



Passez aux  
**ÉNERGIES RENOUVELABLES THERMIQUES**

## Éléments d'explication – bois énergie

---

### *Réseau de chaleur - Plouguerneau*

---

---

**ENER'GENCE**      Gaëla MER  
Chargée de mission énergie

---

**Mail :**            [gaela.mer@energence.net](mailto:gaela.mer@energence.net)

---

---

**Porteur de projet**      Commune de Plouguerneau  
Martine PERROT

---

**Mail :**            [amenagement@plouguerneau.bzh](mailto:amenagement@plouguerneau.bzh)

---



## 1. Présentation du dispositif Chaleur d'Ici Même

Chaleur d'Ici Même est un dispositif mis en place par le pôle métropolitain du Pays de Brest avec le soutien de l'Ademe pour favoriser le développement des solutions de chaleur à partir d'énergies renouvelables sur le territoire. Il concerne tout type de porteur de projets, public ou privé, hormis les particuliers.

Ener'gence, Agence Energie-Climat du Pays de Brest apporte son expertise depuis les études préalables jusqu'au suivi des performances de l'installation, tout au long du projet.



La première étape est la donc réalisation d'une note d'opportunité qui permet de donner des premiers éléments techniques et économiques.

## 2. Contexte de l'intervention et objectifs de l'étude

La commune de Plouguerneau, adhérente au service de Conseil en Energie Partagé (CEP) auprès d'Ener'gence depuis 2014, est dans une démarche de politique globale raisonnée énergétique. Pour cela, différentes actions ont été menées pour réduire ses consommations d'énergie mais également travailler sur l'aspect de production avec l'installation de solaire thermique sur le centre nautique, de photovoltaïque sur la future cuisine centrale ou encore avec l'achat d'électricité d'origine renouvelable avec Enercoop sur les principaux bâtiments.

Plusieurs bâtiments communaux étant regroupés géographiquement, la solution d'un réseau de chaleur communal au bois énergie a été évoquée en y intégrant d'autres consommateurs voisins.

L'étude d'opportunité Bois Énergie présentée ci-après permet d'évaluer de façon générale l'intérêt d'un projet de chaufferie automatique au bois pour les écoles Petit Prince et Saint Joseph, l'EHPAD, la médiathèque, l'Armorica, l'espace jeunes, la garderie, la salle Jean Tanguy et le Carrefour Market. Cette étude ne se substitue pas à une étude de faisabilité qui devra être menée par la suite. Elle est établie sur la base de ratios.

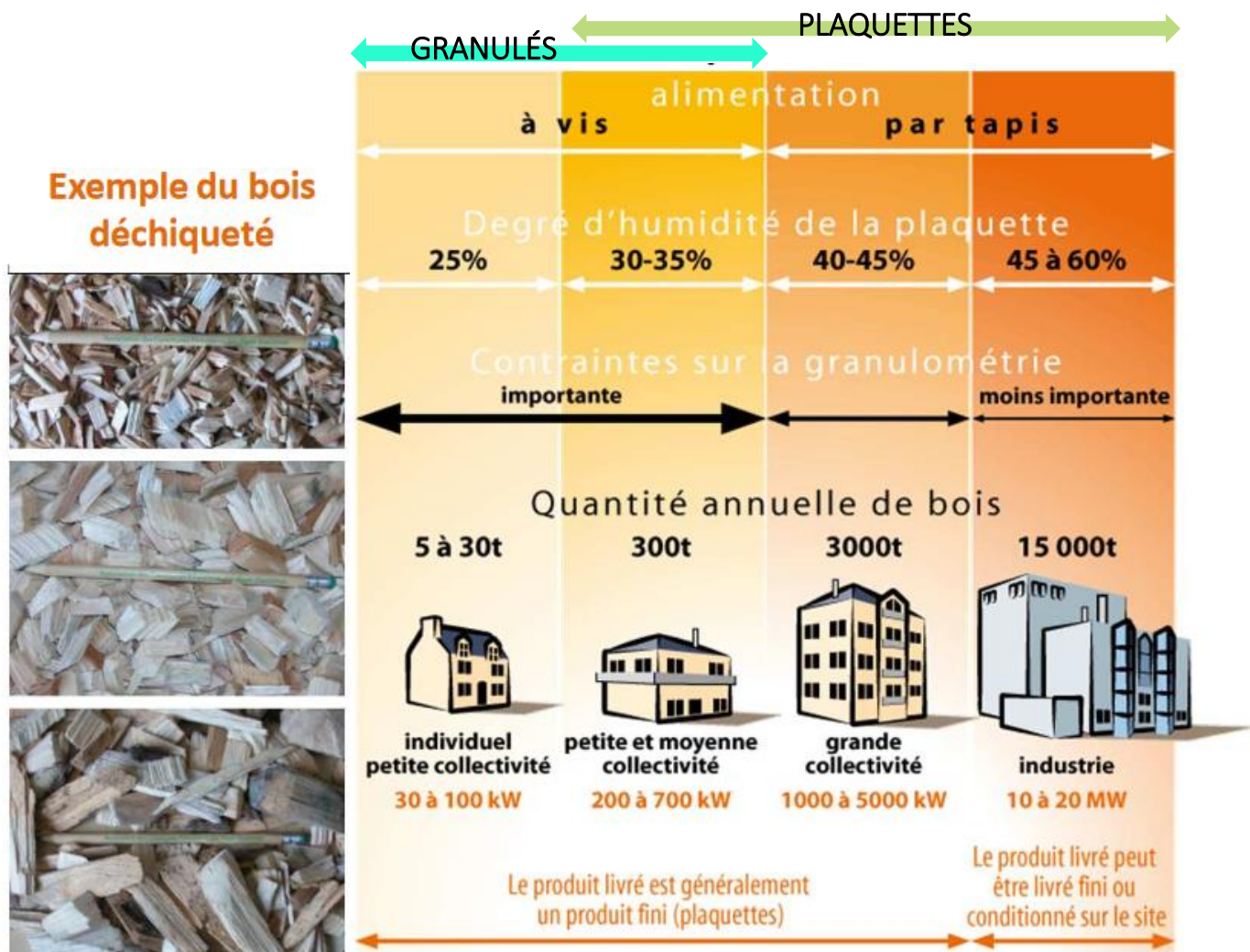
Selon les conclusions de l'étude et la volonté du porteur de projet, Ener'gence pourra au montage d'un dossier de demande de subvention afin de solliciter une aide pour les études complémentaires et/ou pour l'investissement auprès du Fonds Chaleur de l'ADEME.

L'étude et l'accompagnement pris en charge à 100% sont réalisés par Ener'gence, dans le cadre de **CHALEUR d'ici même**.

### 3. Un équipement et un combustible adaptable à chaque situation

#### Le combustible

Les chaudières automatiques au bois utilisent deux types de combustibles : la plaquette de bois ou le granulé de bois, qui ont chacun des atouts et des faiblesses.



©AILE



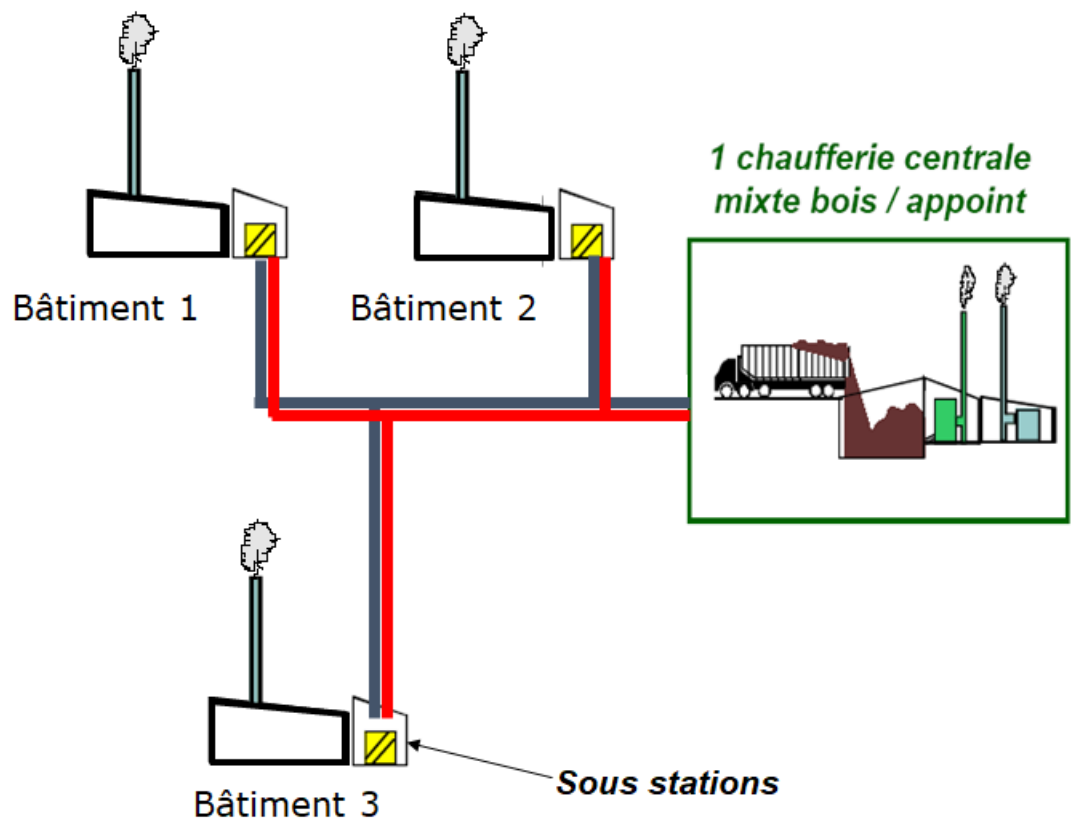
Au stade de l'étude d'opportunité on retiendra principalement que lorsque la puissance de la chaudière bois est inférieure à 100-150 kW, l'intérêt de mise en œuvre d'une chaudière à plaquettes de bois est limité, notamment du fait des contraintes importantes sur la granulométrie et l'humidité du combustible.

Un combustible de moindre qualité peut engendrer des arrêts et opérations de maintenances récurrents.

Ici, on se retrouve sur des puissances importantes et c'est donc la **solution plaquettes** qui est étudiée.

Le plan d'approvisionnement sera étudié en phase d'étude de faisabilité. Il est primordial que l'installation qui sera choisie soit **en adéquation avec la ressource locale disponible**. Pour information, une étude bois énergie a été menée sur le Pays de Brest pour identifier la ressource disponible et concluait qu'il y avait de la ressource disponible localement pour mener à bien le type de projet ici étudié.

## Un réseau de chaleur



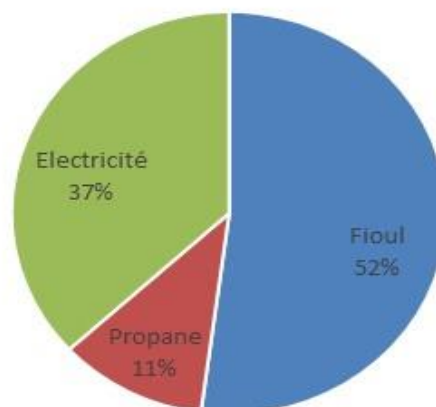
Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur produite de façon centralisée, permettant de desservir plusieurs usagers. Il comprend une ou plusieurs unités de production de chaleur, un réseau de distribution primaire dans lequel la chaleur est transportée par un fluide caloporteur, et un ensemble de sous-stations d'échange, à partir desquelles les bâtiments sont desservis par un réseau de distribution secondaire. Dans le cas présent étudié, la production de chaleur se ferait à l'aide d'une chaudière bois et d'une chaudière d'appoint qui fonctionnerait les jours les plus froids. Une sous-station serait installée dans chaque bâtiment.

## 4. Description des sites étudiés

Les bâtiments concernés par cette première étude sont les suivants :

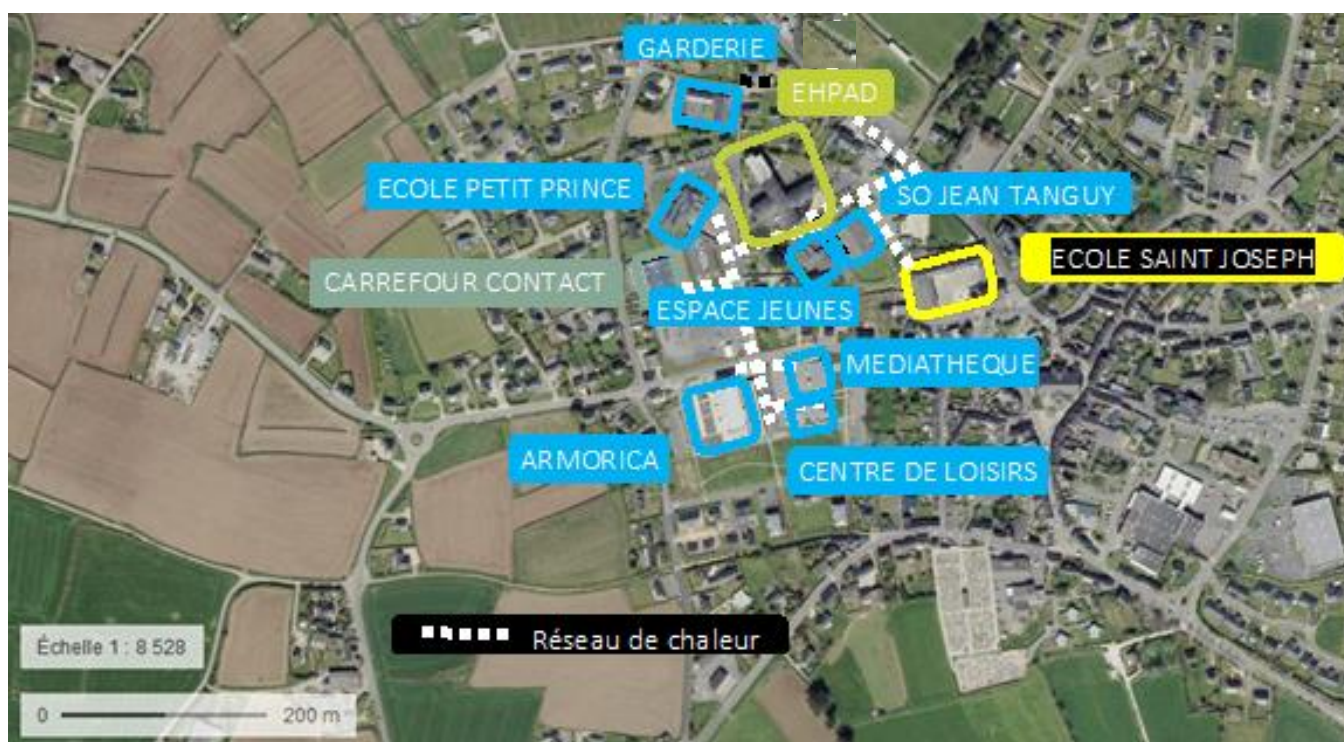
Nom bâtiment	Maitre d'ouvrage
Ecole Saint Joseph	Diocèse
Magasin Carrefour	Carrefour
EHPAD	EHPAD des Abers
Armorica	Mairie de Plouguerneau
Salle Jean Tanguy	Mairie de Plouguerneau
Médiathèque	Mairie de Plouguerneau
Centre de loisirs	Mairie de Plouguerneau
Espace jeunes	Mairie de Plouguerneau
Garderie Périscolaire Douar Nevez	Mairie de Plouguerneau
Ecole Petit Prince	Mairie de Plouguerneau

Répartition des besoins



Ces bâtiments sont chauffés au fioul, au propane ou à l'électricité.

Cela nous donne donc un total de **4 maîtres d'ouvrage** différents, pour **10 bâtiments**, d'une surface totale chauffée de **17 000 m<sup>2</sup>** et **1 400 MWh** de consommations moyennes annuelles, représentant une facture annuelle d'environ **140 k€**.



## 5. Eléments technico-économiques

La puissance utile totale estimée, avec prise en compte d'une surpuissance de 30% et des pertes liées au réseau de chaleur, est de 1 109 kW. Nous estimerons pour notre étude une puissance à installer de l'ordre de 1 200 kW.

Une chaudière automatique à plaquettes de bois est dimensionnée de manière à couvrir 80-90 % des besoins de chauffage, le complément étant couvert par une chaudière d'appoint à énergie fossile. Cette dernière est également utile lors des opérations de maintenance.

La puissance de chaudière bois à plaquettes est estimée à 800 kW avec une chaudière d'appoint fossile de 1 200 kW (qui permet de couvrir la totalité des besoins le cas échéant). Cette puissance a été définie de façon à avoir un nombre d'heures de fonctionnement à pleine puissance supérieur à 1 800 h/an. Un calcul de monotone de puissance permettra d'optimiser cela en phase étude de faisabilité.

A partir de ratios d'investissements, on peut estimer le coût d'installation d'une chaudière automatique à plaquettes de bois afin d'alimenter les différents bâtiments du réseau de chaleur.

Dans ce cas, l'investissement total serait d'environ **1 940 k€** sur lesquels **540 k€ d'aides spécifiques possibles** via le Plan Bois Energie Bretagne soit 28% des dépenses. D'autres aides non spécifiques à ce type de projets peuvent également être mobilisées par la collectivité.

### Hypothèses prises :

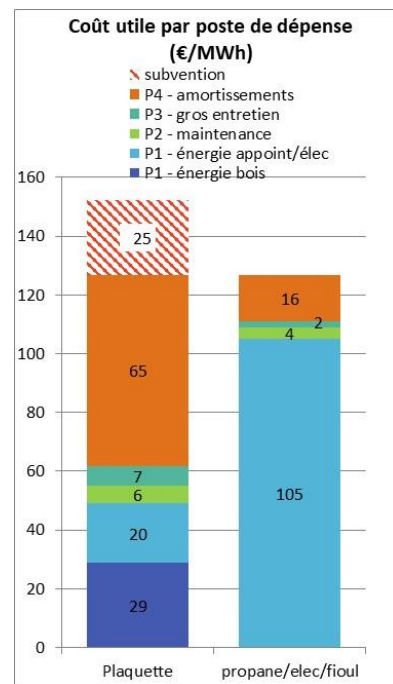
- Données chaudière et réseau : 725 ml de réseau, chaudière de 800 kW bois décheté
  - Prix combustible : 105 €/MWh TTC solution de référence, 29 €/MWh TTC pour le bois
- ➔ Avec ces hypothèses, on obtient donc un coût de revient du MWh de 152 € pour la solution bois contre 127 € pour la solution de référence
- ➔ Le taux d'aides du Plan bois fait descendre à **127 €/MWh** ce **coût de revient** soit celui de la solution actuelle.

On note que dans le cas du bois, la majeure partie du coût consiste dans l'amortissement de la chaufferie et du réseau de chaleur.

Dans le second, c'est le prix de l'énergie qui représente l'essentiel des dépenses et qui est une partie fluctuante.

En termes de dépenses de fonctionnement, la solution bois permet de diviser par deux le prix des dépenses énergétiques et d'économiser **1 700 k€ sur 15 ans en dépenses de fonctionnement**.

De plus, les énergies de référence **ont des risques de hausse plus importants que le bois énergie**.



## Aides mobilisables spécifiques : le plan bois énergie Bretagne

Dans le cadre du dispositif **CHALEUR d'ici même**, la subvention du Plan Bois Energie Bretagne serait :

- de 70 % pour l'étude de faisabilité
- de 331 €/ml et de 189 €/MWh pour l'investissement (284 €/MWh pour ce qui concerne l'EHPAD)

Pour cela, des critères doivent être respectés (sur le rendement minimal, les normes en termes d'émissions de poussière ou Nox etc).

## Dispositif local du Syndicat Départemental d'Energie du Finistère (SDEF)

Le SDEF a inscrit dans ses statuts une compétence optionnelle relative aux réseaux de chaleur. A ce titre, il peut exercer toute activité afférente à la création et à l'exploitation de réseaux publics de chaleur.

Dans ce cadre, si le projet de réseau de chaleur est pertinent mais que le maître d'ouvrage ne souhaite pas porter l'investissement, la commune par délibération peut transférer sa compétence réseau de chaleur au SDEF. Ainsi, le SDEF investit pour la commune, monte le plan de financement, mobilise les subventions, réalise les marchés (maîtrise d'œuvre, travaux, exploitation, maintenance), suit le chantier, assure l'entretien et la conduite de la chaufferie. Un contrat de vente de chaleur est établi entre le SDEF et les propriétaires des bâtiments.

## 6. Conclusion

### Les chiffres clés

- **10 bâtiments** concernés avec **1 400 MWh** de consommations et **140 k€** de **facture énergétique actuelle**
- **725 ml** de réseau
- Une chaudière bois de **800 kW** et une autre de **1200 kW** appoint
- **70 k€/an** de facture énergétique en moins pour l'ensemble des sites en passant sur cette solution bois
- **360 tonnes** d'économies en CO2 par an pour le territoire

### Mais aussi

- Utilisation d'une **énergie locale et renouvelable**
- Création d'une **filière locale** et d'**emplois locaux**
- **Plus grande stabilité des prix** de l'énergie bois que ceux des énergies fossiles
- Une solution **économiquement intéressante**
- Rôle **d'exemplarité de la collectivité**

Pour poursuivre la démarche, une étude de faisabilité va être lancée par la commune. Cette étude, réalisée par un bureau d'études qualifié, sera financée à 70%. Ener'gence continuera d'accompagner la collectivité dans sa démarche.