

**Appel à Projets Départemental**  
**« Favoriser l'émergence**  
**des énergies renouvelables**  
**sur les territoires girondins à l'horizon 2020 »**

**Projet de territoire de la commune du PORGE**

**ANALYSE D'OPPORTUNITÉ POUR LE**  
**DÉVELOPPEMENT D'UNE FILIÈRE BIOMASSE**  
**DOMESTIQUE LOCALE**



**RAPPORT FINAL** - Janvier 2013





TERRITOIRE DE PROJET

**COMMUNE DU PORGE**

1, Place Saint-Seurin  
33680 LE PORGE  
Tél. : 05 56 26 50 15



Représenté par :

Monsieur VEIGA – Maire de la commune du Porge  
Monsieur ZANINETTI – Premier adjoint du Porge en charge du développement durable  
Monsieur VANOVE – Animateur du groupe de travail porgeais à l'échelon communal « énergies renouvelables »

AVEC LE SOUTIEN DU

**CONSEIL GENERAL DE LA GIRONDE**

Direction de l'Aménagement du territoire  
Mission Énergies Renouvelables  
Esplanade Charles de Gaulle  
33 074 BORDEAUX Cedex



ET L'ASSISTANCE A MAITRISE D'OUVRAGE DE

**AXENNE**

73, cours Albert Thomas  
69 447 LYON Cedex 03  
Tél. : 04 37 44 15 80



<i>Version</i>	<i>Date de rendu</i>	<i>Nature de la modification</i>	<i>Auteur(s)</i>	<i>Vérificateur(s)</i>
1	11/2012	Rendu	C.BOURDIN (C. SOULEZ)	S. PASCAL V. RAMBAUD
2	12/2012	Rendu après corrections	C.SOULEZ	



## INTRODUCTION

À l'occasion de son budget primitif 2010, le Conseil général de la Gironde a voté le lancement d'un appel à projets pour « favoriser l'émergence des énergies renouvelables sur les territoires girondins à l'horizon 2020 ».

Partant du constat que nombre de projets de territoire nécessite des études préalables, le Conseil général, pilote de cet appel à projets, marque sa volonté de soutenir les territoires du département pour mettre en œuvre des actions structurantes et accompagner par la même un développement cohérent et ambitieux des énergies renouvelables.

In fine, cette démarche esquisse les évolutions des territoires au regard de leurs caractéristiques, de leurs potentiels, et envisage les installations énergétiques qui profileront le département de demain.

L'action contribue au Plan Climat Énergie du Département de la Gironde.

Aussi, le présent rapport rend compte des travaux et réflexions menés par la Commune du Porge et du groupe de travail porgeais œuvrant pour le développement durable de la commune.

### LE PROJET DE LA COMMUNE DU PORGE

La commune du Porge possède une ressource en bois via notamment ses forêts communales ; l'idée est donc de faire profiter les habitants d'une partie de cette ressource pour se chauffer. La commune met déjà à disposition des habitants cinq stères de chêne par foyer, non débités et non fendus à bas prix, mais il s'agit d'optimiser cette action et de l'adapter au contexte local afin que le maximum d'habitants puisse profiter de ce service.

Aussi, par ce projet de territoire la commune souhaite formaliser son projet de filière biomasse locale destinée à mettre à la disposition des habitants du Porge un combustible constitué de délaissés forestiers et de coupes d'essences arboricoles ornementales ou paysagères.

La qualification de « filière » locale se justifie par la volonté d'agir sur la ressource, de mener les développements nécessaires à l'adaptation des différentes installations de combustion présentes sur le territoire de la commune, de définir les bonnes pratiques permettant l'organisation de la filière et la valorisation énergétique du gisement.

Par suite, le présent rapport rend compte de l'analyse de l'opportunité du projet territorial envisagé par la commune pour lequel un groupe de travail de citoyens porgeais, compétents à différents titres au regard des problématiques posés par ce développement, a été mobilisé.

Il explore le scénario privilégié par le groupe de travail dans ses différents aspects :

- la couverture des besoins des habitants (caractérisation, facteurs d'évolution),
- la description des processus pour la mise en œuvre du projet,

- les acteurs mobilisables aux différentes étapes du développement de la filière,
- les principaux aspects réglementaires et de prescriptions techniques,
- les impacts environnementaux (estimations de la réduction des émissions de gaz à effet de serre par le recours au bois énergie, estimations de substitution d'énergies fossiles, autres impacts environnementaux significatifs...),
- les éléments d'appréciation économique pour la mise en place d'une telle filière (évaluation du coût du combustible, du coût pour la collectivité) afin de juger de l'opportunité de poursuivre la démarche, notamment par une étude pré opérationnelle de faisabilité (investissements d'équipement, recettes et coûts d'exploitation, temps de retour interne, coût de disponibilité des ressources, effets économiques induits par le projet...),
- les éléments d'appréciation en termes d'activité économique et d'emplois locaux créés ou maintenus,
- les préconisations ou des mesures d'accompagnement relatives à l'optimisation du système de production de chauffage et de valorisation de la démarche.

\*\*\*\*\*

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	<b>5</b>
<b>ANALYSE D'OPPORTUNITÉ POUR LE DEVELOPPEMENT D'UNE FILIERE BIOMASSE DOMESTIQUE LOCALE</b>	<b>9</b>
1 RAPPEL SUR LA METHODE ET LES PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS DES PHASES 1 ET 2.....	9
1.1 LA METHODE	9
1.2 LES BESOINS DES HABITANTS DU PORGE	10
1.3 LES SCENARIOS SUSCEPTIBLES DE REpondre AUX BESOINS IDENTIFIES	12
2 LE SCENARIO RETENU DANS LE CADRE DU PROJET DE TERRITOIRE DU PORGE .....	14
2.1 SUR LE PLAN ECONOMIQUE	14
2.1.1 Hypothèses économiques	14
2.1.2 Compte d'exploitation	22
2.1.2.1 Résultats	22
2.1.2.2 Volume critique de briquettes permettant la rentabilité du projet	24
2.1.2.3 Éléments économiques correspondant à ce volume critique	25
2.1.3 Sensibilité des hypothèses	25
2.2 SUR LE PLAN TECHNIQUE	26
2.2.1 Volume annuel de bois de forêt à mobiliser	26
2.2.2 Incertitudes / points techniques à approfondir	26
2.3 SUR LE PLAN SOCIAL	28
2.3.1 Couverture des besoins des porgeais et comparaison avec leurs modes de chauffage	28
2.3.2 Emplois créés ou maintenus	30
2.4 SUR LE PLAN ENVIRONNEMENTAL	31
2.4.1 Énergie utile produite	31
2.4.2 Énergies conventionnelles substituées	31
2.4.3 Intensité énergétique et contenu CO <sub>2</sub> de la brique produite	31
2.4.4 Émissions de gaz à effet de serre évitées sur la commune du Porge	32
2.4.5 Autres impacts sur l'environnement	32
<b>CONCLUSION</b>	<b>33</b>
3 INDICATEURS DU SCENARIO PORTANT SUR LA CREATION D'UNE USINE DE BRIQUETAGE ...	33
4 POURSUITE DE LA DEMARCHE ENGAGEE .....	35
<b>SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE</b>	<b>37</b>

## **ANNEXES**

**39**

A1. LISTE DES CONTACTS.....	39
A2. DOCUMENTATION SUR LE CHAUFFAGE AU BOIS POUR LES PARTICULIERS .....	40
A3. DOCUMENTATION SUR LES AIDES FINANCIERES ACCESSIBLES AUX PARTICULIERS EN 2012 .....	41
A4. ÉNERGIE UTILE, FINALE ET PRIMAIRE.....	42
A5. PRESENTATION DES SCIC .....	43



# ANALYSE D'OPPORTUNITÉ POUR LE DEVELOPPEMENT D'UNE FILIERE BIOMASSE DOMESTIQUE LOCALE

Le présent rapport rend compte des conclusions, plusieurs des thèmes constitutifs de cette réflexion autour de ce projet ayant été présentés dans le cadre des rapports intermédiaires dédiés à l'état des lieux (phase 1) et à la caractérisation de l'ensemble des éléments clés de la filière biomasse (phase 2). Ce dernier rapport développe et présente le scénario privilégié par la commune et son groupe de travail citoyen. Il consiste à envisager la création d'une usine de production de combustibles bois sous forme de briquettes pour répondre aux besoins des porgeais.

## 1 RAPPEL SUR LA METHODE ET LES PRINCIPAUX ENSEIGNEMENTS DES PHASES 1 ET 2

### 1.1 LA METHODE

Le schéma ci-dessous présente les étapes d'études qui ont été suivies.

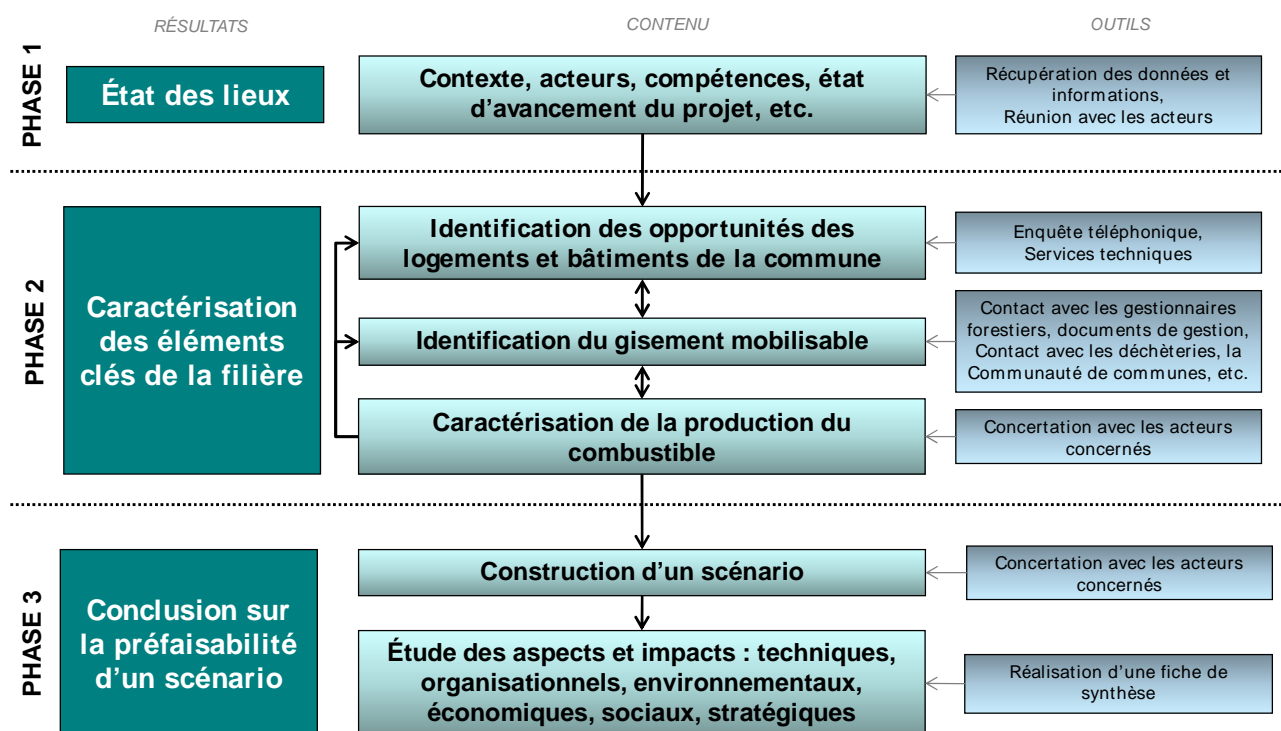


Figure 1 : Schéma de présentation de la méthodologie

## 1.2 LES BESOINS DES HABITANTS DU PORGE

### ÉLÉMENTS QUALITATIFS

L'évaluation des besoins des habitants du Porge et la caractérisation de leurs équipements de chauffage ont été effectuées par l'intermédiaire d'un questionnaire adressé à chaque foyer. Ce questionnaire a été distribué par les enquêteurs INSEE qui effectuaient simultanément le recensement de la population sur la commune.

Cette enquête a permis de caractériser la situation et les besoins des porgeais :

- POINT SUR LES LOGEMENTS DÉJÀ CHAUFFÉS AU BOIS :
  - . 650 foyers sont déjà chauffés au bois, que ce soit en énergie principale ou en appoint. Cela représente deux tiers des foyers de la commune.
  - . 87% de ces foyers sont propriétaires de leur logement.
  - . La taille de ces logements est équitablement répartie entre 60 m<sup>2</sup> et plus de 120 m<sup>2</sup>.
  - . 99% de ces foyers utilisent le bois sous forme de bûches. Le reste se répartit équitablement entre les granulés et les briquettes de bois compressé.
  - . On observe que les équipements de chauffage au bois sont majoritairement des inserts et des foyers fermés, que ce soit en base ou en appoint. Pour une utilisation en base, le deuxième équipement le plus répandu est le poêle. Il y a très peu de chauffages centraux c'est-à-dire de chaudières. Pour une utilisation en appoint, le deuxième équipement le plus répandu est la cheminée à foyer ouvert ; cela laisse une marge de manœuvre intéressante d'amélioration.
- POINT SUR LES BESOINS ET LES ATTENTES DES PORGEAIS :
  - . Près de 10% des foyers ne sont pas satisfaits de leur mode chauffage, essentiellement pour des raisons de prix d'achat de l'énergie, de l'évolution de ce prix dans le temps mais également pour des raisons de confort.
  - . Près de 15% des équipements principaux de chauffage ont plus de 15 ans.
  - . Les Porgeais qui sont attirés par le bois énergie le sont pour des raisons de confort et de convivialité, mais également pour des raisons économiques, pour son impact neutre sur le réchauffement climatique et son influence sur le développement local. La performance des équipements et l'accessibilité du combustible sont aussi des facteurs influents. 5% des foyers porgeais ont le projet de passer au bois énergie, ou du moins ont un équipement de chauffage ancien et ne sont pas opposés au bois énergie.
  - . Le plus grand obstacle au passage au bois énergie est d'ordre technique (pas de canalisation d'eau chaude dans le logement, pas de conduit de cheminée) ; dans ce cas, le recours au bois énergie peut être envisagé mais implique des investissements supplémentaires. Viennent ensuite (à parts plus ou moins égales) l'obstacle pratique (exploitation/maintenance à réaliser) et l'utilisation du logement (locataire, résidence secondaire) ; ces logements ne passeront jamais au bois énergie car les obstacles soulevés ne peuvent pas être résolus. Le dernier obstacle significatif est l'obstacle économique : prix des équipements.
  - . Le plus grand nombre de remarques qualitatives recueillies lors de ce questionnaire a porté sur l'aspect pratique de l'utilisation du bois énergie : l'âge et la capacité physique pour manipuler les combustibles bois (plus de 20% de la population a plus de 60 ans, et près de 10% plus de 75 ans). Dans cet esprit, des remarques ont également été faites sur l'intérêt du service déjà rendu par la commune, mais sur l'inadéquation de son conditionnement et sur l'absence de livraison.



Par ailleurs, si l'on considère une dépense moyenne annuelle pour l'énergie de 1 500 € par foyer<sup>1</sup>, les chiffres de l'INSEE concernant les revenus déclarés pour l'année 2009 nous indiquent que 20% des foyers porgeais sont en situation de précarité énergétique<sup>2</sup> dont 10% de pauvreté énergétique<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Voir tableau ci-après. Chiffre confirmé par : « Économie et évaluation - Le point sur : le budget 'énergie' du logement », Commissariat Général au Développement Durable, juin 2010

<sup>2</sup> Un foyer est en situation de précarité énergétique lorsqu'il consacre plus de 10% de ses revenus à l'énergie.

<sup>3</sup> Un foyer est en situation de pauvreté énergétique lorsqu'il consacre plus de 15% de ses revenus à l'énergie.

Quelques repères quant au profil de consommation des porgeais (Extrait étude AXENNE sur les territoires) :

Indicateurs sur le secteur résidentiel	LE PORGE	Gironde	Aquitaine	France
Conso/appart. 	9,9 MWh/an	12,3 MWh/an	12,2 MWh/an	12 MWh/an
Coût énergie/appart.	1 152 €TTC	1 147 €TTC	1 133 €TTC	nc
Conso/maison 	20,0 MWh/an	22,0 MWh/an	22,0 MWh/an	21 MWh/an
Coût énergie/maison	1 691 €TTC	1 762 €TTC	1 817 €TTC	nc
Conso/hab (MWh/hab)	7,85 MWh/hab	8,0 MWh/hab	8,0 MWh/hab	7,74 MWh/hab

Source : Ceren, INSEE (RGP 2008), MEDDTL, Axenne

Ces constats permettent d'identifier les principales attentes des porgeais sur ce sujet : bénéficier d'un combustible peu cher, facile à manipuler et à utiliser et s'inscrivant dans la lutte contre le réchauffement climatique et le développement local. Ajoutons qu'un nombre non négligeables de foyers enquêtés a mentionné ne pas avoir suffisamment d'information sur le sujet du bois énergie en général ou des aides financières à destination des particuliers qui souhaitent utiliser cette énergie.

Enfin, notons que la part des maisons individuelles (97% en 2008) est un élément facilitateur pour la mise en place d'appareils utilisant le bois énergie (il est toujours plus difficile de mobiliser l'ensemble d'une copropriété) bien que la part des résidences secondaires et des logements vacants (53% en 2008) limite le nombre de logements concernés.

## ÉLÉMENTS QUANTITATIFS

D'après les résultats de l'enquête, 650 foyers sont déjà chauffés au bois que ce soit en énergie principale ou en appoint. Par ailleurs, une quarantaine de foyers dont les habitants sont propriétaires ont éventuellement le projet de recourir au bois énergie dans les cinq prochaines années :

- 24 de manière certaine (« Oui »),
- 12 n'y sont pas opposés mais ne se sont pas encore tout à fait décidés (« Pourquoi pas »),
- 4 n'ont pas encore pris de décision du tout (« Je ne sais pas »).

Il a été considéré que l'ensemble de ces logements était susceptible de choisir le bois énergie à l'avenir. De plus, 12 logements ont un équipement de chauffage ancien et n'utilisent pas le bois à l'heure actuelle mais n'y sont pas opposés (leurs habitants sont propriétaires). Finalement, une cinquantaine de logements supplémentaires pourraient potentiellement être chauffés au bois, ce qui représente 5% des logements.

Le calcul des besoins en bois des logements déjà chauffés au bois et potentiels a été effectué à partir du nombre de ces logements, de leur taille, de leur date de construction, du mode d'utilisation du bois (base/appoint) et des données climatiques locales.

**Les besoins maximum en bois énergie se montent à 2 800 tonnes de bois à 25% d'humidité, ce qui représente 5 000 stères de bûches de 33 cm de long chaque année.**

*Remarque* : Actuellement, la commune met 5 stères de bois de chêne en 2 mètres de long à disposition de 134 acheteurs, soit 670 stères de 2 mètres ; elle propose également 100 à 150 stères de bois sur pied. Au total, 800 stères de 2 mètres de long environ sont mis à disposition des habitants de la commune. Cela représente 270 tonnes de bois à 25% d'humidité ou encore 445 stères de bûches de 33 cm. Cela couvre 10% des besoins maximum<sup>4</sup> en bois de chauffage des habitants.

<sup>4</sup> Y compris les logements potentiels

En conclusion, le développement la filière bois énergie locale répond à plusieurs intérêts :

- Intérêt environnemental dans le cas du remplacement du fioul ou du gaz par exemple (lorsque les équipements arriveront en fin de vie) ; en effet, le recourt au bois énergie pour le chauffage a un impact nul sur le réchauffement climatique<sup>5</sup>,
- Intérêt économique : économies réalisées sur le poste chauffage. L'investissement à consentir est plus important mais l'énergie est peu chère, ce qui fait que le bilan financier est généralement en faveur du bois énergie sur la durée de vie des équipements. L'augmentation du prix des énergies fossiles conforte ce bilan,

### 1.3 LES SCENARIOS SUSCEPTIBLES DE REpondre AUX BESOINS IDENTIFIES

Les deux scénarios étudiés en première approche sont la production de bûches d'une part et la production de briquettes d'autre part. Le tableau ci-après présente les points clés de chaque scénario. Le dernier scénario a été celui privilégié par le groupe de travail.

	Scénario bûche	Scénario briquette
<b>Adaptation du combustible</b>	Forme : ++ Nature : vérifier les problématiques liées au pin maritime, et à la température de combustion Acceptabilité : <input type="checkbox"/> (pin maritime)	Forme : ++ Nature : vérifier la problématique de la température Acceptabilité : <input type="checkbox"/> (contraintes d'usage)
<b>Investissement</b>	≈ 100 000 €	≈ 2 100 000 €
<b>Emploi</b>	Communal : 2 - 3 Privé : <i>pas de supplémentaire</i>	Communal : ≈ 3 Privé : 3 - 4
<b>Complexité du process</b>	Peu complexe Gestion des flux	Très complexe (type industriel) Sensibilité des équipements
<b>Emprise foncière</b>	1 000 m <sup>2</sup>	2 000 m <sup>2</sup>
<b>Impact environnemental</b>	+	<input type="checkbox"/> (plus d'opérations de transformation consommant de l'énergie)
<b>Avantages</b>	Simplicité	Fort pouvoir énergétique
<b>Inconvénients</b>	Combustion du pin maritime	Projet de type industriel

**Figure 2 : Points clés des deux scénarios étudiés**

Par rapport à la bûche, la briquette a des caractéristiques (dimensions, humidité) plus constantes et un pouvoir énergétique plus élevé qui permet de diminuer les volumes utilisés ; elle est également plus facilement maniable.

Par contre, elle nécessite des opérations supplémentaires pour sa production : écorçage (facultatif), déchiquetage, affinage, séchage puis compactage. De ce fait, les coûts en termes de matériel, d'infrastructures à prévoir pour la production et de moyens humains sont beaucoup plus importants.

Son bilan environnemental s'en trouve dégradé : comparativement à la bûche classique, la briquette nécessite davantage d'opérations et donc de recours aux énergies électriques ou fossiles. Pour ne pas

<sup>5</sup> À noter cependant : si le bois énergie est utilisé en remplacement du gaz, les émissions de particules seront plus importantes.

alourdir son impact CO<sub>2</sub>, une solution renouvelable a été choisie pour l'alimentation du séchoir : une chaudière bois. Le scénario Briquettes oblige de ce fait à recourir à davantage de bois pour faire fonctionner la chaudière bois alimentant le séchoir.

Finalement, le choix entre les scénarios bûches et briquettes se fera principalement sur l'engagement de la commune et ses motivations vis-à-vis de ce projet.

→ Le **scénario « bûches »** répond pleinement aux besoins des habitants porgeais ou du moins des 72% des foyers déjà ou potentiellement chauffés au bois. L'investissement est finançable pour une collectivité de la taille du Porge eu égard à son budget. Il peut répondre à l'attente des porgeais, tout en proposant une offre qui pourrait, selon le groupe de travail, s'orienter vers un « service rendu » revisité (fourniture mixte chêne/pin, ramonage deux fois par an, etc.).

Dans cette hypothèse la forme juridique de ce service collectif serait à repenser par rapport à la prestation qui s'éloigne de l'affouage, mais qui peut répondre aux attentes de la commune et de ses habitants. En revanche, ce projet peut s'inscrire dans la même perspective que celle de l'affouage qui entend se positionner dans le respect de son objectif ancestral d'aider les habitants d'une commune, notamment les plus démunis, à se chauffer. Il concourt à l'objectif général de qualité de la gestion durable et multifonctionnelle des forêts communales et à ses deux déclinaisons prioritaires : l'amélioration et l'enrichissement de la forêt grâce à une sylviculture appropriée. Il vise in fine à apporter une réponse aux grands enjeux de ce début de siècle que sont la lutte contre le réchauffement climatique, la préservation de la biodiversité et de la qualité de l'environnement conjugués à la mise en œuvre de services socio-environnementaux (Référence Article 35 ter - Chapitre 3 - section 2 : Énergies renouvelables).

→ Le **scénario « briquettes »** est un projet de plus long terme qui nécessite du développement technique, un plan de gestion adapté pour la ressource forestière, la recherche de partenaires propres à réaliser la structure porteuse du projet, un accompagnement en direction des citoyens pour s'approprier ce mode de chauffage. En outre, le scénario briquettes constituant un investissement de type industriel, il appelle des approfondissements au terme de la présente étude, nécessaires pour étudier la faisabilité du processus de production et des besoins humains. Un tel projet marque la volonté de la commune et du groupe de travail de s'orienter vers une opération innovante susceptible de créer de nouveaux débouchés pour la forêt communale du Porge. C'est ce dernier scénario qui sera précisé dans la suite de ce rapport.

## 2 LE SCENARIO RETENU DANS LE CADRE DU PROJET DE TERRITOIRE DU PORGE

Le scénario « production de briquettes » ayant été retenu par le groupe de travail, une étude économique plus détaillée et une analyse des principaux paramètres du projet : économiques, techniques, organisationnels, sociaux et environnementaux a été réalisée et est présentée ci-après.

Le scénario Briquettes tel que présenté dans la phase 2 de l'étude avait été dimensionné afin de répondre aux besoins de chauffage des habitants du Porge uniquement. Les résultats de la phase 2 montrent qu'en raison de l'investissement très important à consentir, l'équilibre économique ne sera peut-être pas assuré si la production de briquettes se limite aux besoins des habitants porgeais.

Il est donc proposé dans cette troisième phase de trouver le « volume critique » de briquettes à produire : il s'agit du volume permettant un effet d'échelle qui assure la rentabilité de l'investissement. De ce volume critique sera déduite la quantité de bois de forêt nécessaire annuellement, ainsi que la surface de forêts à exploiter. Cette donnée permettra d'envisager l'échelle du projet : commune, communauté de communes, groupement de communes et de communautés de communes.

→ Les résultats présentés – sur les plans économiques, techniques, sociaux et environnementaux – dans ce chapitre correspondent à une usine de briquetage produisant le volume critique permettant sa rentabilité.

### 2.1 SUR LE PLAN ECONOMIQUE

**L'analyse économique réalisée ici ne doit être considérée que comme indicative ; en effet, étant donné l'avancement du projet, celle-ci est réalisée à partir de ratios et en prenant un certain nombre d'hypothèses.**

#### 2.1.1 HYPOTHESES ECONOMIQUES

Les ratios et hypothèses sont résumés ci-dessous et regroupés par thématique :

- hypothèses temporelles,
- caractéristiques de l'entreprise, caractéristiques du bois par étape de transformation,
- calculs de l'investissement et des moyens humains de la ligne de production,
- calculs de l'investissement pour les infrastructures,
- hypothèses financières,
- achat de la matière première,
- achat d'électricité et de combustibles,
- exploitation et entretien courant,
- maintenance et gros entretien,
- budget R&D,
- assurances,
- recettes de la vente de briquettes.

Comme expliqué dans le cœur de ce paragraphe, **certaines des hypothèses sont dépendantes de la quantité de briquettes produites annuellement**, donc de la capacité de production de l'usine. Elles ont donc **été exprimées selon ce paramètre**.

## HYPOTHESES TEMPORELLES

Année de l'étude :	2012
Année 1 du projet :	2018
Période :	20 ans

## CARACTERISTIQUES DE L'ENTREPRISE

Jours travaillés par 1 ETP :	228	jrs/an
Jours d'ouverture de l'entreprise :	236	jrs/an
H de fonctionnement des machines :	6 h/jr	sur des eq. manuel avec 1 rotation d'équipe/jour
	16 h/jr	sur des eq. industriel avec 2 rotation d'équipes/jour

Un Équivalent Temps Plein travaille 228 jours par an : aux 365 jours de l'année ont été retirés 52 week-ends, 25 jours de congé, les jours fériés en semaine. Il a été supposé que l'entreprise est ouverte 236 jours par an : aux 365 jours de l'année ont été retirés 52 week-ends et 5 semaines de fermeture annuelle.

Les machines manuelles – adaptées à des projets de faible capacité – fonctionnent à plein régime 6 heures par jour, pour tenir compte des délais d'amenée du matériel en forêt ou de manutention par exemple. Les équipements industriels fonctionnent 16 heures par jour afin d'amortir au mieux leurs rentabilités ; soit avec 2 équipes.

## CARACTERISTIQUES DU BOIS PAR ETAPE DE TRANSFORMATION

Afin de dimensionner au plus juste chaque équipement, les caractéristiques du bois ont été déterminées à chaque étape de sa transformation (issu de forêts, en sortie de séchoir, en sortie de presse) :

Étapes de transformation	Humidité	Densité	PCI	La production d'1 t/h de briquettes nécessite...
1 – Bois issu de forêts	50 %	1 100 kg/m <sup>3</sup>	2 160 kWh/t	2,30 t/h
2 – Bois en sortie de séchoir	12 %	625 kg/m <sup>3</sup>	4 320 kWh/t	1,15 t/h
3 – Briquettes	12 %	975 kg/m <sup>3</sup>	5 000 kWh/t	1 t/h

Les caractéristiques présentées pour les transformations 1 et 2 correspondent à celle de pins maritimes à différentes humidités. Les caractéristiques des briquettes correspondent aux moyennes de données producteurs.

Il a été considéré dans cette première approche que **l'écorçage des pins maritimes n'était pas nécessaire au bon fonctionnement du process** (voir paragraphe 2.2). Si cette étape est intégrée au process de fabrication des briquettes, une perte de matière due à l'écorçage devra être prise en compte. Selon l'Office National des Forêts (ONF), le taux d'écorces sur les pins au stade de dépressage ou de la première éclaircie est de 10 %.

## CALCULS DE L'INVESTISSEMENT ET DES MOYENS HUMAINS DE LA LIGNE DE PRODUCTION

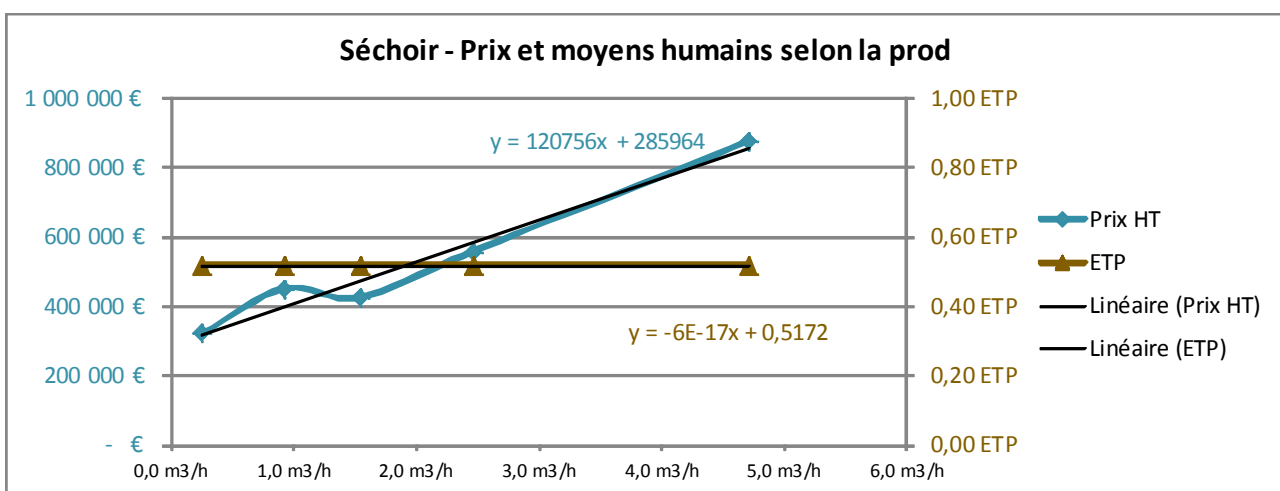
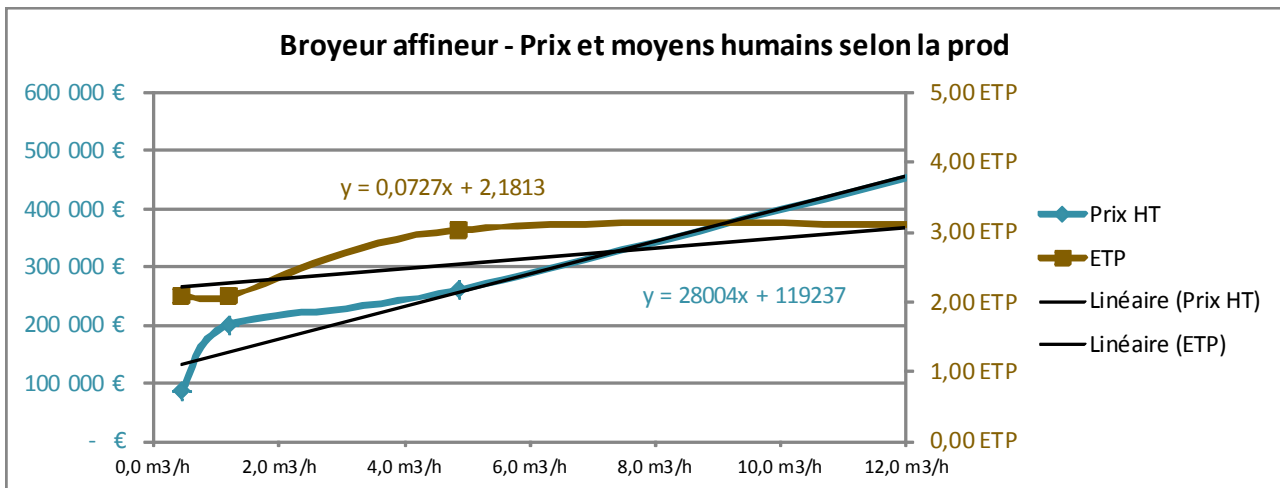
Les étapes de production de la briquelette sont les suivantes : écorçage (à étudier), broyage, séchage, affinage / criblage, compactage. *Le combustible Briquelettes ainsi que ses problématiques de combustion et de production ont été décrits dans le « Rapport 1 – État des lieux et caractérisation de l'ensemble des éléments clés de la filière », au chapitre 6.*

Pour la réalisation de ces différentes étapes, les équipements suivants sont nécessaires :

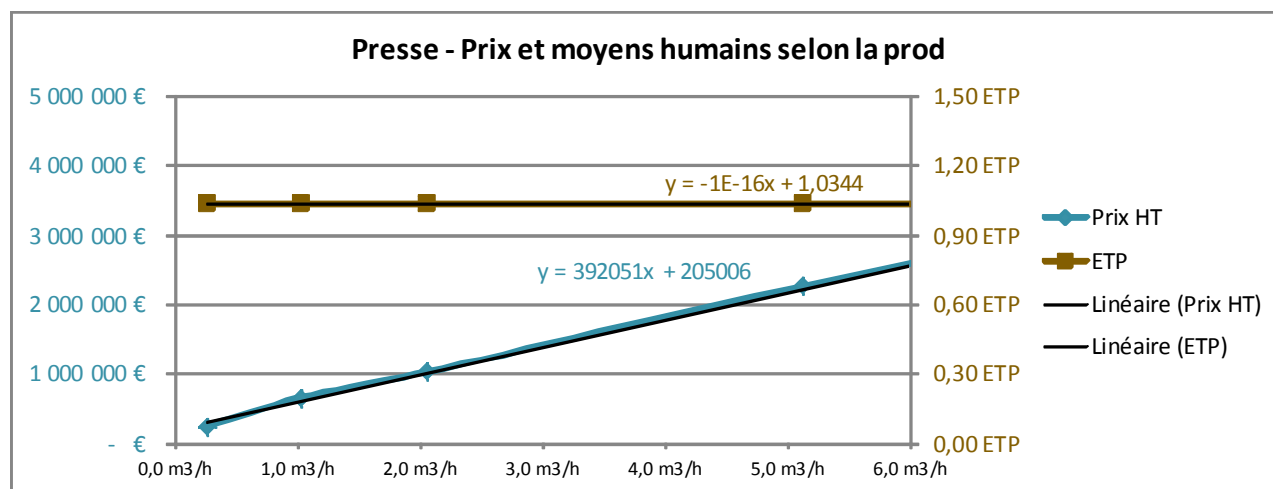
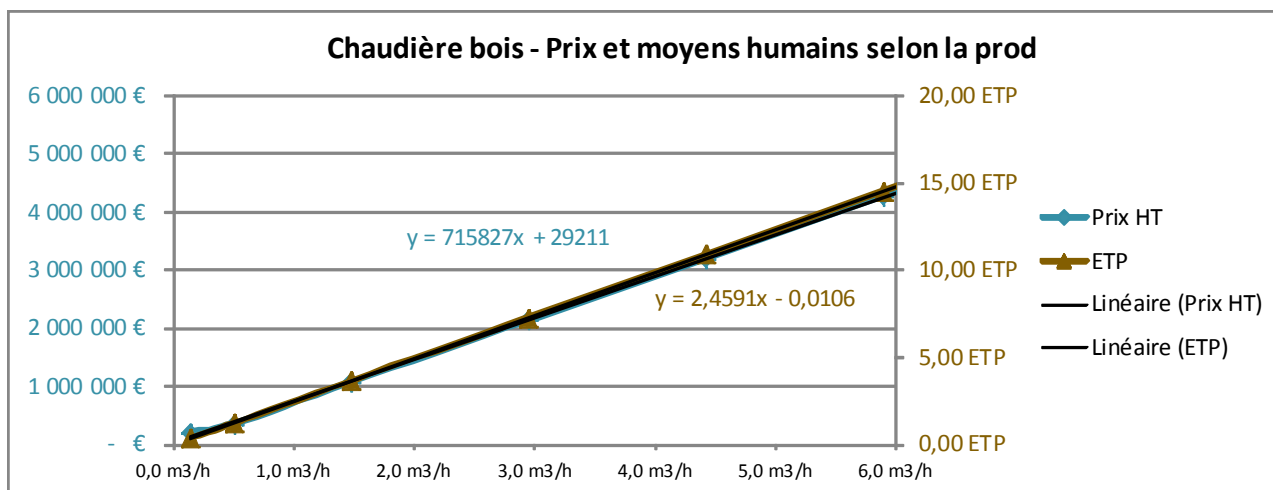
- Broyeur affineur cribleur (dont convoyeurs pour transporter le bois jusqu'au séchoir) ;
- Séchoir (dont convoyeurs pour transporter le bois jusqu'à la presse) ;
- Chaudière bois pour l'alimentation en air chaud du séchoir ;
- Presse à briquelettes, refroidisseur, tronçonneuse, mise en paquets.

Les constructeurs ont fourni le montant de l'investissement et les moyens humains nécessaires pour chacun des équipements cités, et pour différentes capacités de production. Cet exercice permet de relier investissement et capacité de production ; et moyens humains et capacité de production via deux relations linéaires. Ainsi, l'investissement et les moyens humains sont calculés en relation avec la capacité de production souhaitée, c'est-à-dire selon le tonnage annuel produit.

Les graphes suivants illustrent les relations utilisées :







### CALCULS DE L'INVESTISSEMENT POUR LES INFRASTRUCTURES

Les infrastructures nécessaires à la production de briquettes sont les suivantes :

- 1 **bâtiment fermé** pour la chaudière bois et son silo de stockage de combustible et une zone pour le stockage des briquettes produites. Le bâtiment doit être desservi en électricité.  
*Attention !* Les briquettes sont très sensibles à l'humidité, et devront être stockées dans un endroit sec pour qu'elles ne s'effritent pas.
- 1 **hangar** pour l'accueil de la ligne de production de briquettes, pour le stockage des équipements et pour la réalisation des opérations forestières en cas de mauvais temps. Il doit être desservi en électricité.
- 1 **plate-forme** permettant de stocker les perches qui seront transformées sous le hangar en cas de mauvais temps. Cette plate-forme doit être bétonnée ou bituminée.

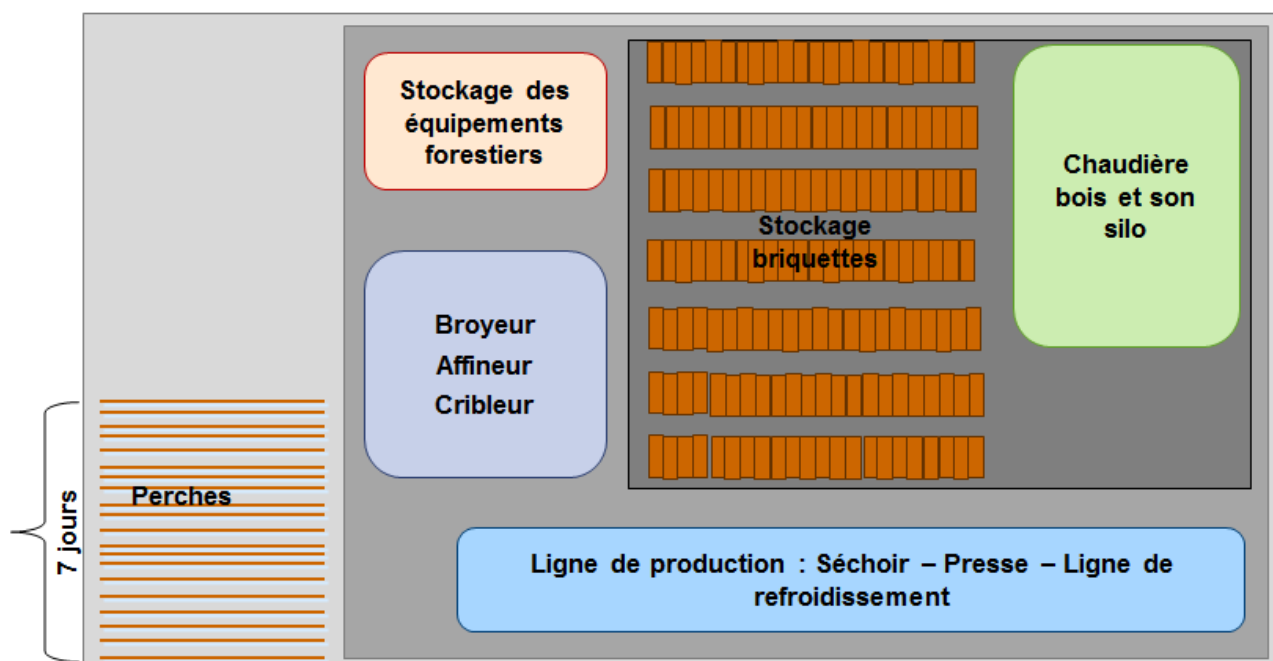


Figure 3 : Organisation de la plate-forme

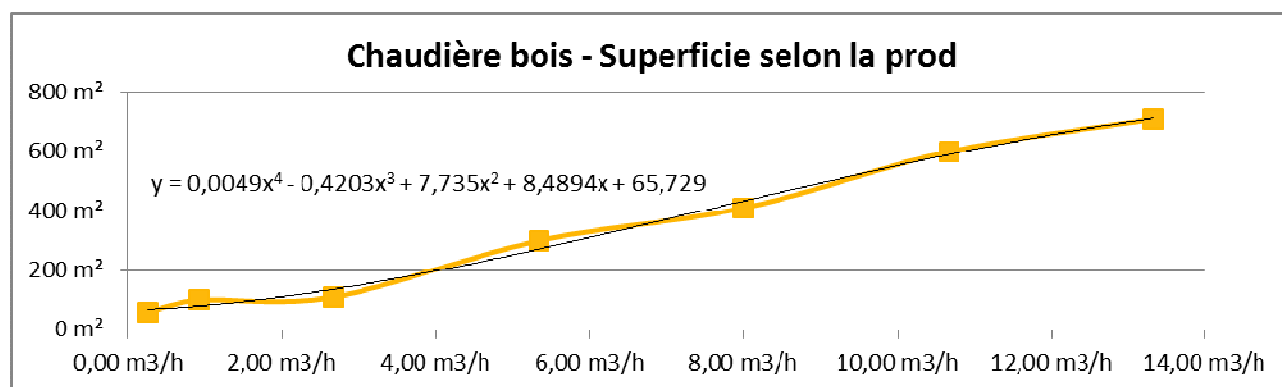
Le prix au mètre carré de la plate-forme (zone de dépôt, zone de circulation) provient de l'étude « Guide technique de mise en œuvre des plates-formes et hangars de stockage de bois énergie »<sup>6</sup>.

Les prix pour les bâtiments proviennent d'un constructeur et d'un professionnel du bâtiment : le hangar est un hangar métallique en kit et le bâtiment fermé est un bâtiment en béton.

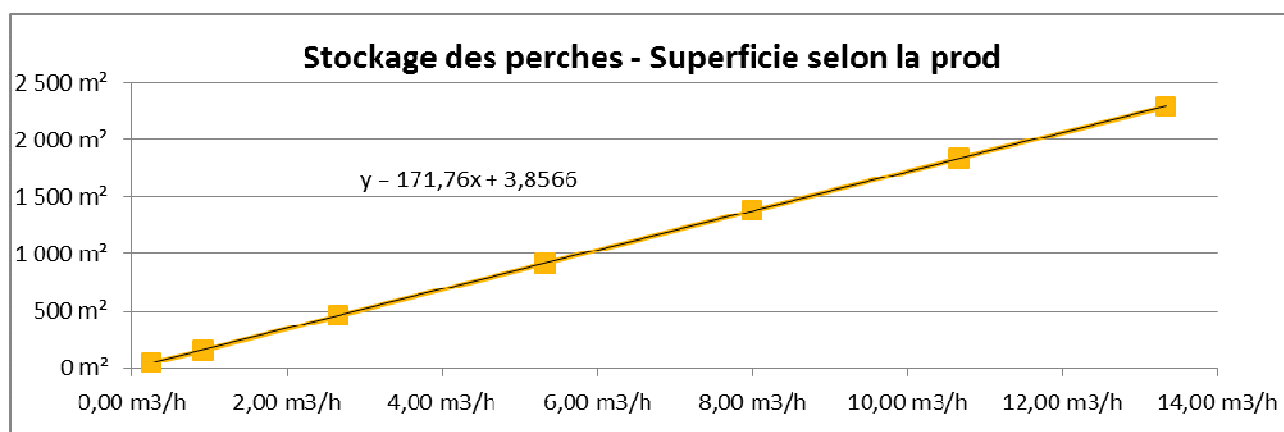
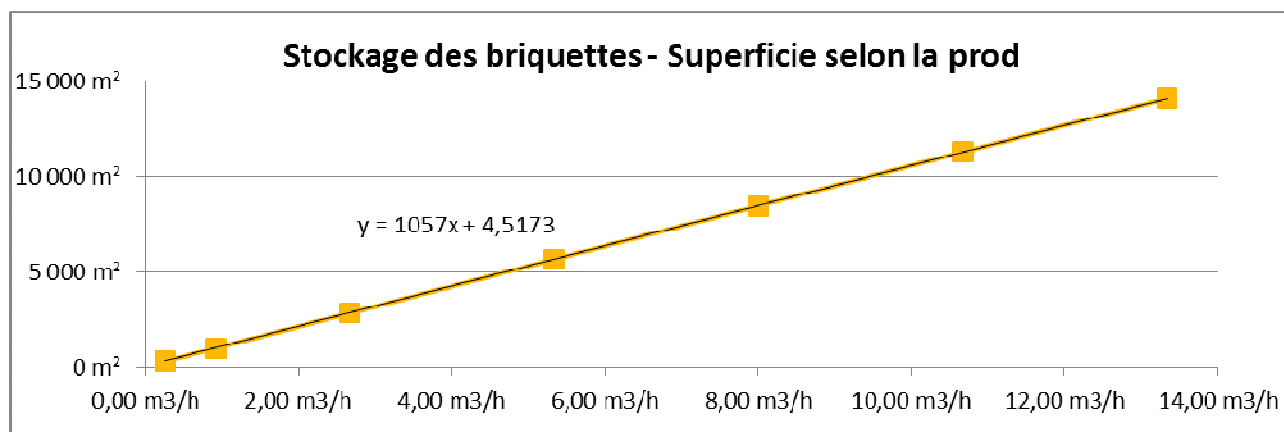
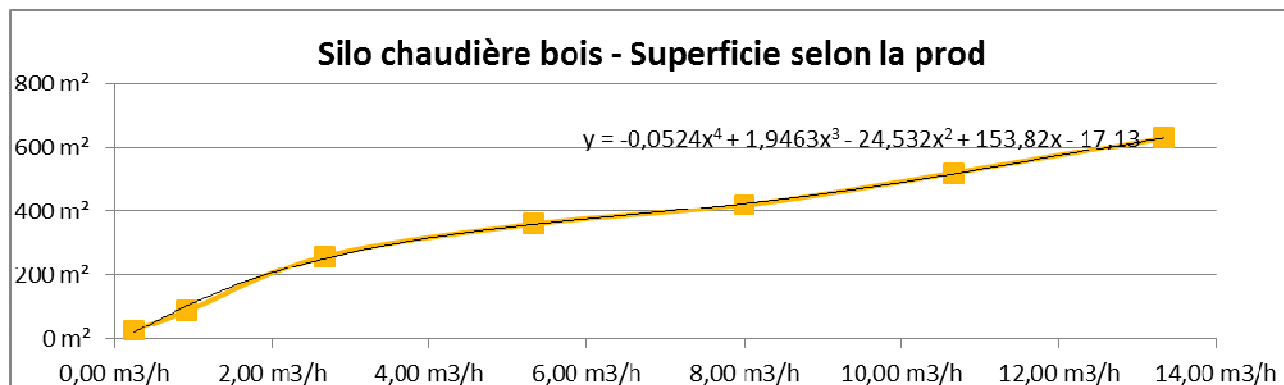
Un coefficient de 30% a été ajouté au total des prix listés afin de prendre en compte les investissements périphériques ainsi que la partie étude et maîtrise d'œuvre.

La ligne de production (broyeur affineur cribleur compris) est fixe ; elle nécessite 450 m<sup>2</sup> environ. Le stockage des équipements de manutention forestière nécessite 130 m<sup>2</sup>. La taille des autres infrastructures est fonction de la quantité annuelle de briquettes produites : les superficies de la chaudière bois, de son silo, du stock de briquettes, et du stock de perches dépendent de la quantité de briquettes produites. Ainsi, les infrastructures nécessaires à ces postes sont calculées en relation avec la capacité de production souhaitée, c'est-à-dire selon le tonnage annuel produit.

Les graphes suivants illustrent les relations utilisées :



<sup>6</sup> Union Régionale des Associations des Communes Forestières de Rhône-Alpes - Conseil Régional de Rhône-Alpes - ADEME, janvier 2012



## HYPOTHESES FINANCIERES

### Emprunt bancaire

Pourcentage de financement :

Nombre années d'emprunt :

Taux d'emprunt :

<input checked="" type="checkbox"/>	VRAI	
		95%
		20 ans
		5,5%

### Paramètres financiers

Inflation :

Actualisation :

		1,7%
<input checked="" type="checkbox"/>	VRAI	6,5%

Il a été supposé que 95 % de l'investissement est emprunté, sur 20 ans, à un taux de 5,5 %.

L'inflation proposée correspond à celle constatée sur les 10 dernières années. Le taux d'actualisation provient d'une méthode d'analyse économique des projets de l'ADEME Ile-de-France.

## ACHAT DE LA MATIERE PREMIERE

	Nom/Origine	Prise en compte intervention	Coût intervention	Achat bois sur pied	Coût de mobilisation / transport	Total
<b>Matière Première 1</b>	FC - Dépressage	<input checked="" type="checkbox"/> VRAI	80 €/m3	0 €/m3	12 €/m3	92 €/m3
<b>Matière Première 2</b>	FC - 1ère éclaircie	<input checked="" type="checkbox"/> VRAI	5 €/m3	4 €/m3	10 €/m3	18 €/m3
<b>Matière Première 3</b>	FP - Dépressage	<input checked="" type="checkbox"/> VRAI	80 €/m3	0 €/m3	12 €/m3	92 €/m3
<b>Matière Première 4</b>	FP - 1ère éclaircie	<input checked="" type="checkbox"/> VRAI	5 €/m3	4 €/m3	10 €/m3	18 €/m3
<b>Matière Première 5</b>		<input checked="" type="checkbox"/> VRAI				0 €/m3

Production pour des opérations de :

- dépressage	8 t/ha
- premières éclaircies	30 t/ha

La matière première peut avoir différentes provenances : dépressage ou premières éclaircies de forêts communales ou privées. D'autres ressources peuvent être envisagées – sciures, bois d'élagage ou de rebut – mais n'ont pas été prises en compte dans le cadre de cette première approche afin de ne pas complexifier les hypothèses.

L'achat de matières premières a plusieurs composantes (tous les coûts présentés ont été établis avec des acteurs forestiers poitevins : agents communal et ONF en charge de la forêt, propriétaire de forêt privée) :

- Le **coût de l'intervention** : il est laissé à l'utilisateur le choix de prendre en compte ou non cet élément. En effet, il peut être considéré que les opérations forestières seront réalisées pour le bon développement du peuplement, indépendamment de leurs débouchés en matière première pour l'usine de briquetage. Dans le cadre de cette première approche économique, les coûts d'intervention ont été intégrés au projet afin de se placer dans une hypothèse qui maximise ces coûts.

Une opération de dépressage coûte environ 700 € TTC/ha ; une opération de première éclaircie coûte en moyenne 5,25 € TTC/stère.

- L'achat du bois sur pied** : la valorisation des rémanents de premières éclaircies se fait aux dépens des débouchés actuels (industrie papetière principalement) ; ils sont actuellement vendus 4 € TTC le stère. Les rémanents de dépressage ne trouvent pas de débouchés actuellement et pourront être récupérés gratuitement.
- Le coût de mobilisation et de transport** : le coût de mobilisation des rémanents de dépressage est au moins 25 % plus cher que celui des premières éclaircies, en raison d'une ressource plus dispersée et plus difficilement récupérable.

Pour les premières éclaircies, le coût de mobilisation et de transport est de 8 € par stère, pour des billons de 2,5 mètres. Pour les opérations de dépressage, le coût est estimé à 10,5 € par stère.

## ACHAT D'ELECTRICITE ET DE COMBUSTIBLES

La consommation électrique des équipements de la ligne de production (broyeur affineur cribleur, convoyeur, chaudière bois, presse, scie, ligne de refroidissement et conditionnement) ainsi que la consommation de plaquettes bois énergie de la chaudière bois ont été calculées.

La consommation d'électricité de la ligne de production de briquettes est tirée de l'« Enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie » réalisée par l'INSEE en 2010. La consommation électrique de l'industrie du bois, du papier et du carton y est estimée à 85,69 MWh/équivalent temps plein.

La consommation électrique de la chaudière bois correspond à la consommation des ventilateurs, des convoyeurs, des pompes de distribution. Elle est estimée à 3 % de la consommation de bois de la chaudière, d'après l'ITEBE en 2007.

Il a été supposé que l'industriel souscrit à un tarif bleu dont le prix moyen en 2012 est de 104,70 €/MWh.

Une augmentation annuelle du prix de l'électricité de 6,0% est prévue (déterminée en fonction de l'évolution des cinq dernières années et du World Energy Outlook 2006 de l'International Energy Agency).

La consommation de bois est estimée à partir de la puissance nominale de la chaudière bois nécessaire au fonctionnement du séchoir et du nombre d'heures de fonctionnement de l'usine dans l'année.

Afin de ne pas complexifier le projet, il a été supposé que les plaquettes sont achetées aux fournisseurs existants à un prix de 25,00 €/MWh (ce prix est une moyenne des prix CAFSA et LBE et correspond aux chiffres pratiqués par l'ALEAB 33). Une augmentation annuelle du prix des plaquettes de 1,7% est prévue ; elle correspond à l'inflation.

Dans un second temps, il pourra être envisagé de **produire les plaquettes via les rémanents d'exploitation de la forêt communale ou intercommunale, ou en récupérant l'écorce dans le cas où l'écorçage du bois est nécessaire.**

## EXPLOITATION, ENTRETIEN COURANT

### Charges salariales

<i>Salaires chargés par employé :</i>	40 000 €
<i>Augmentation annuelle :</i>	1,7%

### Autres charges

5,0%

Le salaire chargé d'un employé correspond à un taux horaire de 11 € TTC charges comprises.

## MAINTENANCE ET GROS ENTRETIEN

Selon l'Association Française des Ingénieurs de la Maintenance, le coût de maintenance d'un équipement industriel s'élève à 2,3% du chiffre d'affaires (CA) en moyenne.

## BUDGET R&D

Un budget annuel de 100 000 € est alloué à la recherche et développement. Cette somme comprend le salaire d'un laborantin et la location de matériels. Elle permettra de poursuivre la **recherche d'un combustible de qualité optimale, d'approfondir la possibilité d'avoir recours à des matières premières de différents types** – par exemple, du bois de rebut ou d'élagage –, etc.

## ASSURANCES

Les assurances à souscrire sont les suivantes :

- Assurances matériel et pertes d'exploitation : 0,10% du CA ;
- Responsabilité civile : 0,50% du CA.

Ces ratios ont été fournis par l'assureur et par le comptable d'une entreprise de transformation du bois en fonctionnement (menuiserie).

## RECETTES – VENTE DE BRIQUETTES

En mai 2012, le Centre d'Étude de l'Économie du Bois (CEEB) donne un prix moyen de la brique de 213 € HT par tonne. Il a été supposé que **la brique vendue par l'entreprise porgeaise serait 5 % en dessous du prix du marché**, soit de 202 € HT/t.

## TAXE – CONTRIBUTION ÉCONOMIQUE TERRITORIALE

La contribution économique territoriale (CET) est un impôt local instauré par la loi de finances pour 2010 qui a remplacé en France la taxe professionnelle à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2010.

**La CET est plafonnée à 3 % de la valeur ajoutée**, cette hypothèse haute est retenue. La valeur ajoutée retenue est par ailleurs plafonnée à :

- 80 % du chiffre d'affaires si l'entreprise réalise un CA inférieur ou égal à 7 600 000 euros,
- 85 % du chiffre d'affaires si l'entreprise réalise un CA supérieur à 7 600 000 euros.

## IMPOT SUR LE RESULTAT

**L'impôt sur le résultat est égal à 33,33 % du résultat net avant impôt lorsque celui-ci est positif ; il est nul sinon.**

*Le résultat net avant impôt est égal aux recettes desquelles sont déduits les charges d'exploitation, les charges financières sur emprunt, les assurances, la CET, l'amortissement.*

## 2.1.2 COMPTE D'EXPLOITATION

### 2.1.2.1 Résultats

Les hypothèses prises permettent d'établir le compte d'exploitation prévisionnel de l'usine de briquetage, sur une période de 20 ans. Les tableaux se présentent sous la forme suivante :

COMPTE D'EXPLOITATION	année 1 2018	année 2 2019	année 3 2020	année 2021
<b>Recettes :</b>				
<i>Vente HT de briquettes</i>		1 404 464 €	1 428 340 €	1 442 216 €
<b>Charges d'exploitation :</b>				
<i>Achat HT matière première</i>	-	275 572 €	280 257 €	284 942 €
<i>Achat HT électricité et comb.</i>	-	279 731 €	289 799 €	294 484 €
<i>Exploitation, entretien courant HT</i>	-	315 068 €	320 424 €	325 109 €
<i>Gros entretien, maintenance HT</i>	-	32 303 €	32 852 €	33 401 €
<i>Budget R&amp;D</i>	-	112 524 €	114 437 €	116 350 €
<b>Résultat d'exploitation</b>		<b>389 266 €</b>	<b>390 570 €</b>	<b>391 080 €</b>
Charges financières sur emprunt	-	212 135 €	206 051 €	199 660 €
Assurances	-	8 427 €	8 570 €	8 713 €
Taxe : CET	-	-	33 707 €	34 260 €
Amortissement	-	192 850 €	192 850 €	192 850 €
<b>Résultat Net avant impôt</b>	-	<b>24 146 €</b>	<b>50 608 €</b>	<b>43 807 €</b>
Impôt sur le résultat	-	- €	- €	- €
<b>Résultat Net après impôt</b>	-	<b>24 146 €</b>	<b>50 608 €</b>	<b>43 807 €</b>

Tableau 1 : Extrait du compte d'exploitation réalisé sur 20 ans

Le compte d'exploitation fait apparaître dans une première partie les recettes – la vente de briquettes – et les charges d'exploitation – l'achat de matières premières, l'achat d'électricité et de combustibles, l'exploitation, l'entretien courant, le gros entretien et la maintenance, le budget R&D. **Tous les coûts sont présentés hors taxes.**

Le résultat d'exploitation est égal à la soustraction des charges d'exploitation aux recettes.

Dans une seconde partie du tableau est calculé le résultat net, avant et après impôt. Le résultat net est égal au résultat d'exploitation auquel sont soustraits le remboursement des intérêts d'emprunt, les assurances, la Contribution Économique Territoriale, l'amortissement. Lorsque ce résultat est positif, l'Impôt sur les Sociétés (IS) est prélevé.

EVOLUTION DE LA TRESORERIE	année 1 2018	année 2 2019	année 3 2020	année 2021
Résultat avant amortissement		168 704 €	142 242 €	144 136 €
Remboursement du capital	-	110 616 €	116 700 €	123 200 €
<b>Flux net de trésorerie</b>	-	<b>203 000 €</b>	<b>58 088 €</b>	<b>25 836 €</b>
<b>Flux cumulé de trésorerie</b>	-	<b>203 000 €</b>	<b>144 912 €</b>	<b>93 532 €</b>
<b>Flux net de trésorerie actualisé</b>	-	<b>203 000 €</b>	<b>54 543 €</b>	<b>21 388 €</b>
<b>Flux cumulé de trésorerie actualisé</b>	-	<b>203 000 €</b>	<b>148 457 €</b>	<b>104 500 €</b>

Tableau 2 : Extrait de l'évolution de la trésorerie réalisée sur 20 ans

Du compte d'exploitation est tirée l'évolution de la trésorerie du projet.

Le résultat net est présenté hors amortissement, l'amortissement étant une opération comptable uniquement. Le remboursement du capital est calculé et le flux net de trésorerie et le flux cumulé sont calculés.

Enfin, l'actualisation<sup>7</sup> est prise en compte et ces mêmes flux sont calculés en valeurs actualisées.

De l'évolution de la trésorerie peuvent être calculés divers **paramètres financiers qui traduisent l'équilibre économique** du projet :

- **TRI sur 20 ans** : le Taux de Rentabilité Interne du projet est un outil de décision à l'investissement. Un projet d'investissement ne sera généralement retenu que si son TRI prévisible est suffisamment supérieur au taux bancaire, pour tenir compte notamment de la prime de risque propre au type de projet.
- **Temps de Retour Investisseur** : il est défini comme la période de temps minimale théoriquement nécessaire pour récupérer l'investissement initial sous forme de flux de trésorerie du projet, en se basant sur les recettes totales moins les coûts et amortissements.
- **TRA** : le Temps de Retour Actualisé est défini comme la période de temps minimale théoriquement nécessaire pour récupérer l'investissement initial sous forme de flux actualisé de trésorerie du projet, en se basant sur les recettes totales moins les coûts et amortissements.

En première approche, ces indicateurs financiers permettent de poser les bases d'une simulation ; il s'entend que pour un tel projet ceux-ci devront être approfondis avec les autres indicateurs d'ingénierie financière (VAN, TEC...).

### 2.1.2.2 Volume critique de briquettes permettant la rentabilité du projet

**Par hypothèse, le volume annuel de briquettes produites est modifié jusqu'à atteindre un taux de rentabilité interne (TRI) du projet intéressant pour des investisseurs, fixé à 8 %.** Ce taux est suffisamment supérieur au taux bancaire pour tenir compte de la prime de risque interne au projet.

→ La production de **6 200 t/an de briquettes permet d'assurer en première approche la rentabilité économique du projet.** À titre de comparaison, cette quantité correspond à une productivité horaire de briquettes de 1 650 kg/h et représente **deux fois la quantité de briquettes produites par l'entreprise Brazeco** située à Saumos, avec cependant une différence d'importance sur le process de production puisque les briquettes sont produites à partir de sciure de bois, donc sans transformation préalable.

→ Au-delà des aspects techniques, la capacité de production permettant la rentabilité du projet évaluée sur la base des hypothèses exposées apparaît comme théoriquement réalisable.

---

<sup>7</sup> L'actualisation est l'opération qui consiste à déterminer la valeur présente de sommes futures. L'actualisation traduit donc la préférence pour le présent des acteurs économiques : dans un contexte d'incertitude, la valeur future de sommes actuelles est inférieure à leur valeur actuelle. Le processus d'actualisation conduisant à « dévaloriser » les valeurs futures, il joue en défaveur d'investissement à long terme : la charge de l'investissement est concentrée sur la première année, alors que les gains générés s'étalent sur l'ensemble de la durée de vie de l'investissement. En d'autres termes, la dévalorisation de la charge de l'investissement est moindre que celles des gains, ce qui dégrade le bilan économique de l'investissement.



### 2.1.2.3 Éléments économiques correspondant à ce volume critique

Les éléments économiques correspondant à une production de 6 200 t/an de briquettes sont les suivants :

<b>Investissement :</b>	<b>4 060 000 €</b>
Séchoir :	438 000 €
Chaudière bois :	711 000 €
Broyeur affineur cribleur :	116 000 €
Presse :	862 000 €
Séchoir :	438 000 €
Infrastructures :	1 254 000 €
<i>dont bâtiment fermé :</i>	1 068 000 €
<i>dont hangar :</i>	128 000 €
<i>dont plate-forme :</i>	6 000 €
Autres :	676 200 €
<b>Recettes à l'année 2</b>	<b>1 404 464 €</b>
<b>Charges d'exploitation à l'année 2</b>	<b>1 015 198 €</b>
Achat matière première	-275 572 €
Achat électricité et combustibles	-279 731 €
Exploitation, entretien courant	-315 068 €
Gros entretien, maintenance	-32 303 €
Budget R&D	-112 524 €
<b>TRI sur 20 ans</b>	<b>8,0%</b>
<b>Temps de retour investisseur</b>	<b>7,0 ans</b>

### 2.1.3 SENSIBILITE DES HYPOTHESES

Parmi les hypothèses prises, certaines feront varier de façon importante le bilan économique. Il s'agit des hypothèses concernant les dépenses et les recettes annuelles, et en particulier :

- **L'achat de la matière première** : une variation de plus ou moins 10 % pour ce poste induit une variation du temps de retour investisseur entre 4 ans et 21 ans ;
- **L'achat de plaquettes bois énergie** : une variation de plus ou moins 10 % pour ce poste induit une variation du temps de retour investisseur entre 5 ans et 21 ans ;
- **Les charges salariales** : une variation de plus ou moins 10 % pour ce poste induit une variation du temps de retour investisseur entre 3 ans et 21 ans ;
- **Le prix de vente de la briquette** : une variation de plus ou moins 10 % pour ce poste induit une variation du temps de retour investisseur entre 1 an et 21 ans.

→ Le compte d'exploitation est donc extrêmement sensible aux variations de ces paramètres. Lors des études ultérieures, une attention toute particulière devra être accordée à ces hypothèses qui devront être justifiées avec soin.

## 2.2 SUR LE PLAN TECHNIQUE

### 2.2.1 VOLUME ANNUEL DE BOIS DE FORET A MOBILISER

Le projet nécessite de sortir **14 900 m3/an de bois de forêt** ; dont 13 000 m3/an soit 87,2% en tant que matière première pour la production de briquettes, et 1 900 m3/an soit 12,8% pour l'approvisionnement de la chaudière bois.

Le volume de matière première nécessaire peut être exprimé en hectares de forêts suivant le type d'opérations considérées :

Provenance de la ressource	Hectares de forêts mobilisées	Équivalent en nombre de forêts communales porgeaises
<b>100 % de la ressource provient d'opérations de dépressage</b>	1 800 ha en dépressage	22 forêts porgeaises
<b>100 % de la ressource provient de premières éclaircies</b>	500 ha en 1 <sup>ère</sup> éclaircies	6 forêts porgeaises
<b>50 % de la ressource provient de dépressages, 50 % provient de premières éclaircies</b>	900 ha en dépressage ; 250 ha en 1 <sup>ère</sup> éclaircies	11 forêts porgeaises
<b>25 % de la ressource provient de dépressages, 75 % provient de premières éclaircies</b>	450 ha en dépressage ; 350 ha en 1 <sup>ère</sup> éclaircies	6 forêts porgeaises

Pour établir ce tableau, les hypothèses suivantes ont été prises :

- 8 tonnes de bois<sup>8</sup> sont récupérées par hectare de forêt subissant une opération de dépressage ; 30 tonnes de bois sont récupérées par hectare de forêt subissant une première éclaircie ;
- La forêt communale porgeaise (soumise et non soumise) couvre environ 4 000 ha. Environ 80 ha de forêt subissent une opération de dépressage et 80 ha une 1<sup>ère</sup> éclaircie chaque année.

→ La quantité de bois à mobiliser dépasse largement les capacités de la forêt porgeaise appartenant à la commune. Des partenariats avec les collectivités alentour ou des contrats avec des propriétaires de forêts privées seraient à envisager pour réaliser un tel projet de production.

### 2.2.2 INCERTITUDES / POINTS TECHNIQUES A APPROFONDIR

#### ÉCORÇAGE

Il existe une norme européenne décrivant les caractéristiques que doit respecter une briquette. Il s'agit de la norme NF EN 1496-3 d'août 2001 : « Biocombustibles solides – Classes et spécification des combustibles – Partie 3 : Briquettes de bois à usage non industriels ».

En France, la certification NF Biocombustibles gérée par l'Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement (FCBA), atteste que la briquette labellisée respecte les conditions fixées par la norme européenne.

<sup>8</sup> Ces chiffres sont valables pour la forêt communale uniquement. Sur la forêt privée porgeaise, située à l'est du canal, le sol n'est pas dunaire et c'est la technique de la plantation qui est utilisée majoritairement aux dépens de la technique du semis. Les quantités de bois récoltées lors d'une opération de dépressage sur une parcelle plantée – non semée – seront plus faibles.

Le FCBA conseille d'utiliser du bois propre et sans écorce pour que les caractéristiques nécessaires à l'obtention de la norme soient respectées. Les taux de chlore, azote et soufre des bois doivent être les plus bas possible pour éviter la production d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), d'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), d'oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>) et d'acide chlorhydrique (HCl), responsables de pollution atmosphérique et de la corrosion des conduites de fumées.

Il est cependant complexe techniquement d'écorcer des pins de dépressage ou de premières éclaircies qui présentent peu d'écorces du fait de leur jeune âge. Le coût d'une telle opération est à évaluer si le combustible n'est pas à même d'atteindre les attendus visés par cette norme.

→ En conséquence, les études ultérieures devront **statuer sur la nécessité d'écorcer la matière première**. Ce choix ne se fera pas selon des considérations économiques uniquement ; la production d'un combustible de très haute qualité sera à rechercher.

→ Le cas échéant, les écorces pourront être valorisées comme combustibles pour l'alimentation de la chaudière bois, ou utilisées vers d'autres débouchés (paillage, production d'huiles essentielles, etc.).

## COMBUSTION

En raison du haut pouvoir calorifique des briquettes, leur combustion engendre une montée en température rapide et élevée dans le foyer. Afin de ne pas l'endommager voire d'engendrer des feux de conduits et de cheminée, de nombreux producteurs recommandent de ne pas charger le foyer, voire même de brûler les bûches densifiées une par une. On ajoutera une bûche supplémentaire à la fin du cycle de combustion de la première. Le FCBA (garant de la norme NF Biocombustibles), ainsi que le Syndicat des Énergies Renouvelables recommandent également de ne mettre qu'une briquette à la fois dans le foyer.

Le bon entretien de l'appareil et des conduites, et notamment l'exécution du nombre de ramonages nécessaires, est également primordial.

La Commission des appareils indépendants de chauffage au bois du Syndicat des Énergies Renouvelables indique que la fonte, l'acier et la vitrocéramique sont les principaux matériaux pouvant résister aux températures de combustion et de fumées atteintes par la combustion de briquettes. Les équipements individuels de chauffage sont généralement fabriqués dans ces matériaux.

→ Une **campagne de sensibilisation** devra être menée à destination de tous les usagers de briquettes ; elle portera sur leurs bonnes conditions d'utilisation : entretien des appareils et combustion d'une briquette à la fois.

Cette action pourrait s'inscrire dans le prolongement des mesures d'accompagnement des citoyens en faveur de la maîtrise énergétique.

À ce titre, il faut savoir que le scénario retenu par le SRCAE (Schéma Régional Climat Air Énergie) repose sur l'hypothèse d'un renouvellement des équipements de combustion bois-énergie par du matériel plus performant, parallèlement à la mise en œuvre de mesures d'amélioration de la performance énergétique des habitats.

Plusieurs projets menés par l'ADEME<sup>9</sup> peuvent en ce sens contribuer à nourrir la réflexion :

- Les impacts du chauffage au bois sur la qualité de l'air intérieur et extérieur,
- La filière bois-énergie et le chauffage au bois pour les particuliers.

<sup>9</sup> [www2.ademe.fr/](http://www2.ademe.fr/)

## PROSPECTIVE ET R&D

Un budget annuel de 100 000 € est alloué à la recherche et développement. Elle permettra de poursuivre la **recherche d'un combustible de qualité optimale**, d'**approfondir la possibilité d'avoir recours à des matières premières de différents types** – par exemple, du bois de rebut, bois d'élagage, déchets verts des habitants porgeais –, etc.

La recherche d'un **combustible de qualité optimale** doit être prépondérante : en cas de briquettes qui s'effritent ou d'utilisation d'un bois impropre, le risque est de générer une publicité défavorable à l'entreprise. Au cours des entretiens menés avec les constructeurs d'équipements constituant la ligne de briquetage et avec les fournisseurs de briquettes, il a été constaté que les usines existantes produisent de la briquette à partir de sciures principalement<sup>10</sup>. La matière première est alors déjà aux dimensions et à l'humidité attendues par la presse.

→ **Produire des briquettes à partir de délaissés forestiers est donc un challenge technique et économique.**

Les délaissés forestiers ne constituent pas la ressource utilisée dans les usines existantes, l'investissement à consentir étant jugé comme trop important (broyeur affineur cribleur, séchoir, chaudière bois) ou du moins suffisamment pour rendre l'équilibre économique fragile.

Aussi, l'allocation d'un budget à la R&D, préalablement à la mise en place d'un projet de production, pourra permettre d'affiner le process de fabrication ainsi que de valider le modèle de pérennisation de la ressource forestière.

## 2.3 SUR LE PLAN SOCIAL

### 2.3.1 COUVERTURE DES BESOINS DES PORGEAIS ET COMPARAISON AVEC LEURS MODES DE CHAUFFAGE

#### COUVERTURE DES BESOINS DES HABITANTS DU PORGE

Les besoins en bois énergie des habitants du Porge s'élèvent à 10 400 MWh par an et ont été définis dans le « Rapport 1 – État des lieux et caractérisation de l'ensemble des éléments clés de la filière », au chapitre 4, comme :

- les besoins en combustibles bois des logements déjà chauffés au bois,
- les besoins des foyers dont les habitants sont propriétaires et ont éventuellement le projet de recourir au bois énergie<sup>11</sup>, ce qui représente 5% des foyers.

Ainsi, en supposant – de façon théorique – que tous les porgeais identifiés utiliseront la briquette produite par l'usine porgeaise, le projet permettrait de couvrir 295% de leurs besoins.

*Remarque :* Les équipements communaux ont également été étudiés pour identifier leur potentiel vis-à-vis du bois énergie. Il s'avère que la moitié des équipements de chauffage a été renouvelée depuis moins de 10 ans, et qu'ils sont tous dans un état neuf ou bon – excepté les convecteurs électriques de la salle de réunion pour les associations et de la salle des jeunes. Or le passage de l'électricité au bois énergie nécessiterait des travaux plus importants (création des canalisations hydrauliques à l'intérieur du bâtiment) ; de plus, ce type de bâtiments ne serait pas adapté au même combustible que les foyers des habitants puisqu'il nécessiterait une installation automatique utilisant des plaquettes de bois.

<sup>10</sup> La société EBE Bois est la première en France à fabriquer des briquettes à partir de bois de forêts. Ils en sont à la deuxième année de fonctionnement, le démarrage a été long et complexe.

<sup>11</sup> De manière certaines, sans être encore décidé ou n'étant pas opposé au bois énergie et possédant un appareil de chauffage ancien.

## COMPARAISON AVEC LEURS MODES DE CHAUFFAGE ACTUELS

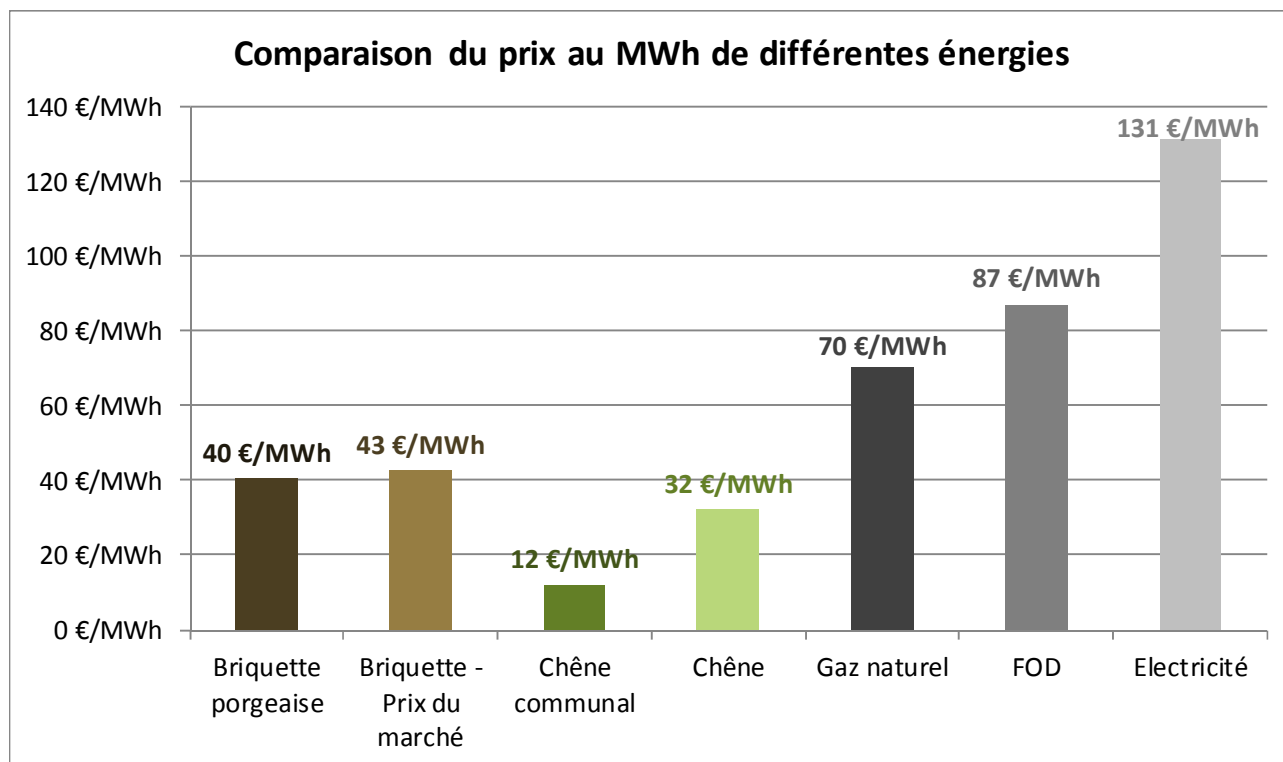
Le graphe ci-dessous donne le prix au MWh de diverses énergies.

Le prix de la brique sur le marché français est tiré du CEEB et date de mai 2012. Le prix de la brique produite à l'usine porgeaise a été fixé, par hypothèses, 5 % inférieur au prix du marché.

Le prix du chêne mis à la disposition des porgeais par la commune correspond au prix des billons de 2 m à 50 % d'humidité, soit 30 €/stère actuellement.

Le prix du bois de chêne provient de fournisseurs de bois de chauffage proches du Porge : Aquitaine Bois Énergie, Cyberbois. Il s'agit de bûche de 33 cm livrées.

Enfin, le prix des énergies conventionnelles provient de la base de données Pégase du Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie : tarif B1 pour le gaz naturel, tarif C1 pour le fioul domestique, double tarif 12 kVA pour l'électricité.



Graphique 1 : Comparaison du prix au MWh de différentes énergies

Plusieurs remarques peuvent être faites pour une bonne lecture du graphique :

- Les prix présentés correspondent à l'achat d'énergie uniquement, les autres postes de dépenses énergétiques (investissement pour l'appareil de chauffage, entretien) ne sont pas représentés. Par exemple, l'électricité est l'énergie la plus chère, mais l'investissement et l'entretien de convecteurs électriques sont très peu onéreux.
- Le bois de chauffage est l'énergie la moins chère. Le chêne communal est une solution de chauffage très intéressante économiquement pour les porgeais. La différence de conditionnement entre briquettes et bois de chêne justifie la différence de prix : sous forme de billons de 2 m non débités non fendus non livrés pour le chêne, sous une forme deux fois plus dense et plus pratique pour la brique. **La brique est plus chère, mais elle peut répondre à des attentes exprimées par les porgeais en termes de manutention et de capacité de stockage.**

- Les énergies conventionnelles – gaz naturel, fioul domestique, électricité – sont les plus chères. L'évolution de ces prix est mal connue mais elle sera a priori plus importante<sup>12</sup> pour ces énergies dépendantes des fluctuations du pétrole que pour les combustibles bois locaux.

→ La brique est une **énergie 40 % à 70 % moins chère que les énergies conventionnelles**, pour l'année 2012. Elle est plus coûteuse que le bois de chêne local, mais peut répondre à des attentes des citoyens en termes de facilité d'usage et de conditionnement.

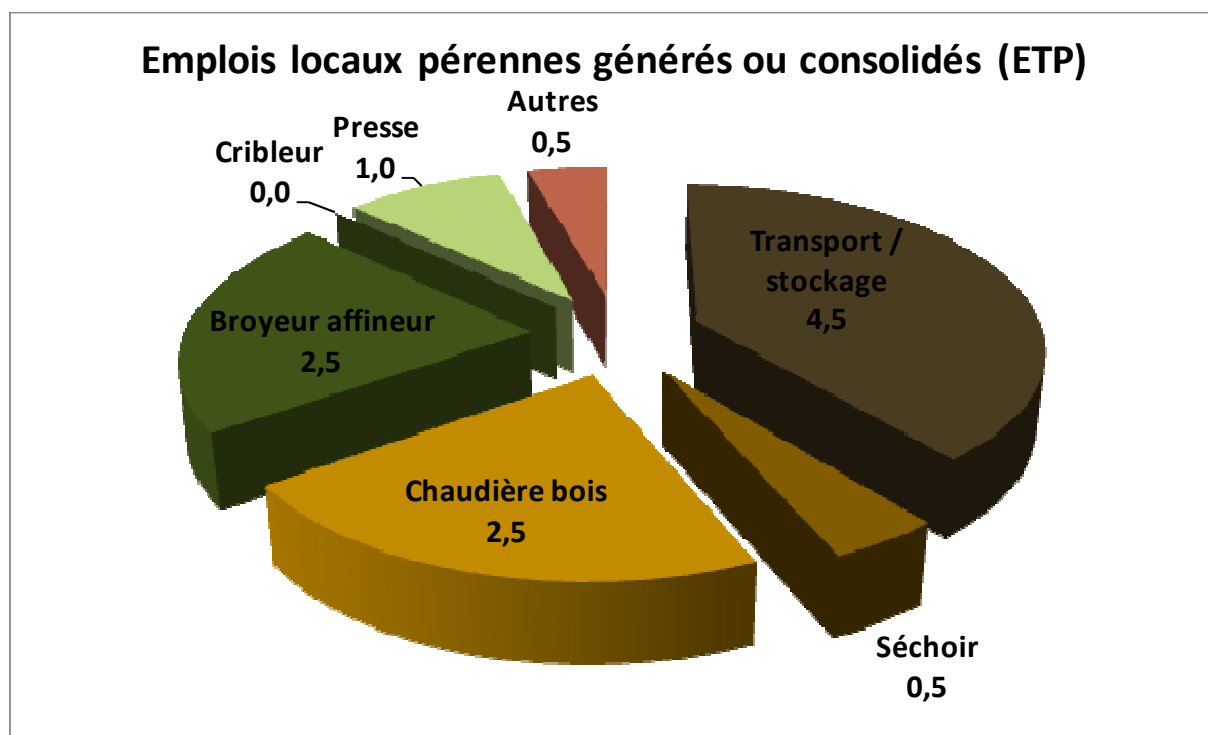
### 2.3.2 EMPLOIS CREEES OU MAINTENUS

Le projet d'usine de briquetage sur la commune du Porge va permettre de mobiliser différents types de métiers dans différents secteurs :

- secteur de l'exploitation forestière (abattage, débardage, transport),
- secteur de la production de briquettes (broyage, séchage, transformation, emballage),
- secteur vente et administratif.

Une grande partie des emplois sollicités sont locaux et non délocalisables. In fine, cela en fait un projet ancré dans son territoire et porteur d'une dynamique locale.

Pour calculer l'impact sur l'emploi local, les besoins en moyens humains de chaque machine de l'usine ont été estimés en concertation avec les fournisseurs et les constructeurs, et les hypothèses de l'étude réalisée par Algoé & Blézat Consulting pour l'ADEME<sup>13</sup> ont été utilisées pour la partie exploitation forestière du projet et pour la chaudière bois.



Graphique 2 : Répartition par poste de l'activité locale générée

<sup>12</sup> La Commission de Régulation de l'Énergie prévoit une augmentation du prix de l'électricité de 30 % d'ici à 2016. Le World Energy Outlook de l'International Energy Agency anticipe une évolution du prix des énergies carbonées de 6 % par an environ.

<sup>13</sup> « Évaluation des emplois dans la filière biocombustibles », Algoé & Blézat Consulting pour l'ADEME, 2007

→ Finalement, l'usine de briquetage générera environ 7,0 ETP locaux ; l'exploitation forestière permettra de maintenir 4,5 ETP locaux environ. **Environ 11 Équivalents Temps Plein seront créés ou maintenus** grâce au projet d'usine de briquetage au Porge.

## 2.4 SUR LE PLAN ENVIRONNEMENTAL

### 2.4.1 ÉNERGIE UTILE PRODUITE

→ La production de 6 200 tonnes/an de briquettes génère **30 800 MWh/an d'énergie locale et renouvelable**.

### 2.4.2 ÉNERGIES CONVENTIONNELLES SUBSTITUEES

Les foyers porgeais qui utiliseront les briquettes produites sur leur commune utilisent actuellement des bûches, du gaz naturel, du fioul domestique ou de l'électricité – les logements concernés ont été décrits au paragraphe 3.1.

→ **Le gaz, l'électricité et le fioul domestique utilisés par ces logements seront donc substitués par des briquettes**. Les besoins en énergie des foyers porgeais alimentés par ces énergies conventionnelles se montent à **660 MWh/an d'énergie utile**<sup>14</sup> pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.

### 2.4.3 INTENSITE ENERGETIQUE ET CONTENU CO<sub>2</sub> DE LA BRIQUETTE PRODUITE

L'intensité énergétique est l'énergie nécessaire à la production d'une tonne de briquettes. Le contenu CO<sub>2</sub> est la quantité de gaz à effet de serre émise pour produire une tonne de briquettes.

*Attention !* Ces indicateurs correspondent à la partie process uniquement. L'énergie et la quantité de CO<sub>2</sub> émise pour la mobilisation du bois, le transport, la fabrication des différents équipements, l'utilisation ne sont pas prises en compte.

Les quantités d'énergies nécessaires au fonctionnement des équipements – plaquettes bois énergie pour la chaudière bois, électricité pour les autres machines de l'usine – ont été calculées. Les hypothèses prises sont explicitées au paragraphe 1.1. Le contenu CO<sub>2</sub> de ces énergies<sup>15</sup> est de 180 g CO<sub>2</sub>/kWh électriques consommés et de 13 g CO<sub>2</sub>/kWh de bois.

→ **1,1 MWh sont consommés pour produire une tonne de briquettes**. À titre de comparaison, 5 MWh sont libérés par la briquette lors de sa combustion (données fournisseurs).

→ **36 kg de CO<sub>2</sub> sont émis pour produire une tonne de briquettes**. À titre de comparaison, on considère que la quantité de dioxyde de carbone émis par la combustion de la briquette est égale à la quantité absorbée par l'arbre lors de sa croissance<sup>16</sup>.

<sup>14</sup> Voir en annexe les définitions d'énergie utile, finale et primaire.

<sup>15</sup> Arrêté du 8 février 2012 modifiant l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France métropolitaine – Annexe 4 : Étiquette climat pour les émissions de gaz à effet de serre

<sup>16</sup> La combustion, d'une manière générale, rejette du gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), gaz dit à effet de serre, c'est-à-dire participant à l'intensification de l'effet de serre, et donc aux changements climatiques d'origine anthropique actuels. La combustion du bois n'échappe pas à cette règle et rejette elle aussi du gaz carbonique. Cependant, l'arbre a absorbé la même quantité de ce gaz lors de sa croissance pendant le processus de photosynthèse. De plus, s'il n'avait pas été brûlé, mais s'était décomposé naturellement, il aurait émis environ la même quantité de dioxyde de carbone que lors de sa combustion. On considère donc que le bilan carbone de la filière bois énergie est nul, contrairement aux filières fossiles.

## 2.4.4 ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE EVITEES SUR LA COMMUNE DU PORGE

Le calcul des émissions de gaz à effet de serre évitées est réalisé en considérant que la totalité des foyers porgeais identifiés achète la brique produite sur leur commune. Les foyers porgeais qui utiliseront les briquettes produites sur leur commune utilisent actuellement des bûches, du gaz naturel, du fioul domestique ou de l'électricité – les logements concernés ont été décrits au paragraphe 3.1.

Les contenus CO<sub>2</sub> de ces énergies<sup>17</sup> sont les suivants :

- 205 g CO<sub>2</sub> par kWh pour le gaz naturel ;
- 270 g CO<sub>2</sub> par kWh pour le fioul domestique ;
- 180 g CO<sub>2</sub> par kWh pour l'électricité

Une fois la quantité d'émissions de dioxyde de carbone évitées calculée, celle-ci a été comparée aux émissions de dioxyde de carbone émises par un passager prenant l'avion pour réaliser un aller/retour entre Bordeaux et Paris. Les hypothèses concernant les émissions de dioxyde de carbone d'un trajet en avion proviennent de l'outil Bilan Carbone de l'ADEME.

<i>Bilan Carbone - Déplacement des résidents en avion</i>	kg équ. C par passager et par km	kg équ. CO <sub>2</sub> par passager par km
	Total	
Court courrier en 2 <sup>nde</sup>	0,0703	0,2578

Figure 4 : Hypothèses d'émissions de dioxyde de carbone pour un déplacement en avion

→ En première approche, le réseau de chaleur envisagé permettrait de réduire les émissions de 125 t de CO<sub>2</sub>/an soit 440 A/R Bx-Paris en avion par an, grâce aux briquettes consommées par les foyers porgeais.

## 2.4.5 AUTRES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

Au-delà des gaz à effet de serre, ce projet aura d'autres impacts sur l'environnement :

- Les produits forestiers qui seront utilisés n'ont actuellement pas de réels débouchés. Leur donner une valeur économique permet de mieux rentabiliser les opérations sylvicoles dont ils sont issus. De cette manière, il est plus facile de réaliser ces opérations, indispensables à la production de bois de qualité.
- En termes d'émissions atmosphériques, le bois énergie permet de réduire les rejets de gaz à effet de serre. Par contre, en comparaison du gaz, il émet plus de particules. C'est pourquoi il est indispensable de choisir un équipement performant.

**Enfin, il est important de noter que l'utilisation des rémanents sylvicoles ne doit pas être réalisée aux dépens de la fertilité des sols forestiers, d'où l'importance de penser le projet de production en lien avec une gestion compatible de la ressource forestière.**

<sup>17</sup> Bilan Carbone© de l'ADEME



## CONCLUSION

### 3 INDICATEURS DU SCENARIO PORTANT SUR LA CREATION D'UNE USINE DE BRIQUETAGE

<b>Volume critique de briquettes assurant la rentabilité du projet</b>	6 200 tonnes/an
<b>Résultats économiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Investissement : 4 100 000 €</li> <li>- Recettes à l'année 2 : 1 410 000 €</li> <li>- Dépenses d'exploitation à l'année 2 : 1 020 000 €</li> <li>- Taux de rentabilité interne : 8 %</li> <li>- Temps de retour investisseur : 7 ans</li> </ul>
<b>Bois de forêt à mobiliser</b>	<p style="text-align: right;">14 900 m<sup>3</sup>/an</p> <p><u>Soit :</u> 2 100 ha par an de dépressage ou 550 ha par an de 1ères éclaircies</p>
<b>Points techniques à éclaircir / à développer</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Process</u> : L'écorçage est-il nécessaire ? À quelles conditions peut-on s'en dispenser ?</li> <li>- <u>Utilisation</u> : Problématique de la combustion des briquettes, sensibilisation des Porgeais et des autres usagers à leurs utilisations</li> <li>- <u>Prospective et R&amp;D</u> : Approfondir la possibilité d'avoir recours aux déchets verts des Porgeais pour la production d'un combustible innovant</li> </ul>
<b>Couverture des besoins de bois des Porgeais</b>	295%
<b>Comparaison avec leurs modes de chauffage actuels</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Différence du prix du MWh de la briquelette porgeaise avec :</u></li> <li>Briquelette - Prix du marché : - 5%</li> <li>Chêne communal : + 240%</li> <li>Bois de chêne du commerce : + 26%</li> <li>Gaz naturel : - 42%</li> <li>FOD : - 54%</li> <li>Electricité : - 69%</li> </ul>
<b>Activité générée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Exploitation forestière</u> : abattage, débardage, transport</li> <li>- <u>Production de combustibles</u> : broyage, séchage, transformation en briquettes, empaquetage</li> </ul>
<b>Emplois locaux pérennes générés ou consolidés (ETP)</b>	<p style="text-align: center;">11 ETP</p> <p>dont transport et livraison : 4</p> <p>dont usine de briquetage : 7</p>

<b>Energie utile produite</b>	30 900 MWh/an	
<b>Energies fossile ou électrique substituées</b>	Pour les habitants du Porge : Gaz naturel, gaz butane, fioul domestique et électricité remplacés par briquettes 660 MWh/an	
<b>Energie consommée par tonne de briquettes produites</b>	1,1 MWh consommés/tonne	
<b>Contenu CO<sub>2</sub> briquettes</b>	23 kgCO <sub>2</sub> /tonne	
<b>Emissions de gaz à effet de serre évitées Commune du Porge</b>	Par an 125 t de CO <sub>2</sub> /an soit 440 A/R Bx-Paris en avion par an	Sur 20 ans 2 500 t de CO <sub>2</sub> /an soit 8 815 A/R Bx-Paris en avion
<b>Autres impacts sur l'environnement</b>	+ Valorisation de produits forestiers permettant de mieux rentabiliser les opérations de sylviculture  - Emissions de particules plus importantes localement  !! L'exportation du bois pour le bois énergie ne doit pas être réalisée aux dépens de la fertilité des sols	

→ L'examen d'un scénario de référence permet de conclure à l'intérêt du projet au travers de différents aspects : environnementaux, économiques, sociaux. Ce projet permet à la commune d'agir dans le sens de la lutte contre les dérèglements climatiques tout en soutenant son développement local.

Cette étude constitue donc la note d'opportunité de ce projet qui doit encore être précisé, notamment sur les plans technico-économiques et organisationnels.

En ce sens, elle constitue la première pierre d'une réflexion à poursuivre et esquisse quelques-unes des actions qui seront nécessaires à la consolidation des hypothèses retenues, sachant qu'en tout état de cause ce scénario excède les simples besoins des habitants du Porge.

## 4 POURSUITE DE LA DEMARCHE ENGAGEE

La commune du Porge souhaite mettre à disposition de ses habitants un combustible bois issu des délaissés forestiers de sa forêt.

Le scénario détaillé dans ce rapport dresse une esquisse d'un projet de production de briquettes. Cependant il convient de garder à l'esprit les hypothèses sur lesquelles il s'est construit : il repose sur l'idée d'analyser la taille critique de la chaîne de production pour atteindre une opportunité économique a priori favorable.

Considérant cette méthodologie, le présent rapport montre **l'opportunité d'une usine de briquetage, à la condition qu'elle dépasse l'échelle communale** : la surface de forêts à mobiliser pour que le projet soit rentable varie entre 6 et 25 fois la surface de la forêt appartenant à la commune. L'**investissement important** se monte à 4 100 000 € et le projet relève du **challenge technico-économique** car à notre connaissance, il existe une unique usine de briquetage utilisant des délaissés forestiers comme matière première en France<sup>18</sup>.

Pour toutes ces raisons, le projet doit être envisagé en partenariat avec des collectivités alentours, des acteurs privés, des instituts de recherche, etc. Il doit se monter **en concertation avec la filière bois énergie locale existante et les collectivités alentours**, et nécessite un montage juridique et financier adapté. Aussi, ce projet ne peut s'envisager qu'à **moyen voire long terme**.

Pour répondre au souhait initial de la commune du Porge, entièrement ou en partie seulement, d'autres projets de taille plus modeste, plus simples de mise en œuvre et donc réalisables à plus court terme peuvent être également envisagés :

- **UN RESEAU DE CHALEUR ALIMENTE PAR DES PLAQUETTES** : Des plaquettes peuvent être produites à partir des délaissés forestiers de la forêt communale. Leur production est plus simple que dans le cas des briquettes ; il s'agit de broyer le bois et de le faire sécher naturellement. En parallèle, le développement d'un réseau de chaleur sur la commune du Porge permettrait d'approvisionner les porgeais en une chaleur provenant de ressources forestières locales et renouvelables.

Ce projet peut constituer une alternative de **moyen terme**. Cependant, l'intérêt d'un tel projet doit être démontré par une étude de faisabilité dans un premier temps. Il pourra ne pas être pertinent dans le cas d'une urbanisation trop peu dense notamment. Le réseau de chaleur pourrait alimenter les bâtiments communaux lorsque leurs équipements de chauffage devront être remplacés. Ce projet aurait une valeur d'exemplarité.

**Il répond de façon moins adéquate à la demande** de la commune du Porge, puisqu'il ne s'agit pas, dans ce cas, d'un combustible bois mais de chaleur bois. De plus, il est probable que le réseau de chaleur développé ne couvre pas l'ensemble des bâtiments du Porge et n'approvisionne donc pas tous les porgeais.

- **LA MISE A DISPOSITION DE BUCHES BOIS DE CHAUFFAGE** : Cette alternative de court terme consisterait à adapter le service actuellement rendu par la commune à ses habitants (à savoir, la mise à disposition de bois de chêne sous forme de billons de 2,5 m ou sur pied) en proposant une offre de bois bûches. Les contraintes d'utilisation du pin maritime en bois bûches ont été détaillées dans le « Rapport 1 – État des lieux et caractérisation de l'ensemble des éléments clés de la filière » : il s'agit de le brûler à feu vif, sans ralenti, donc plutôt la journée. Afin de répondre efficacement aux besoins des porgeais, un **pack proposant des stères de bûches de pins maritimes et de chêne** pourrait être proposé : le pin maritime pour une utilisation en journée et le chêne comme bûche de nuit. Le chêne pourrait être acheté à un fournisseur existant localement, ou un partenariat avec lui peut être monté.

<sup>18</sup> La majorité des usines existantes utilisent de la sciure, c'est-à-dire une matière première aux dimensions et à l'humidité adaptées à la presse.

Cette offre pourrait être complétée par un **service d'entretien** des équipements de chauffage : ramonage bisannuel des conduites, mise en route de la chaudière, etc.

Afin d'assurer l'origine communale du pin proposé et la proximité géographique des chênes, un montage sous forme de **Société Coopérative d'Intérêt Coopératif**<sup>19</sup> (SCIC) pourrait être envisagé, à l'instar de ce qu'il existe dans d'autres départements ; la société pourrait alors regrouper des collectivités, des exploitants forestiers, des propriétaires de forêts privées, des chauffagistes, des ramoneurs, voire même des habitants du Porge.

Lors de la rédaction des futurs plans de gestion de la forêt communale porgeaise – partie soumise et non soumise –, la commune du Porge pourrait réfléchir, en concertation avec l'Office National des Forêts, à la possibilité de **diversifier les essences existantes en plantant du feuillu**, notamment en bordure de parcelle. A long terme, la commune aurait alors à nouveau la possibilité de proposer à ses habitants des bûches de feuillu.

Cette action pourrait être menée concomitamment avec des actions en direction des citoyens visant à l'amélioration de l'habitat, l'adaptation des foyers de chauffage, la lutte contre la précarité énergétique, tout en contribuant à l'optimisation des ressources forestières et à la valorisation du projet local (Agenda 21 ...).

---

<sup>19</sup> Ce type de montage est présenté en annexe.

## SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE

La commune du Porge possède une large ressource en bois via notamment ses **4 000 ha de forêts** communales, soumises et non soumises au régime forestier. Actuellement, elle met à disposition de ses habitants du bois de chêne sur pied ou des billons de 2,5 m non débités et non fendus à bas prix. En raison de la raréfaction des chênes, cette offre tend à disparaître. Ce phénomène l'a amenée à envisager la mise en place d'une filière biomasse locale destinée à mettre à la disposition des habitants du Porge un combustible constitué de délaissés forestiers. Il s'agit d'**optimiser l'offre actuelle et de l'adapter au contexte local** afin que le maximum d'habitants puisse profiter de ce service.

La présente étude a permis de qualifier quantitativement et qualitativement les besoins en combustibles bois énergie des habitants porgeais et de cadrer leurs attentes. Elle a permis également d'évaluer la ressource bois énergie du territoire et d'étudier l'opportunité de produire au Porge un combustible bois à partir des délaissés forestiers, à destination des porgeais et adaptés à leurs besoins.

Afin de mieux connaître les besoins des habitants, un questionnaire portant sur le mode de chauffage, leurs habitudes, leur position vis-à-vis du bois énergie, leur foyer et leur logement a été réalisé. Ce questionnaire a été distribué par les enquêteurs INSEE qui effectuaient simultanément le recensement de la population sur la commune. Un taux de réponse très élevé (45 %) et un échantillonnage réalisé sur l'âge, la catégorie socioprofessionnelle et la superficie du logement ont permis d'obtenir des résultats représentatifs des porgeais.

Plusieurs freins au recours au bois énergie ont été soulevés :

- technique tel que l'absence de conduit de cheminée,
- pratique : le conditionnement de l'offre actuelle n'apporte pas satisfaction,
- économique : l'habitant n'est pas le propriétaire du logement.

Les besoins actuels et potentiels des habitants en combustibles bois énergie a aussi été calculé sur la base des logements déjà chauffés au bois et sur ceux dont le propriétaire a le projet de le faire.

Par ailleurs, les bâtiments communaux ne présentaient pas d'opportunité pour le bois énergie : il s'agit de bâtiments chauffés à l'électricité ou possédant un équipement de chauffage récent.

Par la suite, la ressource bois localement mobilisable a été caractérisée et estimée pour les filières suivantes : forêts communales et privées, cultures dédiées et semi-dédiées au bois énergie, bois de rebut, élagage, bois flotté, bois des structures touristiques.

Pour la ressource forestière, les rémanents des opérations de dépressage et de premières éclaircies ont été identifiés pour une destination en bois énergie : ils ne sont pour l'instant peu ou pas valorisés, et leur mobilisation n'appauvrit pas le sol forestier. La quantité de bois produite lors de ces opérations est très irrégulière en fonction des années, mais il est possible de décaler les travaux forestiers de quelques années afin de lisser la quantité de bois sortie de forêt.

Le bois de rebut présente également une opportunité intéressante mais un système de tri doit être mis en place pour capter cette ressource. Les autres gisements présentent plutôt des opportunités ponctuelles.

Les résultats des questionnaires et la quantification de la ressource ont fait émerger deux scénarios pertinents de mise à disposition d'un combustible bois adapté aux habitants : production de bûches ou production de briquettes.

Le premier scénario consisterait à adapter le service actuellement rendu par la commune à ses habitants en proposant une offre de bois bûches. Afin de répondre efficacement aux besoins des porgeais, un pack proposant des stères de bûches de pins maritimes et de chênes peut être proposé : le pin maritime pour une utilisation en journée et le chêne comme bûche de nuit. Cette offre pourrait être complétée par un service d'entretien des équipements de chauffage : ramonage bisannuel des conduites, mise en route de la chaudière, etc.

Par ailleurs, le présent rapport montre l'opportunité d'une usine de briquetage, à la condition qu'elle dépasse l'échelle communale. L'investissement important et le challenge technico-économique que constitue ce

projet demandant à ce qu'il soit envisagé en partenariat avec les collectivités alentours, des acteurs privés, des instituts de recherche, etc. Il doit se monter en concertation avec la filière bois énergie locale et les collectivités alentours, et nécessite un long montage juridique et financier.

Enfin, la présente étude a montré les différents intérêts du projet de production de briquettes :

- **Environnemental** : recours à une énergie renouvelable dont la combustion présente un bilan carbone neutre, valorisation des délaissés de la forêt communale,
- **Économique** : économies générées à partir de la sixième année (hors aides financières éventuelles),
- **Social** : soutien à l'activité locale et maîtrise de l'évolution des prix de l'énergie pour les abonnés au réseau de chaleur.

Ainsi, la commune du Porge dispose des éléments lui permettant de prendre une décision argumentée quant à la suite à donner à ce projet.

Ce faisant, elle montre l'exemple d'une commune soucieuse de l'**intérêt de ses administrés** ainsi que d'une commune qui s'implique dans la **lutte contre le réchauffement climatique** et **anticipe la raréfaction des énergies** conventionnelles.

## ANNEXES

### A1. LISTE DES CONTACTS

ADEME – Directeur du Service bioressources	Jean-Christophe POUËT, 02 41 20 43 27
ADEME Aquitaine – chargée de mission bois énergie	Monique ALLAUX, 05 56 33 80 04
Agromaster – FennoFrance	01 39 62 48 75
Brazeco	M. MAHIEU, 06 03 22 37 63
CG33 – Direction de l'Environnement et du tourisme	Xavier TAULMAZ, 05 56 99 51 20
CG33 – Centre routier départemental du Médoc	D. DELAIR, 05 56 73 25 40
Communauté de communes de la Médulienne	Dominique GODEFROIX, 05 56 58 65 23
Communes forestières d'Aquitaine	M. CASTAN, 06 74 29 86 58
Confédération générale des sociétés coopératives	Alix MARGADO, 01 44 85 47 08
CPFA <sup>20</sup> – IDF <sup>21</sup>	Dominique MERZEAU, 05 57 85 40 69
Di Piu	Olivier MARTRE, 05 57 96 91 23
EBE BOIS	Ivan de SAINT-PIERRE, 04 42 32 06 38
Eschelbock Biber	Olivier BUQUET, 06 69 308 510
Euroénergies	Alexandre PORTIER, 05 49 75 70 31
FCBA, Directeur du Pôle énergie, économie et prospective	Ludovic GUINARD, 01 40 19 48 14
FCBA, Pôle première transformation, approvisionnement	Siegrid PARIS, 04 76 76 10 18
FCBA, Pôle première transformation, approvisionnement	Gilles NEGRIE, 01 40 19 48 80
GAL Établissements	Christophe GAL, 04 79 09 72 22
Hiemstra	05 63 75 50 63
INRA, chargé de mission	Vincent BANOS, 01 42 75 90 06
INRA, chargé de mission prospective	Margot REGOLINI, 05 57 12 28 55
Jean PAIN	M. BONVALLET, 03 86 74 72 20
Le Porge, adjoint en charge du développement durable	Martial ZANINETTI, 05 57 19 33 40
Le Porge, adjoint au Maire	Alain PLESSIS, 05 57 70 90 40
Le Porge, secrétaire générale	Sabine LOPEZ, 05 56 26 50 15
Le Porge, service forêt	Jean-Luc LESUEUR, 05 59 29 50 15
Le Porge, service cadastre	Matthias GORY, 05 56 26 50 15
Le Porge, atelier technique	Patrick TIRARD, atelierporge@orange.fr
Le Porge, propriétaire de forêts privées	Jérôme BLANC, 06 74 94 47 83
Matériel Forestier ASTIC	Jimmy ASTIC, 04 75 84 69 40
Observatoire de la côte aquitaine – représentant local	M. DEVOTI, 05 56 26 54 00
Observatoire de la côte aquitaine – Réseau littoral ONF	Béatrice DAUBET, 05 57 81 22 77
Observatoire de la côte aquitaine – Réseau littoral ONF	Sylvie METAILLET, 05 56 00 64 94
ONF – chargé de la forêt communale du Porge	Sébastien SPIRKEL, 05 56 26 50 04
ONF	M. GODFRIN, 05 56 26 50 04
Self-climat Morvant	M. FAUVET, 01 60 05 18 53
Syndicat des Énergies renouvelables	Noël LE MAUF, 01 48 78 05 60
Trans Médoc	06 82 34 20 15
Tulikivi Finlande – Directeur export	M. MERCIER, 00 358 207 636 820
VBI – Pawert	Guillaume BLEESZ, 03 88 08 06 50
VBI – Pawert	Vincent BLEESZ, 06 88 67 79 68
VERCOM	Thomas GUERTON, thomas.guerton@vercom.fr

<sup>20</sup> Centre de Productivité et d'Action Forestière d'Aquitaine

<sup>21</sup> Institut de développement forestier

## **A2. DOCUMENTATION SUR LE CHAUFFAGE AU BOIS POUR LES PARTICULIERS**

« De la forêt à votre foyer, le chauffage au bois », ADEME, 2008



### **A3. DOCUMENTATION SUR LES AIDES FINANCIERES ACCESSIBLES AUX PARTICULIERS EN 2012**

« Aides financières 2012 - Comment financer la performance énergétique de votre logement ? », ADEME, 2012

## A4. ÉNERGIE UTILE, FINALE ET PRIMAIRE

### ÉNERGIE UTILE

L'énergie utile caractérise le besoin énergétique brut, et représente l'énergie dont dispose l'utilisateur final à partir de ses propres équipements.

### ÉNERGIE FINALE

Il s'agit de l'énergie délivrée aux consommateurs pour être convertie en énergie utile.

L'énergie finale caractérise une consommation énergétique, son calcul intègre le rendement de l'équipement de production ou de pertes du réseau. C'est l'énergie qui est facturée au consommateur, qui est disponible pour l'utilisateur final.

### ÉNERGIE PRIMAIRE

C'est la forme première de l'énergie directement disponible dans la nature : bois, charbon, gaz naturel, pétrole, vent... L'énergie primaire n'est donc pas directement utilisable et fait l'objet de transformation (le raffinage du pétrole pour obtenir de l'essence ou du gazole par exemple).

Elle caractérise donc un coût énergétique global, prenant en compte l'énergie consommée, mais aussi l'énergie qu'il a fallu produire en amont pour transformer, transporter, distribuer, stocker cette énergie jusqu'au lieu de consommation.

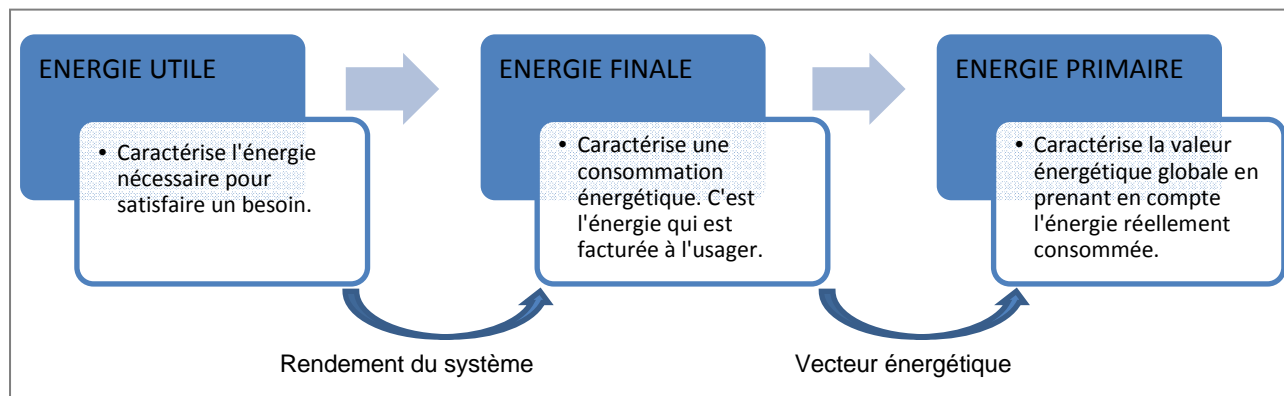
### CONVERSION ÉNERGIE UTILE/ÉNERGIE FINALE

Énergie finale = Énergie utile x rendement de l'équipement de production

### CONVERSION ÉNERGIE FINALE/ÉNERGIE PRIMAIRE

Énergie primaire = Énergie finale x vecteur énergétique.

*Remarque :* Le vecteur énergétique de l'électricité varie en fonction du mix énergétique de chaque pays.



## A5. PRESENTATION DES SCIC

« Les sociétés coopératives d'intérêt collectif sont des sociétés anonymes ou des sociétés à responsabilité limitée à capital variable, régies par le code de commerce. Elles ont pour objet la production ou la fourniture de biens et de services d'intérêt collectif, qui présentent un caractère d'utilité sociale ».

*Art. 19 quinquies de la loi du 17/07/2001*

La SCIC est au plan économique une entreprise commerciale, SA (Société Anonyme) ou SARL (Société à Responsabilité Limitée), qui permet d'associer celles et ceux qui veulent agir ensemble dans un même projet de développement local.

→ **La SCIC : une entreprise à dimension sociale qui agit sur un territoire via un multi-sociétariat.**

**La Société Coopérative d'Intérêt Collectif (SCIC)<sup>22</sup>, créée par la loi 2001-624 du 17 juillet 2001, est une entreprise coopérative qui :**

- Permet d'associer autour du même projet des acteurs multiples : salariés, bénévoles, usagers, collectivités publiques, entreprises, associations, particuliers... tous types de bénéficiaires et de personnes intéressées à titres divers ;
- Produit des biens ou services qui répondent aux besoins collectifs d'un territoire par la meilleure mobilisation possible de ses ressources économiques et sociales ;
- Respecte les règles coopératives : répartition du pouvoir sur la base du principe 1 personne = 1 voix, implication de tous les associés dans la vie de l'entreprise et dans les principales décisions de gestion, maintien des résultats dans l'entreprise sous forme de réserves impartageables qui en garantissent l'autonomie et la pérennité ;
- A un statut de société commerciale SA ou SARL et, en tant que telle, fonctionne comme toute entreprise soumise aux impératifs de bonne gestion et d'innovation ;
- S'inscrit dans une logique de développement local et durable, est ancrée dans un territoire, et favorise l'action de proximité et le maillage des acteurs d'un même bassin d'emploi ;
- Présente un intérêt collectif et un caractère d'utilité sociale garanti par sa vocation intrinsèque d'organiser, entre acteurs de tous horizons, une pratique de dialogue, de débat démocratique, de formation à la citoyenneté, de prise de décision collective... et garanti aussi par sa vocation d'organisme à but non lucratif.

**La SCIC introduit en France la coopération en multi-stakeholders (multisociétariat - parties prenantes), permettant d'associer et faire décider ensemble :**

- Les salariés de la coopérative (comme dans une Scop) ;
- Toute personne physique désirant participer bénévolement à son activité (comme dans une association) ;
- Les usagers habituels et les personnes qui bénéficient à titre gratuit ou onéreux des activités de la coopérative (comme dans une coopérative de consommateurs) ;
- Toute personne physique ou morale de droit privé qui entend contribuer directement, par son travail ou par un apport en nature, en espèce, en industrie ou par tout autre moyen, au développement de la société coopérative (comme dans les sociétés commerciales classiques) ;
- Toute personne morale de droit public dans la mesure où l'activité et l'intérêt de la SCIC entrent dans son champ de compétences (comme dans d'autres sociétés régulant le Partenariat Public Privé).

<sup>22</sup> Extraits de <http://www.les-scic.coop>

L'ensemble de ces personnes peut être associé au capital de la coopérative. En tant qu'associé, chacun participe aux prises de décisions collectives via l'Assemblée Générale de la coopérative où il s'exprime à égalité de voix avec les autres associés. C'est l'assemblée des associés qui élit en son sein les administrateurs et les dirigeants de la coopérative. Cette Assemblée d'associés peut éventuellement définir des collèges de vote pour pondérer les voix entre sous-groupes d'associés.

## TEXTES DE LOI

### ▪ **Loi n°47-1775 du 10 septembre 1947 portant statut de la coopération**

Les 11 articles définissant la SCIC sont intégrés dans le Titre II ter de cette loi qui rassemble les principes s'appliquant à toutes les coopératives en France (chaque forme de coopérative ayant ensuite des textes particuliers qui régissent leurs dispositions particulières).

### ▪ **Loi n°2001-624 du 17 juillet 2001**

Ce texte contient les 11 articles définissant la SCIC + l'article 28bis qui permet la transformation d'associations en sociétés coopératives.

### ▪ **Décret du 21 février 2002**

Section II : renvoi aux règlements européens en matière d'aide publique aux entreprises :

Règlement (CE) 800/2008 : aides régionales et aides aux PME

Règlement (CE) 1998/2006 : aides de minimis

Régime temporaire de minimis pour 2009 et 2010

Règlement (CE) 360/2012 : *aides pour les entreprises fournissant des SIEG*

Section III : renvoi au décret sur la révision coopérative

Décret du 23 novembre 1984

### ▪ **Circulaire du 18 avril 2002 relative à la société coopérative d'intérêt collectif**

## Rappel des autres textes de loi qui s'appliquent à la SCIC :

- Articles 1832 à 1844-17 du Code civil qui fixent le cadre juridique général des sociétés
- Loi n°92-643 du 13 juillet 1992 relative à la modernisation des entreprises coopératives (JO du 14 juillet 1992)
- Loi n°85-703 du 12 juillet 1985 relative à certaines activités d'économie sociale (JO du 13 juillet 1985) : Art. 1er à 13 et 17 à 19
- Loi n°66-537 du 24 juillet 1966 sur les sociétés commerciales (JO du 26 juillet 1966) : Art. 283-6 et 283-7
- Loi du 24 juillet 1867 sur les sociétés (JO du 26 août 1867) : Art. 48 à 54 sur les sociétés à capital variable

## **FOCUS SUR LA SCIC ENR PAYS DE RANCE**

La SCIC Energies Renouvelables Pays de Rance est une SARL constituée de 96 sociétaires et employant 8 personnes. Elle se situe en Bretagne Nord. Ses objectifs sont les suivants :

- valorisation économique et gestion durable du bocage (pérennisation et entretien du paysage) ;
- développement et sécurisation de l'approvisionnement en bois déchiqueté local ;
- création d'emplois ruraux et aide à la réinsertion ;
- diversification de l'activité agricole ;
- animation et sensibilisation aux différentes énergies renouvelables.

En 2007 la commission environnement du Conseil de développement du Pays de Dinan lance une étude sur le gisement en énergies renouvelables de son territoire qui met en évidence une large ressource bocagère actuellement inexploitée.

Une SCIC est alors créée. Sous l'impulsion de la personne ayant réalisé l'étude pour le Pays de Dinan, 45 associés pionniers se sont regroupés autour de 4 collèges : professionnels de la filière, salariés associés, clients et collectivités, agriculteurs et propriétaires forestiers. Le Pays de Dinan fournit une aide au lancement de cette SCIC pendant ses premières années. Un travail d'animation conséquent est mené afin de faire émerger les projets bois énergie du territoire.

Aujourd'hui, ce sont dix chaufferies bois qui sont approvisionnées par les plaquettes bocagères de la SCIC ENR Pays de Rance. Le développement de la SCIC se fait également en dehors de son territoire puisque les collectivités voisines s'intéressent à la démarche et cherchent à l'intégrer ou à la reproduire.

Elle présente également la particularité d'offrir une offre diversifiée de bûches, de granulés, de pellets, de plaquettes avec un objectif de projet territorial, social et environnemental.

La plaquette ci-dessous présente les caractéristiques générales de la SCIC ENR Pays de Rance.

## **REFERENCE A RETENIR**

LA VALORISATION DE LA BIOMASSE « Guide d'information à l'attention des administrations et des établissements publics », 2007 – disponible sur [www2.ademe.fr](http://www2.ademe.fr)