligibles à la mesure Boisement

Chantier n°5 (Plouay)



Chantier n°9
(Moustoir Remungol)



Logistique (bois plaquette)

Abattage



Débardage



Déchetage
et transport
client



Premiers enseignements

Comparatif entre tonnage estimé et tonnage réel

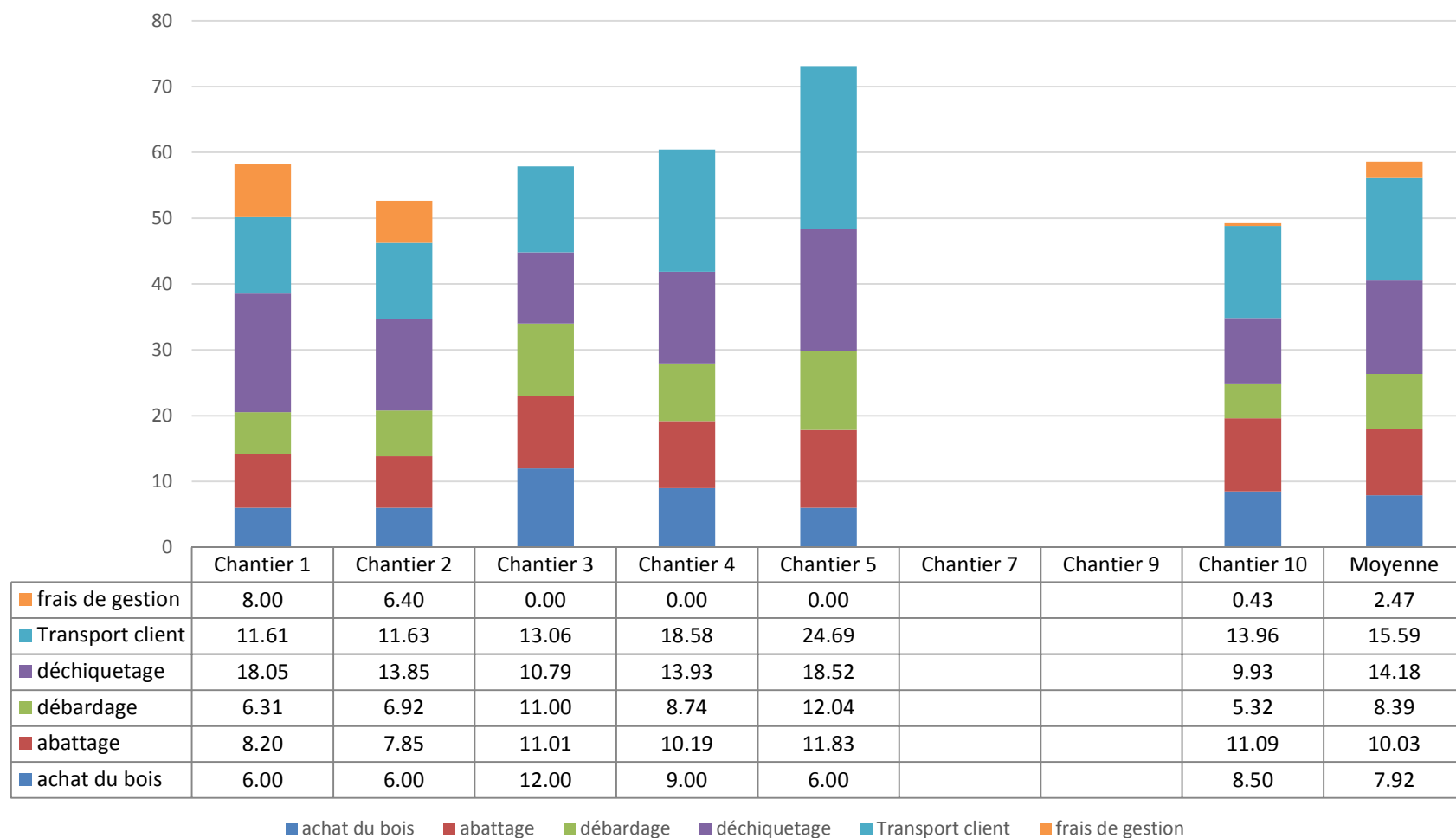
Essence	Chantier 1		Chantier 2		Chantier 3		Chantier 7	Chantier 8	Chantier 9	Chantier 10
	Douglas	Brins de saule	Pin de Monterey	Bouleau	Bouleau	Pin (hors bois d'œuvre)	Châtaignier + chênes	Aulnes	Epicéa commun	Chênes + trembles + saules + aulnes
Densité (nb de tige/ha)	357	1114	839	846	933	133		1032	3000	1060
Diamètre moyen bois énergie (en cm)	24	13	27	23.5	13			20.6	18	
Surface terrière par arbre (en m ² par tige)	0.045	0.013	0.059	0.043	0.013			0.035	0.025	
Hauteur moyenne bois énergie (en m)	15.5	9	15	18	9.5			15.6	6	
Estimation volume bois (m3/ha) avec Coef =1	252	136	757	670	120			563		
Coefficient de forme	0.4		0.4		0.4		0.4	0.4	0.4	
Estimation volume bois (m3/ha)	100.8	54.4	303	268	48		0	225	0	178
Surface d'étude (ha)	1.6		0.73		3.75		8.42	1.72	2.02	4.87
% prélèvement	100		100		100	100	100	100	100	100
Estimation tonnage (tonne humide/ha)	129		476		40.00	13.00	0.00	188	0.00	148
Tonnage réel (tonne humide/ha)	223		445		157			165		247
Ecart en tonne humide	-94		31		-104		0.00	22.67	0.00	-98.67

1 m3 = 2.5 maph

1 tonne humide = 3 maph

Premiers enseignements

Répartition des coûts par chantier et par poste
en €/tonne humide



Premiers enseignements

	Chantier 1	Chantier 2	Chantier 3	Chantier 4	Chantier 5	Chantier 7	Chantier 9	Chantier 10	Moyenne
Coût de revient (en € ht / tonne humide)	58.2	52.7	57.9	60.4	73.1	?	?	49.2	58.6
Taux d'humidité (en %)	38.0	37.0	38.0	40.0	45.0	?	?	45.0	40.5
PCI (MWh/tonne)	2.9	3.0	2.9	2.8	2.4	?	?	2.4	2.7
Prix au MWh	20.4	17.8	20.3	21.7	31.0	?	?	20.9	22.0

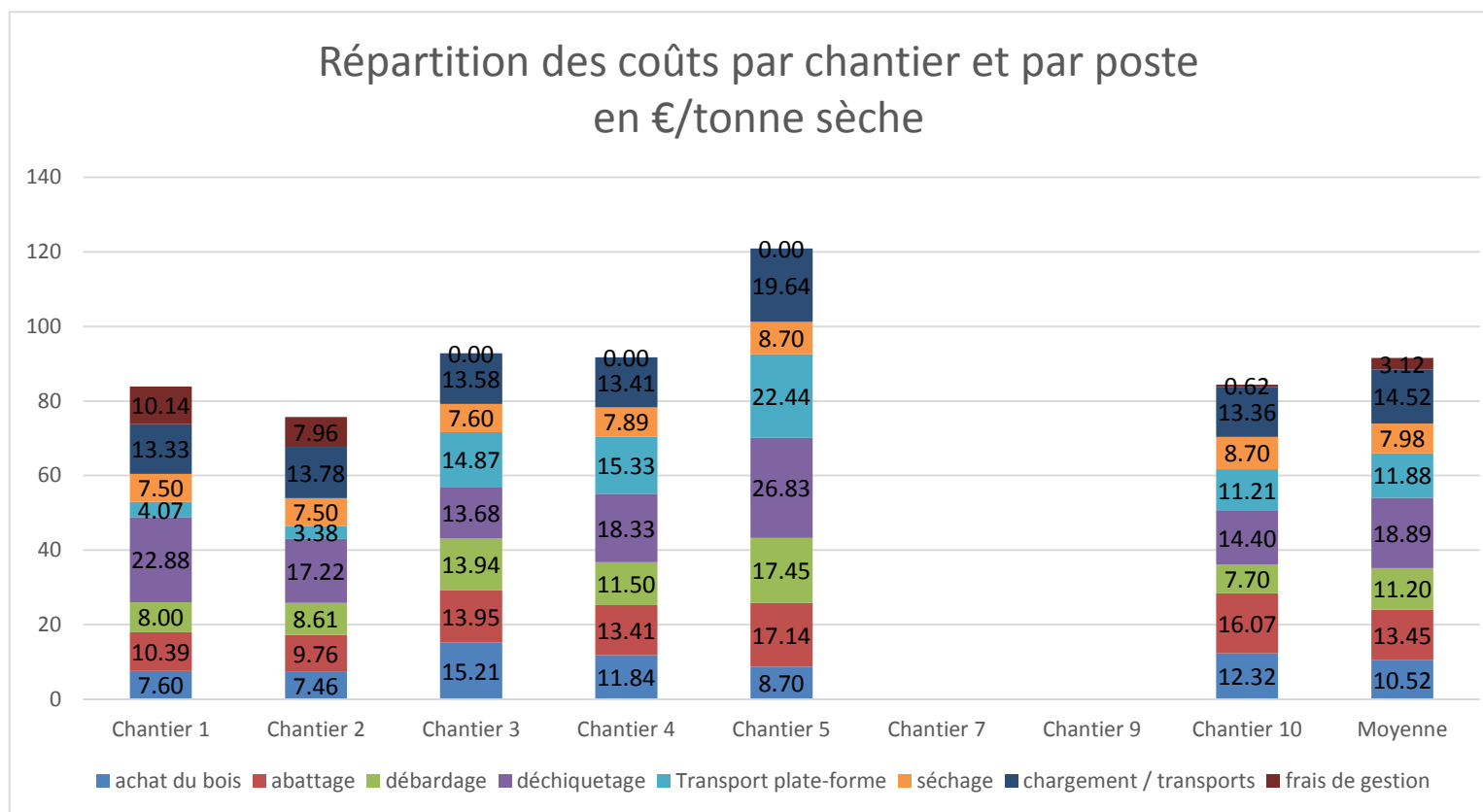
Part d'autofinancement

N° de chantier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Commune	PLOUNEVEZ QUINTIN (22)	PLOUNEVEZ QUINTIN (22)	MOLAC (56)	PLOERDUT (56)	PLOUAY (56)	SAINT SERVAIS (22)	THEIX (56)	SCAER (29)	MOUSTOIR REMUNGOL (56)	HENANBIHEN (56)
Investissement à l'hectare (€/ha)	4530	4530	4500	4500	4500	5000	4500	4500	4500	4500
Recette pour le propriétaire à l'hectare (€/ha)	1339	2671	2381	2405	698	3506	?	1524	?	2101
Part 40% prise en charge par le programme BFB (€/ha)	1812	1812	1800	1800		2000	1800	1800		1800
Part 80% prise en charge par le programme BFB (€/ha)					3600				3600	
Reste à payer pour le propriétaire (€/ha)	1379	47	319	295	203	-506	2700	1176	2700	599
Part d'autofinancement dans le cadre du programme BFB	30%	1%	7%	7%	5%	-10%	?	26%	?	13%
Part d'autofinancement avec rémunération à 9€/tonne	16%	-28%	29%	6%	-3%		?	27%	?	11%
Part d'autofinancement avec rémunération à 12€/tonne	1%	-58%	7%	19%	-11%		?	16%	?	-6%

Rentabilité maître d'oeuvre



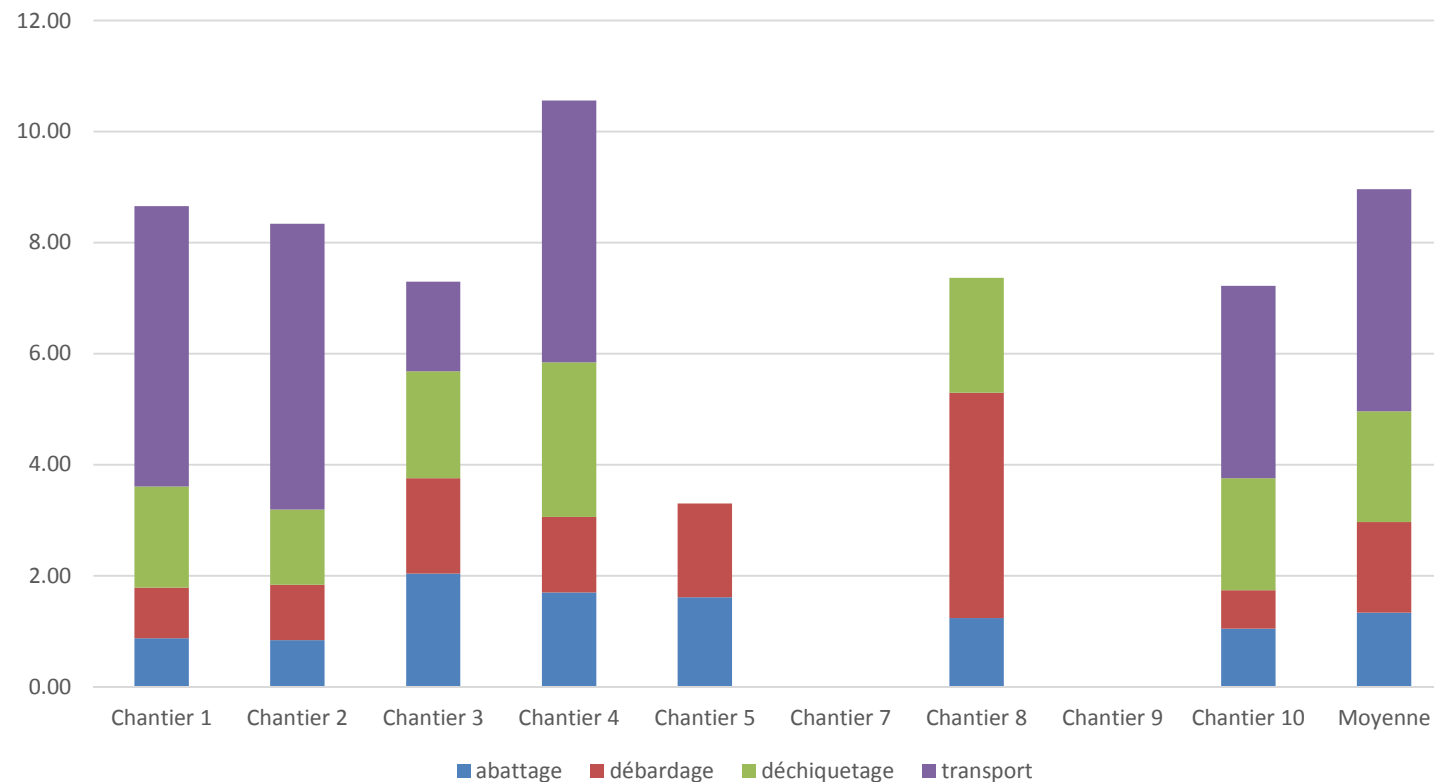
Premiers enseignements



Coût de revient (en € ht / tonne humide)	83.9	75.67	92.83	91.71	120.90			84.38	91.57
Taux d'humidité	25	25	25	25	25			25	25
PCI (MWh/tonne)	3.64	3.64	3.64	3.43	3.47			3.47	3.55
Prix au MWh	23.05	20.79	25.50	26.74	34.84			24.32	25.87

Premiers enseignements

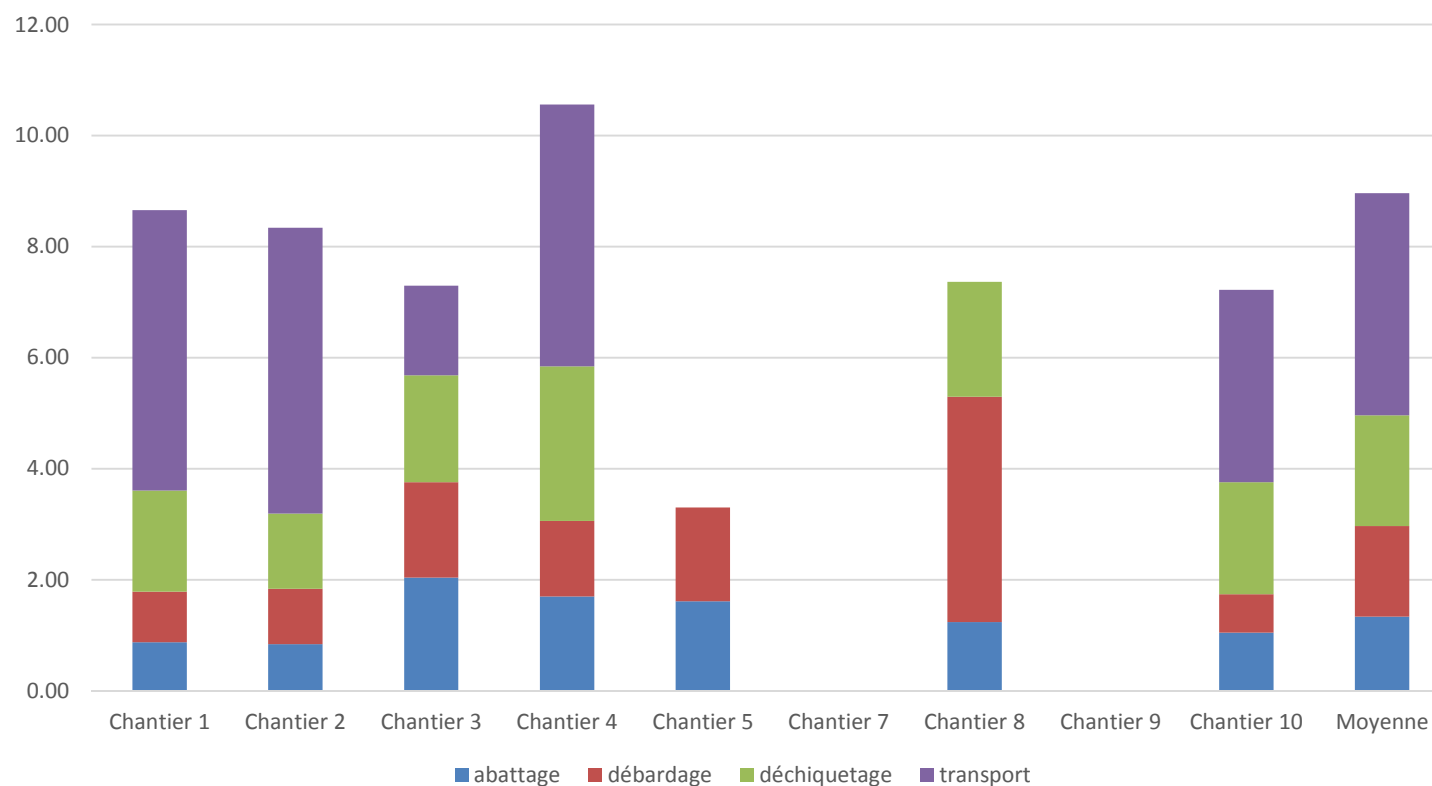
Bilan énergétique par chantier
(en litre de fuel par tonne humide)



TOTAL	8.66	8.34	7.30	10.56			7.37		7.22	8.96
Equivalent fuel	289	295	285	278	236		264		236	269

Premiers enseignements

Bilan énergétique par chantier
(en litre de fuel par tonne humide)



TOTAL	8.66	8.34	7.30	10.56			7.37		7.22	8.96
Equivalent fuel	289	295	285	278	236		264		236	269

Communication

- Rapport en ligne à partir de fin juin
- Edition de fiche synthétiques par chantier à destination des propriétaires forestiers, gestionnaires et maîtres d'oeuvre

VISITE DE CHANTIER TEST
28 octobre 2014 | Rostrenen (22)

Fiche chantier

Propriétaire	Mme AVRIL
Gestionnaire	Cabinet SYVA Expertise / Laurent LE MERCIER
Localisation	Le Vêvor / 22110 Plounévez-Quintin
Surface propriété	15,15 ha
Surface de Projet	3,12 ha (Parcelles à replanter) + 3 ha
Surface de Chantier	2,33 ha (trois parcelles et talus)

> Parcelle n°1 en démonstration : échec de plantation de Douglas et accru de saules.
Surface du chantier : 1,60 ha / Surface de la parcelle (surface de projet) : 2,05 ha
Type de station : station riche temporairement engorgée type C4 sur Guide du sylviculteur du CDE
Type de peuplement : mélange de douglas et taillis de saule ; constat d'échec de la plantation de douglas implantés à la station ; présence de quelques épécéas de Sitka ; 25 ans d'âge en moyenne.

> Estimation des volumes et valorisations*

	A la Parcelle	A l'hectare	
Volume bois décheté	396 t	403 MAF/h	122 t/ha

* estimation à partir d'une placette de mesure de 700 m²

D'autres parcelles pourront compléter ce chantier afin de constituer un dossier éligible à Broth Forêt Bois (minimum 3 ha de projet). Celles-ci, situées à proximité mais non visitée sur le plan, sont décrites brièvement ci-dessous.

Chantier n°2	Description	Volume bois d'œuvre (m ³ /ha)	Volume bois décheté (t/ha)
Chantier n°2	> Eclaircie à Broth Forêt Bois = Transformation = > 0,55 ha de chantier (sur 0,82 ha de projet) > Constat d'échec sur une plantation de pin Waymouth ; nombreux chablis et arbres morts sur plot	0	200
Chantier n°3	> Eclaircie à Broth Forêt Bois = Transformation = > 0,18 ha de chantier (sur 0,25 ha de projet) > Talus de bouleaux	0	211
Chantier n°4	> Non éligible > 3 ha > zone d'éclaircie future épécéas de Sitka	83	16

> Description du chantier prévu :
La parcelle est aisément accessible par une voie communale et un cloisonnement de parcelle. Il est envisageable de braver un bord de route et d'éviter ainsi l'accès de ce matériel à la parcelle.

Opération	Description	Matériel	Intervenant
Abattage	Bris en enlèvement regroupés sur parcelle	Abatteuse à titre accumulative sur pello à chenille Woodcracker C WESTTECH	Franck DESLANDES La Villa André 56 090 MENEAC N° tél : 06.32.46.04.19
Débardage	A réaliser sur sol portant.	Débardeur classique	AGRFORREST (Arnaud DANION) 22 110 MELLIGNEC N° tél : 06.66.63.23.98
Déchetage	Bord de route	Déchetreuse SYVALTOR	Bois Energie Ouest Environnement N° tél : 06.50.55.13.17
Transport	Distance courte = remorque agricole	Remorque d'estréage	

> Décomposition des coûts de chantier estimés (Cumul des Chantiers 1, 2 et 3) :
Des simulations de coûts ont été faites pour 3 prix d'achat du bois énergie. Ces prix auront un impact sur le prix de vente du bois décheté (hypothèse = vente direct chaudière bois humide) ainsi que sur la capacité de la propriétaire à financer une replantation sur les surfaces coupées.

Pour l'atmosphère d'exploitation :

Prix du bois sur pied	5 €/t	10 €/t	15 €/t	Part de l'opération / Chantier
Abattage - Débardage	10 940	10 940	10 940	44 à 52 %
Déchetage	4 016	4 016	4 016	16 à 19 %
Transport	4 486	4 486	4 486	18 à 21 %
Achat bois énergie	1 720	3 440	5 160	8 à 21 %
Coût de revient €/t	61,5	66,5	71,5	
Prix vente €/MWh	25,6	27,7	29,8	

1 tonne à 40% d'humidité = 2,4 MWh
Abattage débardage : 15€/cst
Déchetage : 450€/h
Rendement déchetage : 120 m³/h

Pour assurer un équilibre financier de ce chantier, le prix de vente du bois énergie à l'utilisateur devra être situé entre 25,6 et 29,8€/MWh.

Pour la rentabilité :

> Selon le prix d'achat du bois énergie, la propriété peut plus ou moins couvrir les frais de replantation.

> Les ventes de bois d'œuvre du Chantier 4 lui permettent de réaliser un bénéfice sur l'ensemble de l'opération, replantation incluse.

	5 €/t	10 €/t	15 €/t
Dépenses reconstitution	7572,5		
Récupérations aides	3029		
Récupérations ventes BE	1720	3440	5160
Saldo :	-2823,5	-1103,5	616,5
Frais replantation couverts :	63%	85%	108%

Plafond du montant des travaux : 3250€/ha
Aide : 40% du plafond





**BOIS
ENERGIE
BRETAGNE**



**aGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRES D'AGRICULTURE
BRETAGNE

**Merci de votre
attention**