



Energies renouvelables, Halte aux idées reçues! *Le bois énergie*

Ateliers de la Transition, mercredi 15 mai 2019



Ordre du jour

1^{ère} idée reçue : « il n'y a pas assez de ressource bois sur mon territoire pour développer le bois énergie »

2^{ème} idée reçue : « Les projets bois sont trop complexes »

3^{ème} idée reçue : « Le bois énergie coûte cher : il n'est pas rentable pour les petits projets ou les bâtiments alimentés par un réseau gaz »

4^{ème} idée reçue : « Les chaudières bois ne fonctionnent pas bien »



INTRODUCTION

**contexte du cycle « Halte aux idées reçues »
et tour de salle**



Les intervenants



Paul ANTOINE
Chargé d'études bois énergie



François MERCIER
chargé de mission transition énergétique
Rémi LABROUSSE
élu en charge de la commission agricole



Clément GOSSELIN
animateur Filière bois Energie
Fédération des Cuma Normandie Ouest

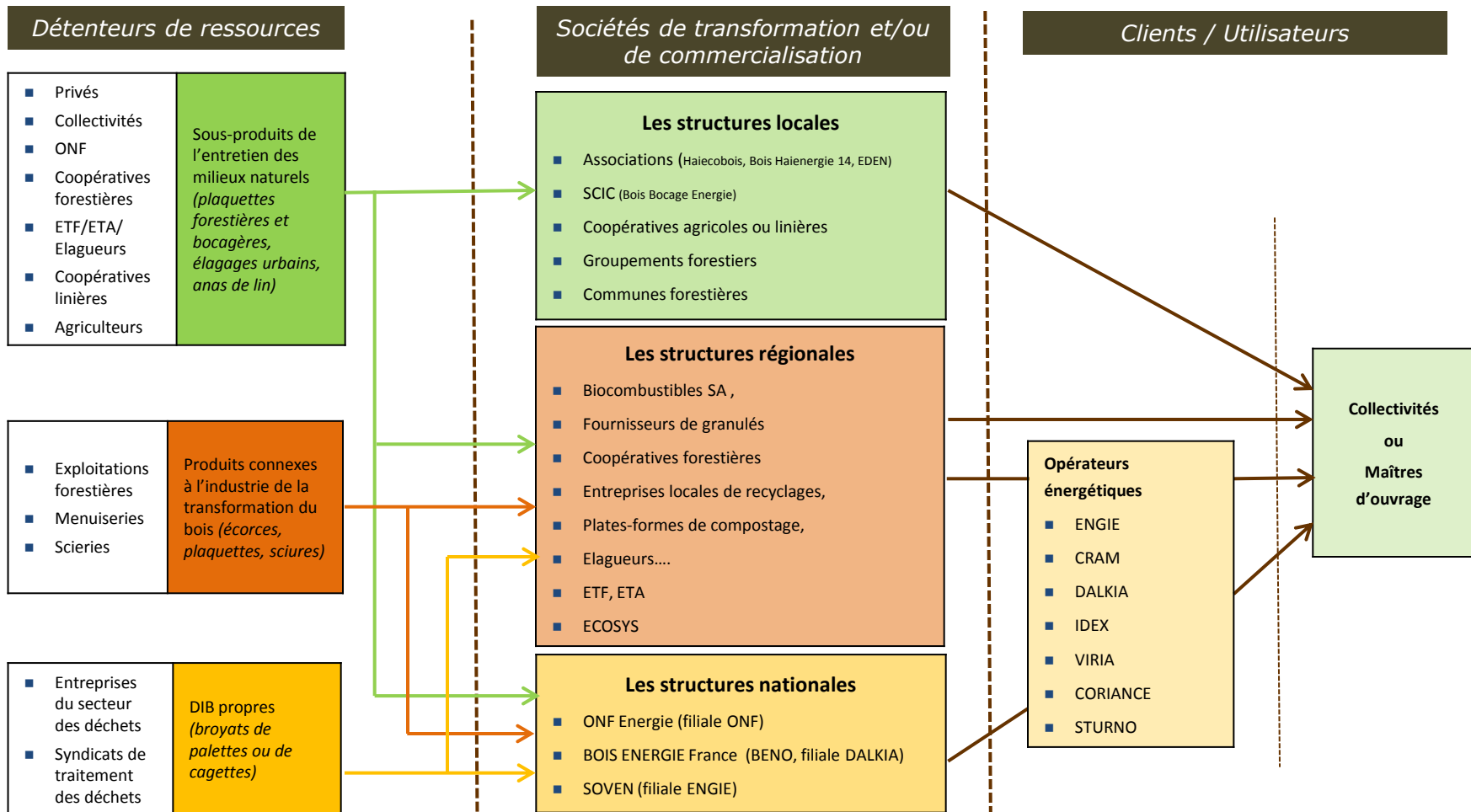


Pierre USUREAU
technicien énergie



**« Il n’y a pas assez de ressource bois
sur mon territoire pour développer le
bois énergie »**

IDEE RECUE



(en milliers de tonnes)

SOLDE IMPORT / EXPORT : 382

Enquête annuelle de branche 2017

RESSOURCES : 5 281

FORET EN MASSIFS : 3 260

HAIES : 1 107

Etude IGN 2018

ARBRES EPARS : 340

FORET URBAINE : 200

ECIRBEN

BOIS EN FIN DE VIE : 374

DISPONIBILITES : 2 262

1 028

1 097 137

500

+203

BOIS D'ŒUVRE :

500

BOIS

D'INDUSTRIE :

550

BOIS ENERGIE :

dom
1 770

ind coll
619* 235

*Hors autres biomasses

100

237

1 160

195

140

20

125

28

520

3

27

10

70

140

17

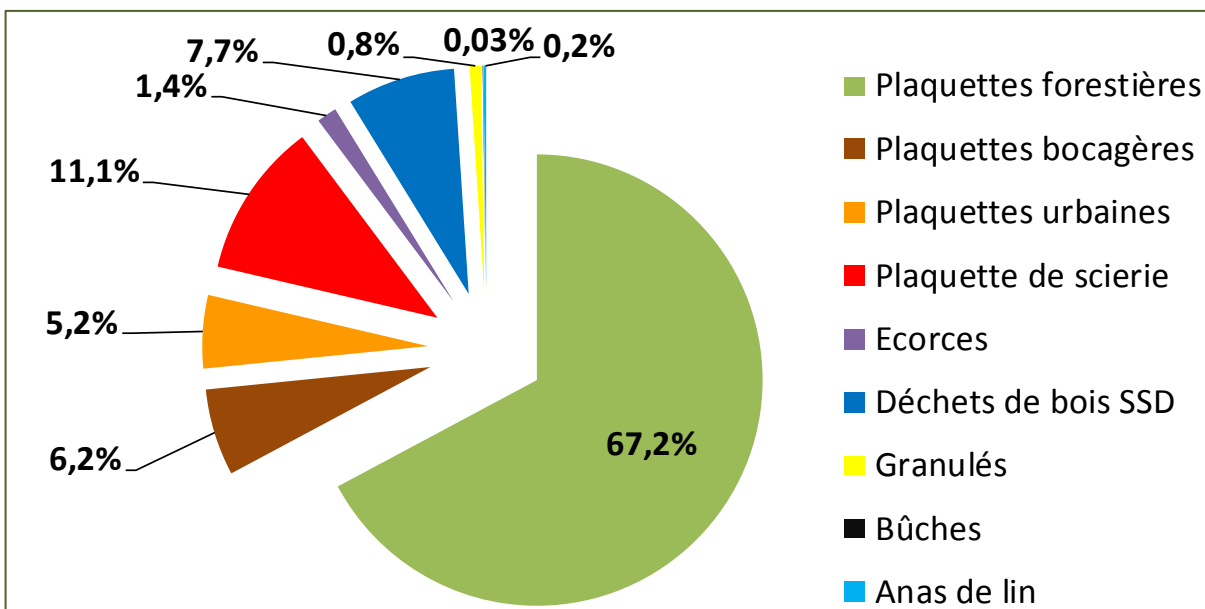
+156 +23

Enquête conso. bois 2017 - 2018

Investigations complémentaires en 2019

(Source Biomasse Normandie)

Répartition des tonnages livrés par type de ressource pour le chauffage collectif



- *90 % des volumes consommés proviennent de Normandie pour le chauffage collectif (80 % au global)*
- *La part restante vient des régions limitrophes (Ile-de-France, Bretagne, Hauts-de-France, Pays de la Loire, Centre-Val de Loire)*

- *Le rayon d'approvisionnement moyen constaté sur la saison de chauffe 2017 – 2018 est de 85 km pour les chaufferies collectives*



Les études de gisement bois énergie bocager



VALDALLIÈRE : Commune du bocage Normand

1995 : Diagnostic de territoire

1997/98 : Mise en place du programme de replantation

2008 : Animer et nourrir la filière (rémunérateur pour l'agriculteur et économique pour la collectivité) :

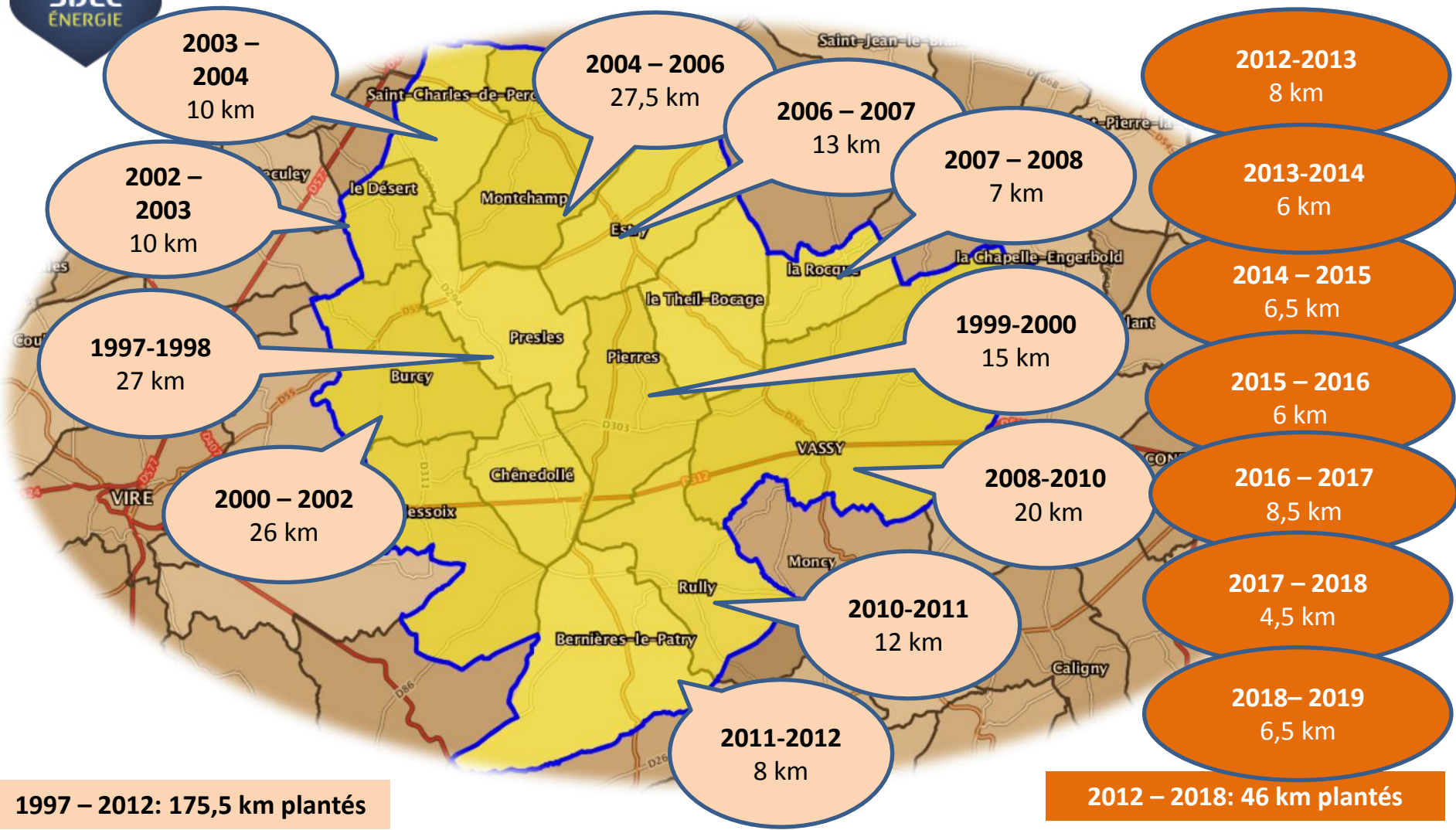
Chaufferie bois à la médiathèque de VASSY : 48 kW (2008)

Chaufferie bois à la mairie/école de VIESSOIX : 50 kW (2009)

Réseau technique centre Pierre GEOFFROY : 220 kW (2012)

Réseau technique bourg de VASSY : 150kW (2020)

**Valoriser les paysages bocager par le développement
de débouchés locaux pour le bois**





Les études de gisement bois énergie bocager

Les besoins de VALDALLIERE: 603 tonnes **bois vert**

- Réseau technique centre Pierre GEOFFROY: 305 tonnes
- Réseau technique bourg de VASSY : 198 tonnes
- Le paillage dans le cadre de la plantation de haies: 100 tonnes

Soit l'équivalent d'environ **8 à 10 kilomètres de haies** exploitées annuellement

=

nécessité de **gérer** notre ressource





Les études de gisement bois énergie bocager

Méthodologie

- **Gisement bocager (hors bois, arbres urbains et jardins)**
- **Observation de terrain des haies**
- **Extrapolation d'échantillonnage**
 - **15% de la superficie du territoire (2370 ha)**
 - **13 placettes de 200 ha (2600ha – 16,5%)**





Les études de gisement bois énergie bocager

Méthodologie

- **Type de haie (pourcentage des différentes strates)**
 - Arbustive
 - Taillis (une haie taillée régulièrement au carré est noté haie buissonnante)
 - Arborescente
- **Potentiel de production de la haie**
- **Pourcentage de trouées**





Les études de gisement bois énergie bocager

Les arbuste et les arbres de taillis => **bois
déchiqueté**

Les arbres de haut-jet => **bois d'œuvre**

La haie buissonnante => **pas de potentiel de
production**

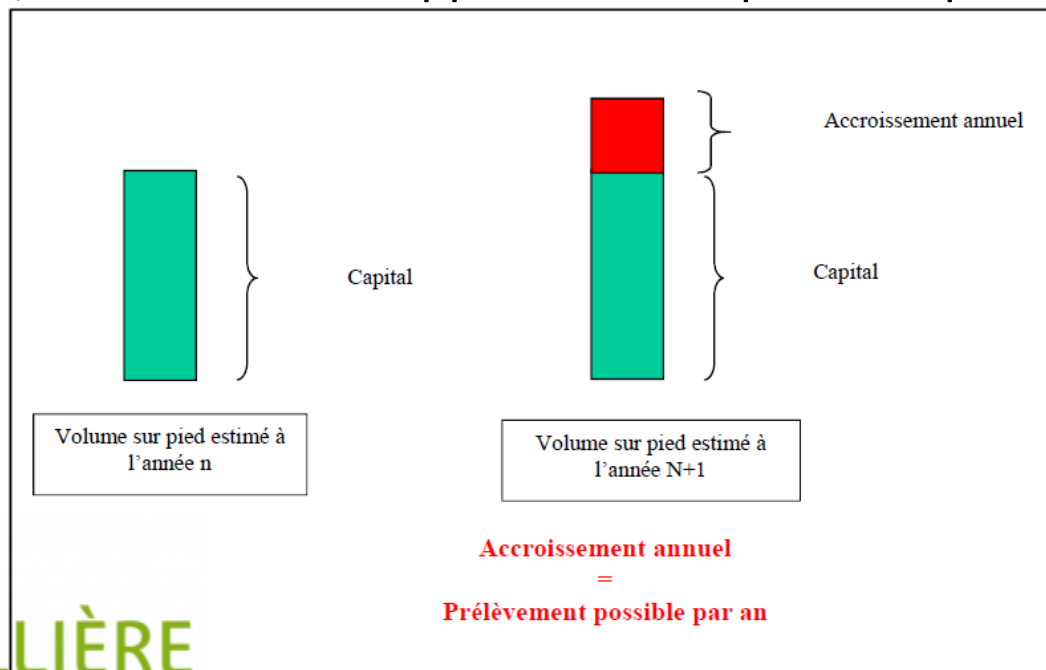




Les études de gisement bois énergie bocager

Deux indicateurs :

- Le volume du bois sur pieds correspondant au **capital bois** de la haie
- **L'accroissement annuel** correspondant à l'accroissement biologique de la haie, soit au volume supplémentaire qu'elle acquiert chaque année.

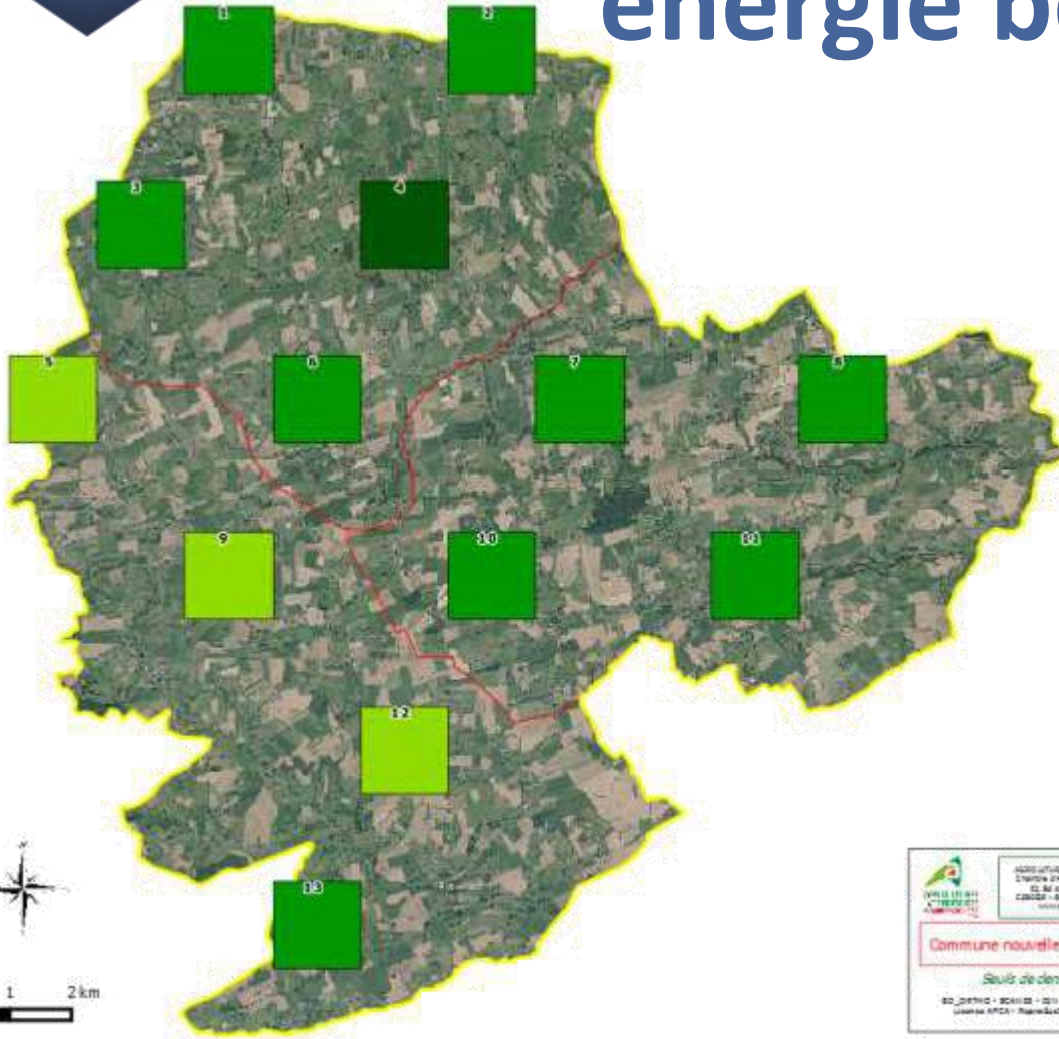


Capital et accroissement annuel en bois





Les études de gisement bois énergie bocager

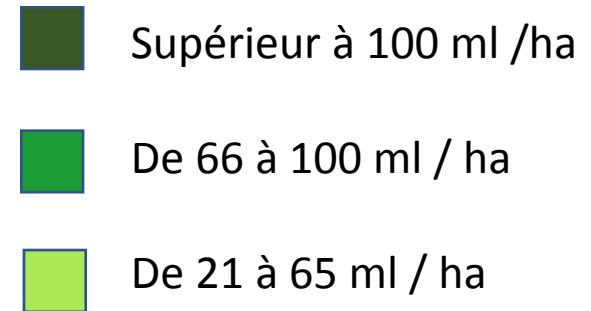


OBJECTIF

- déterminer le potentiel d'installation de nouvelles chaufferies bois

METHODOLOGIE

- Estimation réalisée par extrapolation sur la base d'un échantillonnage
- Echantillonnage: 13 placettes de 200 ha inventoriées soit 2600 ha





Les études de gisement bois énergie bocager

	Secteur 1	Secteur 2	Secteur 3
Placettes	1 – 2 – 3 – 4 – 6	5 – 9 – 12 – 13	7 – 8 – 10 – 11
Densité bocagère moyenne	87 ml/ha (+10 par rapport à la moyenne de Valdallière)	66 ml/ha (-11 par rapport à la moyenne de Valdallière)	75 ml/ha
Capital bois énergie moyen	19,6 MAP/ha (+4,3 par rapport à la moyenne de Valdallière)	12,3 MAP/ha (-3 par rapport à la moyenne de Valdallière)	12,9 MAP/ha (-2,4 par rapport à la moyenne de Valdallière)
Accroissement bois énergie moyen	0,9 MAP/ha/an (+0,2 par rapport à la moyenne de Valdallière)	0,6 MAP/ha/an (-0,1 par rapport à la moyenne de Valdallière)	0,6 MAP/ha/an (-0,1 par rapport à la moyenne de Valdallière)





Les études de gisement bois énergie bocager

Capital bois du territoire

234 262 m³ soit 15,3 m³ / ha = 77 306 tonnes vertes

Accroissement annuel du territoire

10 994 m³ soit 0,7 m³ / ha = 3 628 tonnes vertes

Gestion de la ressource = exploiter l'accroissement annuel sans toucher au capital bois

Potentiel d'installations en chaufferies bois Valdallière

Accroissement total (MAP/an)	10 994
Equivalence en tonnes vertes	3 628
Equivalence en tonnes sèches	3 084
Prélèvement de 50% du potentiel	1 542
Potentiel d'approvisionnement de chaufferies (220kW)	8



« Les projets bois sont trop complexes »

IDEE RECUE

(partiellement)



L'accompagnement par le SDEC ÉNERGIE : généralités

- Le SDEC Energie souhaitant accélérer le développement des énergies renouvelables sur son territoire, ses statuts ont été modifiés 1er janvier 2017 pour y inscrire :
 - La compétence « **Energies Renouvelables** »
 - La compétence « **Réseaux publics de chaleur et/ou de froid** »



L'accompagnement par le SDEC ENERGIE : généralités

- La compétence « Energies Renouvelables » :

Cette compétence permet au syndicat **d'aménager, exploiter, faire aménager et faire exploiter** toutes installations de nature à permettre la production d'électricité, de biogaz ou de chaleur.

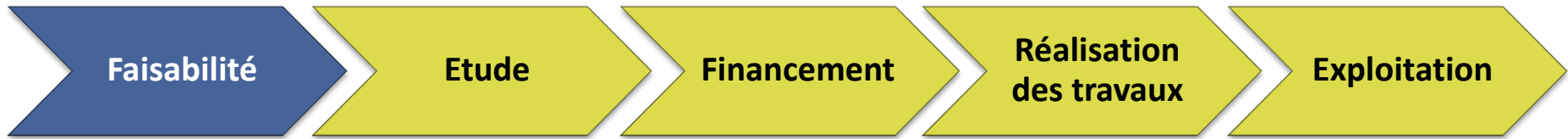
➔ C'est la compétence qui va être utilisée dans le cas des **réseaux techniques de chaleur** (les bâtiments raccordés à un réseau appartiennent tous à un seul et même maître d'ouvrage) ou de chaudières dédiées.

➔ Son transfert peut être réalisé à la carte.



L'accompagnement par le SDEC ENERGIE : généralités

- Notre accompagnement :



Identification des projets facilitée grâce :

- Aux missions exercées sur le territoire par le Syndicat et nos outils (SIG)
- Notre partenariat avec l'association Biomasse Normandie

Lorsqu'un projet potentiellement intéressant est identifié :

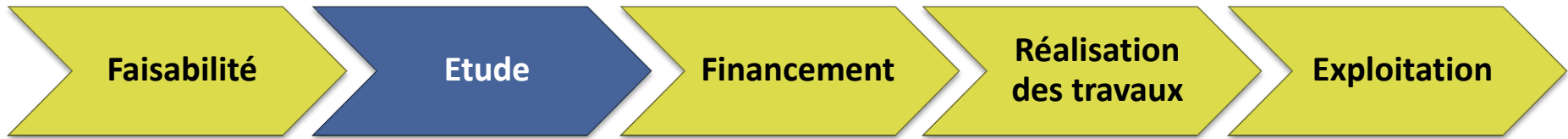
=> **Réalisation d'une note d'opportunité bois**



L'accompagnement par le SDEC

ENERGIE : généralités

- Notre accompagnement :



Si la commune se montre intéressée par le projet :

➔ **Transfert de la compétence adéquate** au syndicat qui va devenir Maître d'ouvrage de l'opération.

Le syndicat va alors :

- Porter les études techniques et de maîtrise d'œuvre
- Monter le plan de financement
- Mobiliser les subventions existantes
- Réaliser les marchés d'exploitation et de maintenance



L'accompagnement par le SDEC

ENERGIE : généralités

- Notre accompagnement :



La **mutualisation des projets** par un seul maître d'ouvrage peut permettre de faire bénéficier aux petits et moyens projets (qui ne seraient pas éligibles aux fonds chaleur) de financements supplémentaires tels que :



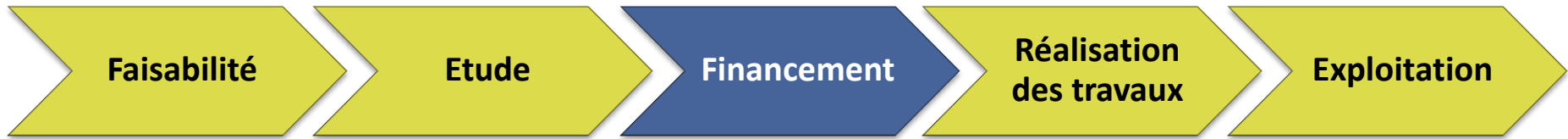
Le « **Contrat de développement patrimonial des énergies renouvelables thermiques** » de l'ADEME.

Le premier contrat, d'une **durée de 5 ans**, permettra l'installation d'**au moins 4 chaufferies** d'une production totale de 1 200 MWh avec un réseau associés de 1089 ml. Le contrat prévoit une enveloppe de **560 000 €**.



L'accompagnement par le SDEC ENERGIE : généralités

- Notre accompagnement :



Dans le cas des **réseaux techniques** de chaleur (ou chaufferie dédiée), le syndicat participe financièrement au projet jusqu'à **30 % du coût global** de celui-ci en fonction de la catégorie de la commune :

NATURE	OBJET	AIDES FINANCIERES			MODALITES
		COMMUNAUTE DE COMMUNES COMMUNE A	COMMUNE B1	COMMUNES B2 et C	
CHAUFFERIE BOIS	Etude et réalisation d'une chaufferie bois alimentant un ou plusieurs bâtiments d'une même collectivité	20%	25%	30%	Dans le cadre d'un transfert de la compétence énergies renouvelables
REPARATION OU RENOUELEMENT D'UNE CHAUFFERIE BOIS EXISTANTE	Aide à la réparation ou au renouvellement d'une installation existante	Etude préalable de chaque dossier par la commission Energie avant décision du Bureau Syndical			



L'accompagnement par le SDEC

ENERGIE : généralités

- Notre accompagnement :



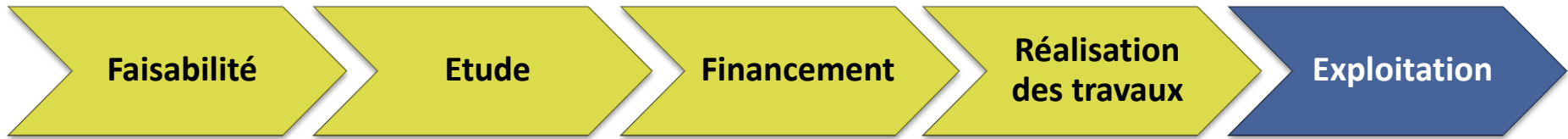
Pendant tout le temps des travaux, le syndicat se charge de la **maîtrise d'ouvrage du projet**.

Le syndicat réalise le projet pour le compte de la collectivité (démarches administratives, suivi des chantiers, etc.) .



L'accompagnement par le SDEC ENERGIE : généralités

- Notre accompagnement :



En tant que maître d'ouvrage, le SDEC ENERGIE passe les marchés d'exploitation et de maintenance.

Dans le cas des réseaux techniques :

- Un **forfait de maintenance** est demandé à la collectivité pour couvrir les frais d'exploitation et de maintenance.
- Le renouvellement de gros matériel n'est pas compris dans le forfait, il est facturé à la collectivité sur devis.
- Réflexion en cours sur la **mutualisation** du marché de maintenance entre les projets portés par le syndicat.



« Le bois énergie coûte cher : il n'est pas rentable pour les petits projets ou les bâtiments alimentés par un réseau gaz »

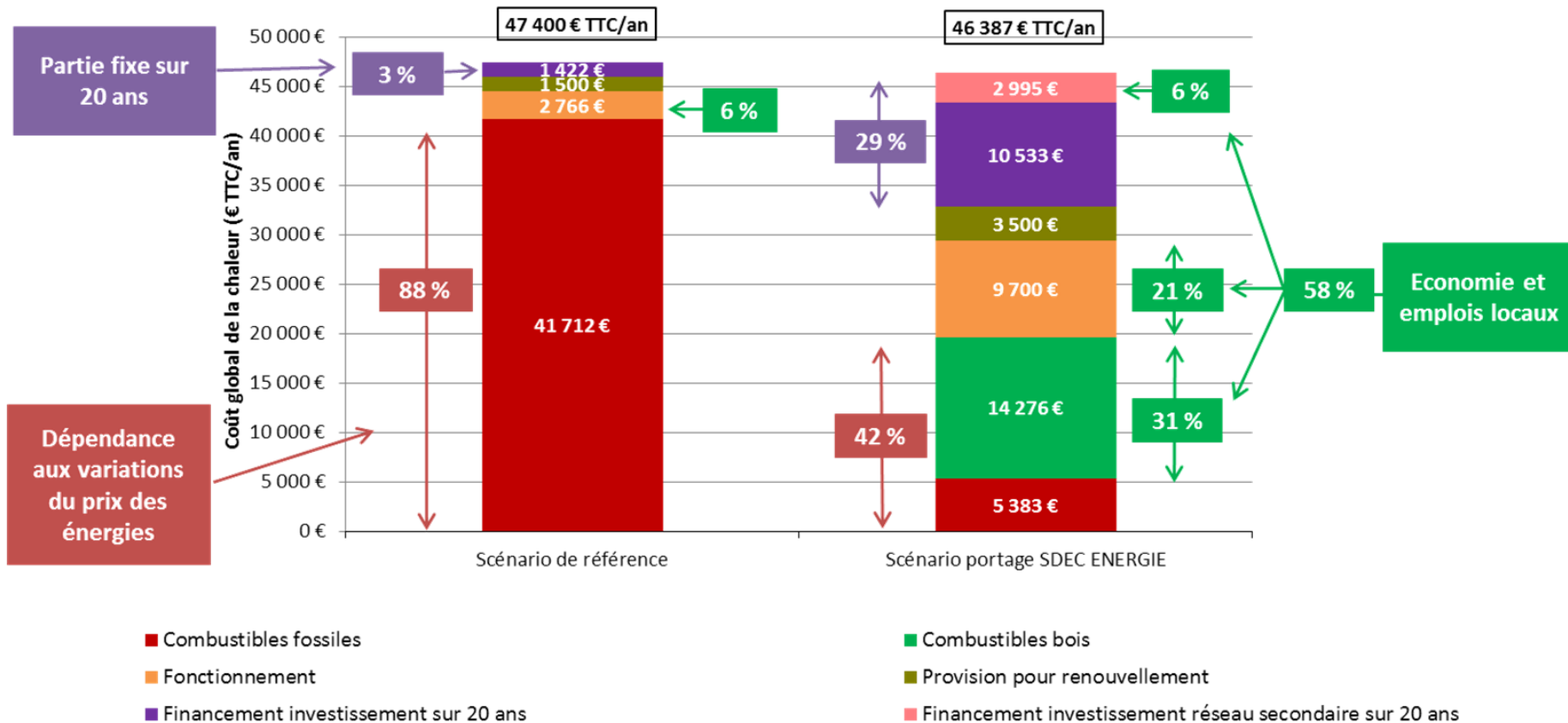
IDEE RECUE

(partiellement)

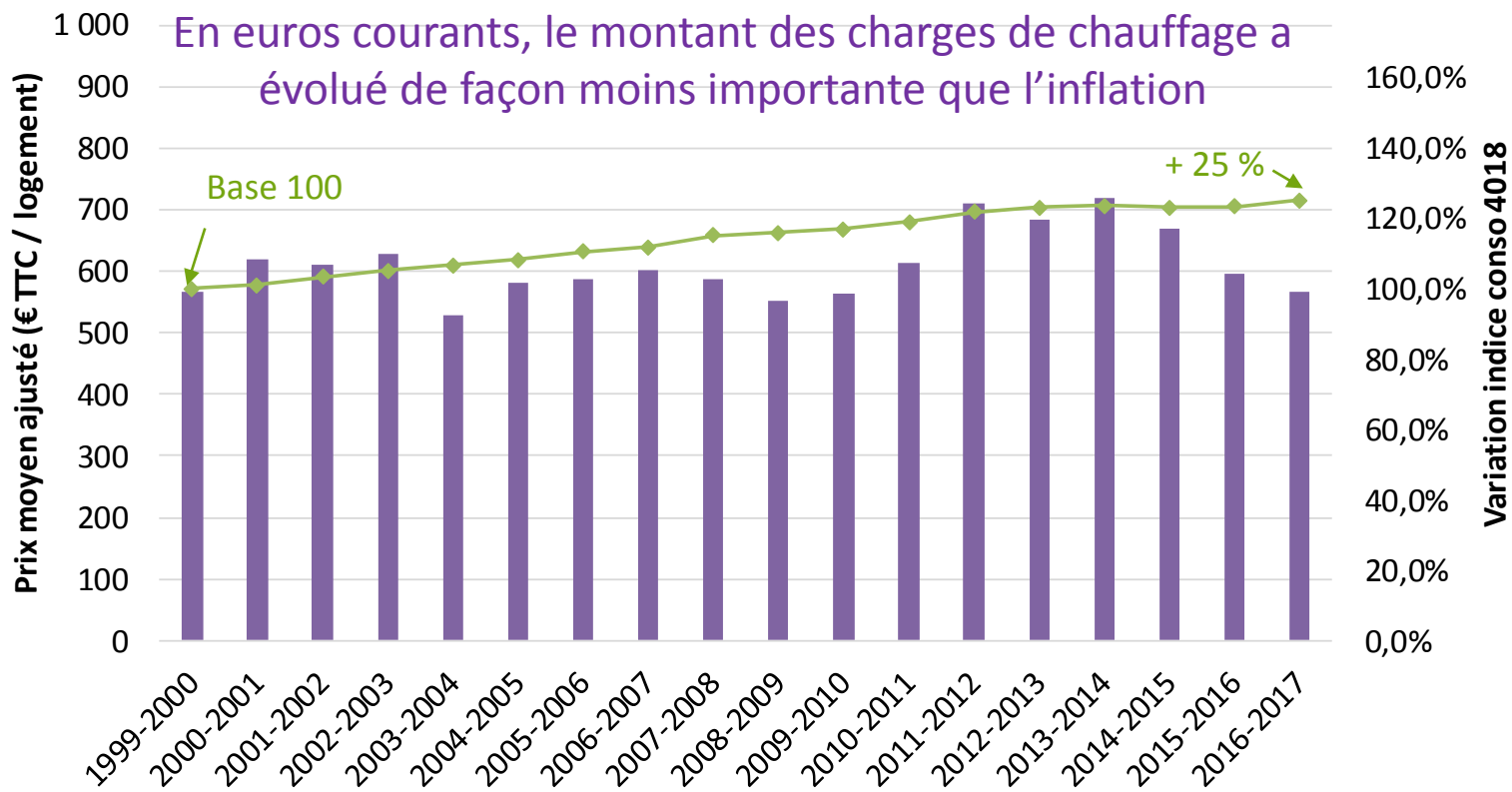


Budget des projets bois : analyse en coût global

- Exemple d'analyse en coût global



→ Évolution de la facture moyenne par logement : exemple du réseau de chaleur de La Ferté Macé





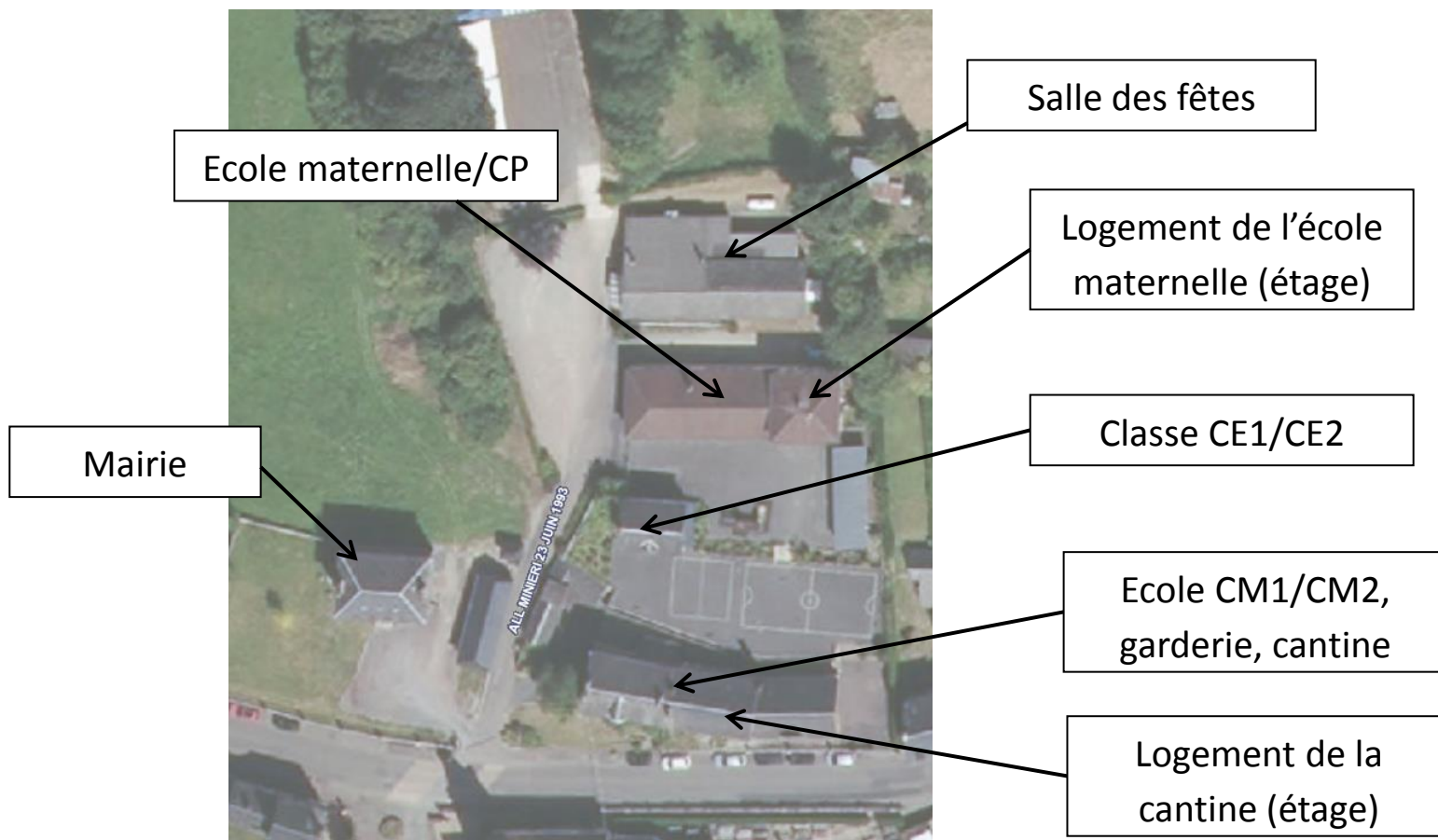
La complémentarité bois énergie/gaz



- *Les réseaux de chaleur au bois permettent de répondre à court terme aux enjeux de production d'énergie renouvelable*
 - ✓ *Objectif de multiplier par 5 la quantité de chaleur renouvelable à l'horizon 2030 par rapport à 2012 (LTECV);*
 - ✓ *Le biogaz sera également amené à prendre une part dans le mix énergétique (PPE : 7% de biogaz distribué dans le réseau en 2030, SRADDET : 10% de biogaz en 2030);*
- *Les réseaux de chaleur nécessitent de mettre en place des infrastructures qui seront amorties à court terme (env. 20 ans) en comparaison aux réseaux publics de gaz ;*
- *La substitution du gaz naturel par une énergie renouvelable ne signifie pas l'abandon du gaz de ville, cette énergie s'avérant indispensable dans son rôle d'appoint / secours.*

Cas de Courtonne la Meurdrac

éléments techniques et financiers

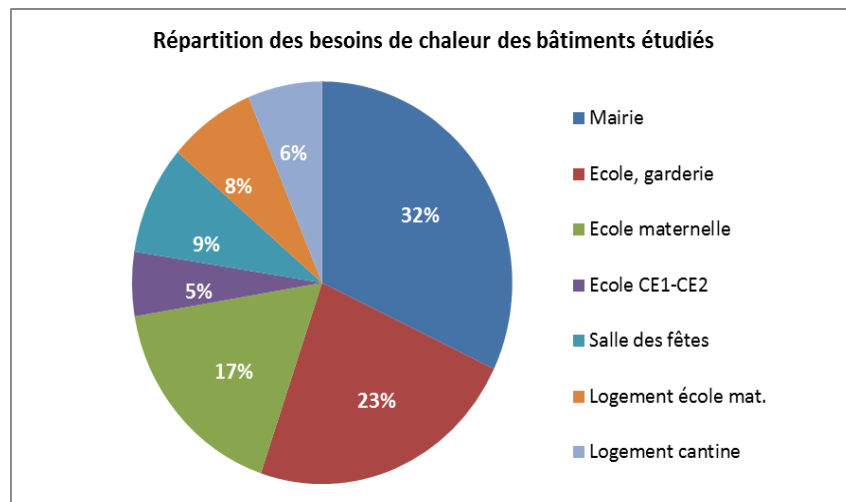




Cas de Courtonne la Meurdrac

éléments techniques et financiers

- La commune nous a sollicité pour mettre à jour une note d'opportunité réalisée par Biomasse Normandie en 2015.
- La consommation de l'ensemble des bâtiments est d'environ 129 MWh/an. La salle des fêtes et la mairie disposent d'une chaudière gaz propane, les écoles sont chauffées par des poêles à gaz.
- La distance entre la salle des fêtes et la mairie est assez faible (< 100 mètres).
- La densité thermique du projet est égale à 1,02 MWh/ml.

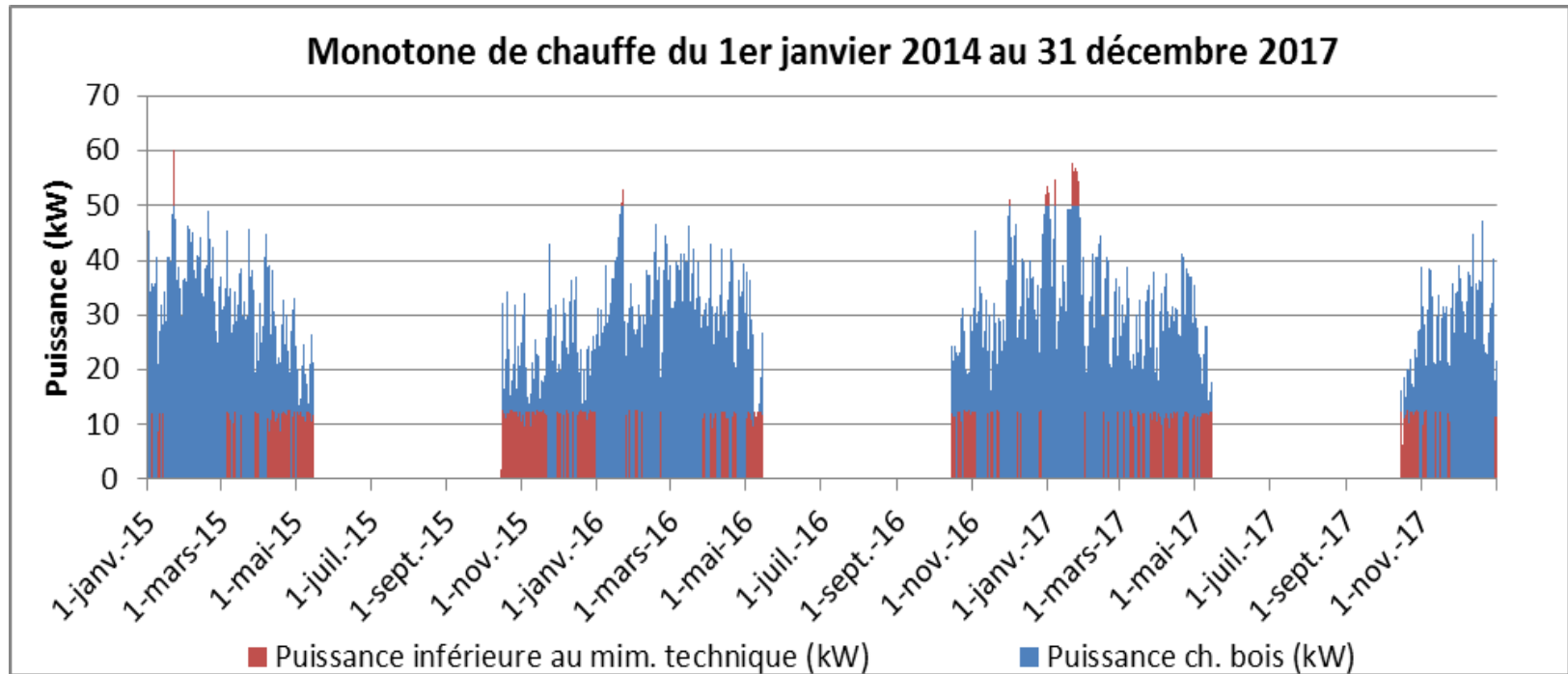




Cas de Courtonne la Meurdrac

éléments techniques et financiers

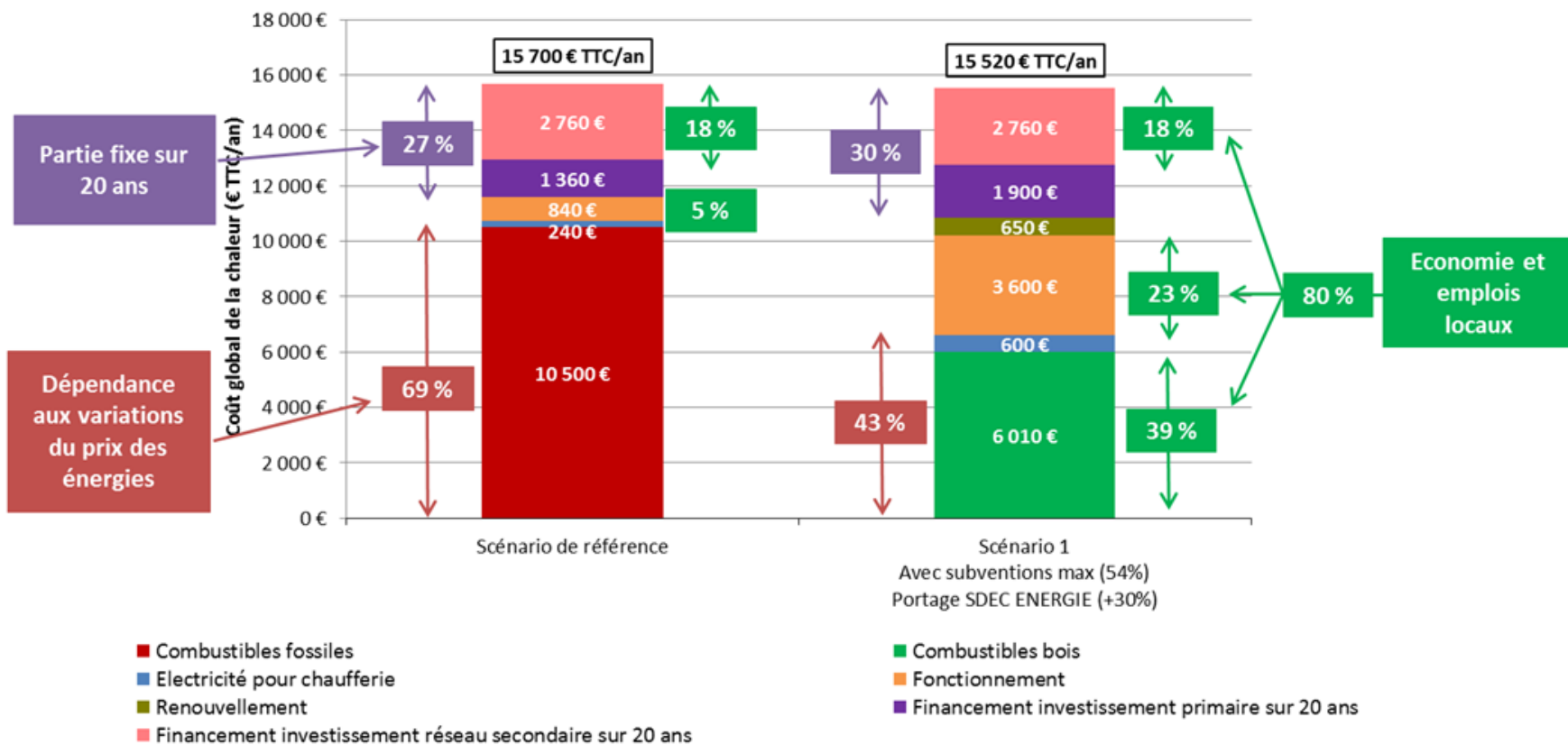
- La monotone de chauffe est une donnée très importante à calculer car les bâtiments n'appellent pas la même puissance au même moment.
- Puissance chaudière bois : 50 kW (mono énergie).



Cas de Courtonne la Meurdrac

éléments techniques et financiers

- Analyse en coût global :



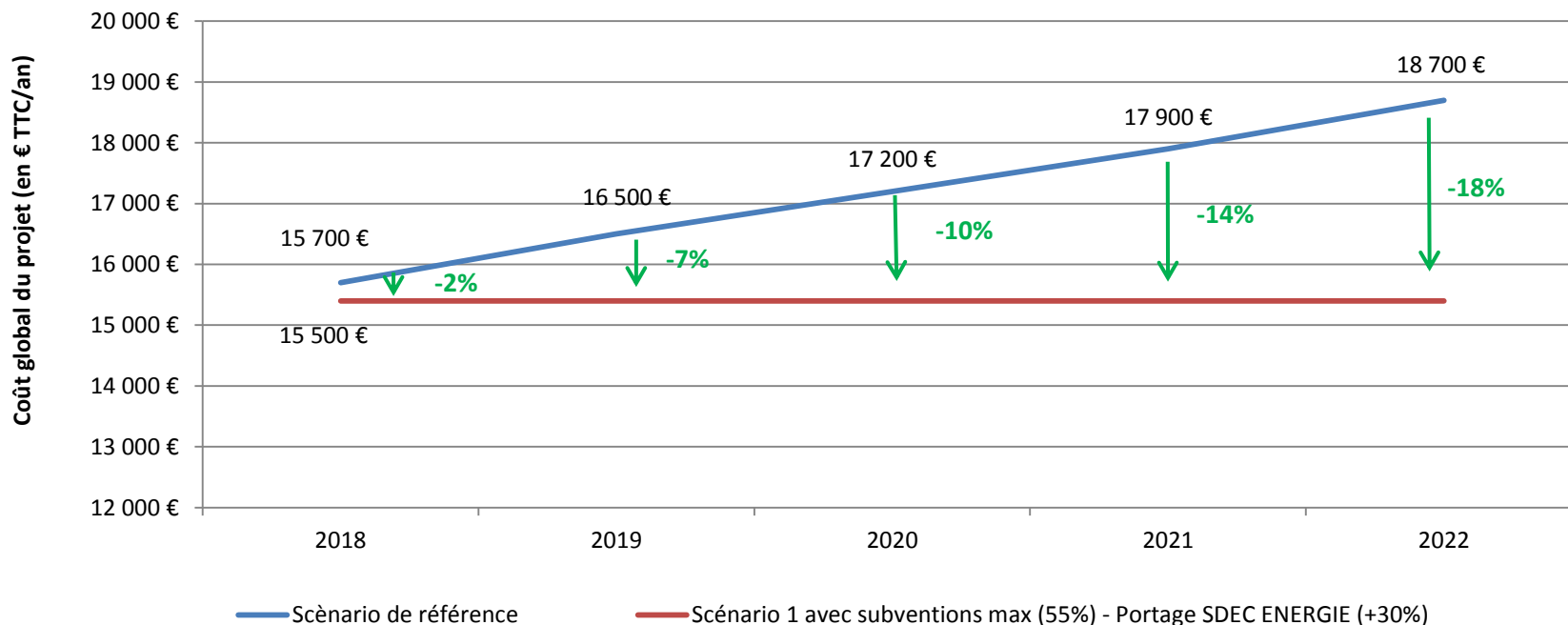


Cas de Courtonne la Meurdrac

éléments techniques et financiers

- Impact de la TICPE :

Evolution du scénario de référence en fonction de la taxe carbone





- ✓ **600 m** de haies entretenues et gérées durablement par an
- ✓ **9 km** en rotation sur 15 ans
- ✓ Paysage de la région, **tourisme**



Chaudière bois **50 kW**
consommant **43 t de bois / an**



5 400 € injectés dans l'économie
locale (agriculteurs et association de
commercialisation)



Lien social

➤ Aujourd'hui, le Plan de Gestion des Haies

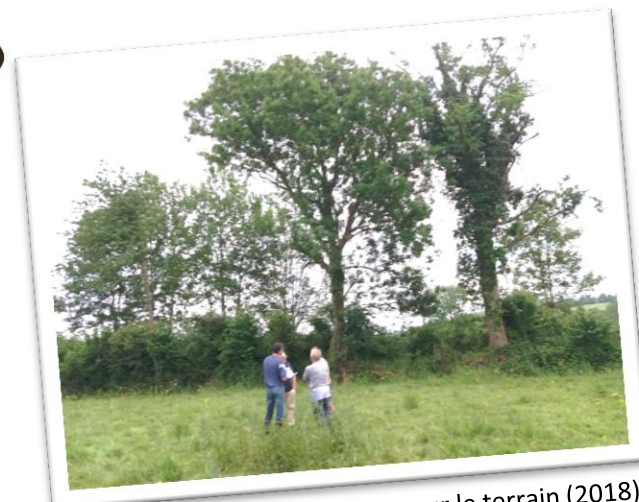
- Cahier des charges Départemental.
- Estimation du capital présent et de production annuel chez les producteurs
- Mise en place d'un plan d'exploitation des haies sur 15 ans



Exemple de cartographie d'un PGH réalisé e en 2017 dans le Pays d'Auge

➤ Demain, le Label Bois Bocage Energie

- **Durabilité, traçabilité et transparence** de la chaîne de production
- Démarche d'amélioration des pratiques
- Un outil pour la commande publique

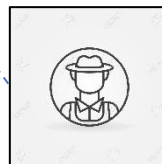
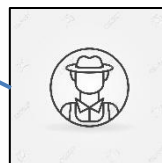
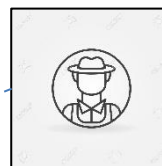
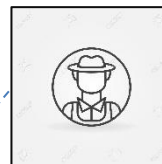


Test du futur label Bois Bocager sur le terrain (2018)

Fonctionnement d'une livraison type

1

Avant chaque hiver, BH14 réunit ses producteurs pour définir les besoins en bois et répartir l'approvisionnement entre les producteurs.



Bois Haienergie 14

chaufferie 

4

L'agriculteur livre la chaufferie, remplit un bon de livraison et transmet les informations à Bois Haienergie 14 pour la facturation.

3

En fonction de la période et/ou des disponibilités des agriculteurs (prévu en avance), BH sélectionne un producteur pour faire la livraison.



La commune passe commande à Bois Haienergie 14

2



La Fabrique
énergétique
Exposition et ateliers



« Les chaudières bois ne fonctionnent pas bien »

IDEE RECUE



Les points de vigilance techniques pour des projets opérationnels



- *Conception*
 - *Surdimensionnement de la chaudière bois*
 - *Sous-dimensionnement du stockage*
 - *Contraintes d'accès et de livraisons*
 - *Encombrement de la chaufferie*
 - *Décendrage*
- *Exploitation*
 - *Caractéristiques du combustible*
 - *Formation du personnel*

Les points de vigilance techniques pour des projets opérationnels

→ Ne jamais surdimensionner une chaudière bois



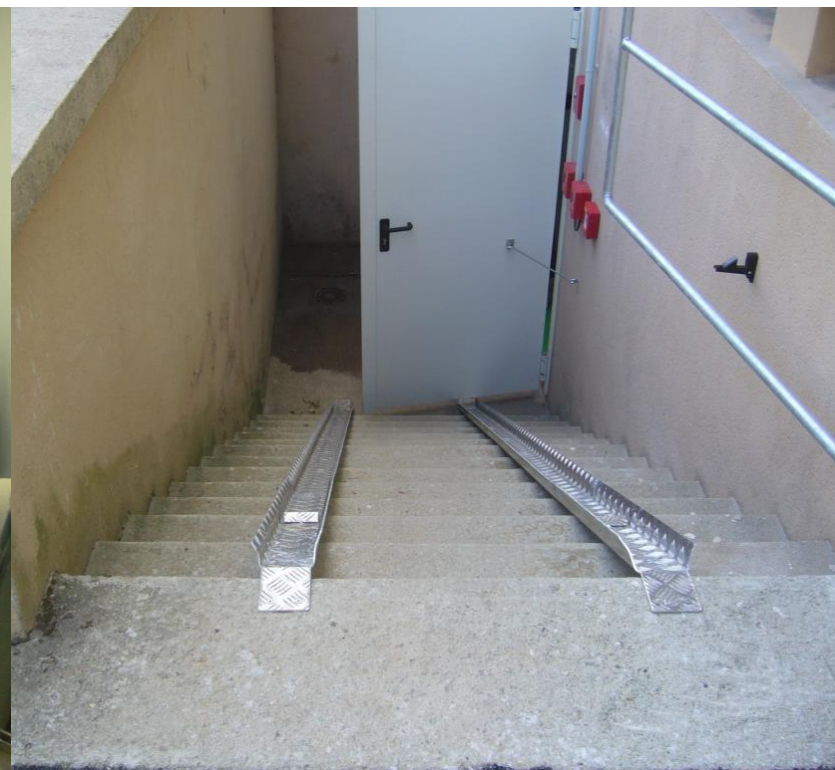
→ Dimensionner un stockage adapté aux modes de livraisons envisagés



→ Anticiper l'accès aux camions de livraisons




→ Anticiper le décrochage





→ L'encombrement est synonyme de contraintes pour l'exploitation



→ Faire intervenir un privé ou/et former ses agents techniques



FORMATION BIOMASSE

Entretien des Poêles, Inserts et Chaudières à granulés de bois

Public
Artisans plombiers chauffagistes, professionnels du bâtiment...

Prérequis
Connaissances en thermique, chauffage et génie climatique.

Durée
2 jours soit 14 heures

Effectif
4 à 12 participants

Coût
650 € net de taxes

Intervenant
Formateur CRER

Référence : BI005

Moyens pédagogiques et supports :

- Exposés à partir d'un référentiel de formation.
- Exercices pratiques sur trois plate-formes techniques (poêle, inserts, chaudières).
- Un manuel complet de la formation est remis à chaque participant.

Objectif de la formation :

- Apprendre à réaliser les entretiens et maintenance des appareils de chauffage à granulés de bois
- Connaître les exigences réglementaires et les documents à remettre après un entretien de l'appareil

Objectifs pédagogiques :

- Connaître les réglementations liées au combustible granulé de bois
- Valider la mise en œuvre d'une installation et sa conformité avant d'entreprendre un entretien.
- Acquérir les connaissances théoriques et pratiques nécessaires à l'entretien d'un équipement de chauffage au granulé de bois.
- Réaliser les contrôles de tirage de conduit de fumées et une mesure de qualité de combustion





Evaluation :

- Attestation de présence individuelle

Moyens techniques et lieu :

- Plateforme de formation
- Salle de formation équipée d'un vidéoprojecteur
- Analyseur de combustion
- Déprimomètres
- Matériel d'entretien (écouvillons, cane de ramonage, aspirateur, ...)
- EPI

CRER – 8, rue Jacques Cartier – ZA de Bausais – 79200 LA CRECHE
Tél. : 05 49 08 24 24 | Fax : 05 49 08 24 25
www.crer.info

FORMATION BIOMASSE

Conduite et exploitation de chaudière automatique au bois déchiqueté

Public
Techniciens et élus de collectivités, agents de maintenance.

Prérequis
Connaissances sur les principes du chauffage.

Durée
3 (2 + 1) jours soit 21 heures

Effectif
6 à 12 participants

Objectifs :

- Connaître les enjeux de recours à l'énergie bois
- De maîtriser la filière bois énergie dans son ensemble par l'acquisition des compétences scientifiques de base (combustible, générateur, distribution de chaleur, émission de chaleur)
- D'appréhender l'ensemble des opérations de conduite d'une chaudière automatique à bois depuis la réception du combustible jusqu'à la gestion des émissions
- D'acquérir un savoir technique pour apporter les services de maintenance approprié à chaque niveau d'une installation

Moyens pédagogiques

- Exposés à partir du référentiel de formation CRER, études de cas réels.
- Un manuel complet de formation sera remis à chaque participant.
- Travaux pratiques réalisés sur site en fonctionnement.
- Visites d'installations

ADEME BOURGOGNE FRANCHE COMTE - 25 rue Gambetta - BP 26367 - 25018 Besançon Cedex
Site de Dijon : 1 C boulevard de Champagne - 21000 DIJON
Standard : 03 81 25 50 00 - www.bourgogne-franche-comte.ademe.fr
Contact : Agnès RONDARD – Chargée de mission Formation - 03 80 76 89 74

→ Valoriser un combustible adapté aux équipements

catégorie et forme	classe de granulométrie	classe d'humidité	taux cendres	Contenu énergétique	préconisations d'utilisation	nature, origine combustible
<i>Petites plaquettes bois calibrées fins sèches</i> C1	P16-P45A	M15-M30	A0.5-A0.7	3,4 à 4,2 MWh/t moy: 3800 kWh/t	petite à très petite chaudière P < 200kW - 300 kW foyer volcan, désilage vis	PF, CIB sans écorces
<i>Plaquettes calibrées ressuyées</i> C2	P45-P63	M30-M40	A1.0-A2.0	2,8 à 3,4 MWh/t moy: 3100 kWh/t	petite à moyenne chaudière de 400 kW jusqu'à 1,5 MW foyer volcan, désilage vis	PF, CIB % écorces faible
<i>Plaquettes-broyats non calibrés humides</i> C3	P63-P125	M35-M45	A1.5-A3.0	2,5 à 3,1 MWh/t moy: 2800 kWh/t	moyenne chaudière 800 KW < P < 3 - 5 MW foyer grille (voire volcan)	mix-produit PF, CIB, BFV % écorces < 50%
<i>Broyats non calibrés très secs</i> C4	P100-P200	M10-M20	A1.0 - A3.0	3,9 à 4,5 MWh/t moy: 4200 kWh/t	moyenne à grosse chaudière 0,8 - 1 MW < P < 3 à 5 MW foyer grille ou équivalent	broyat palettes BFV, CIB sans écorces
<i>Broyats-mélanges non calibrés très humides</i> C5	P100-P200	M40-M55	A3.0-A5.0	1,9 à 2,8 MWh/t moy: 2400 kWh/t	très grosse chaudière P > 5 - 6 MW foyer grille ou équivalent	Mix produit PF, CIB % écorces élevé % BFV peu élevé



CONCLUSION



Pour approfondir la question ...

Colloque jeudi 23 mai

Jeudi 23 mai 2019

1^{ère} ÉDITION

JOURNÉE BOIS-ÉNERGIE

CITÉ UNIVERSITAIRE INTERNATIONALE DE PARIS



Enjeux du bois-énergie dans la transition énergétique
environnementale et sociétale

Un événement co-organisé par



Avec le soutien de

Avec la contribution de

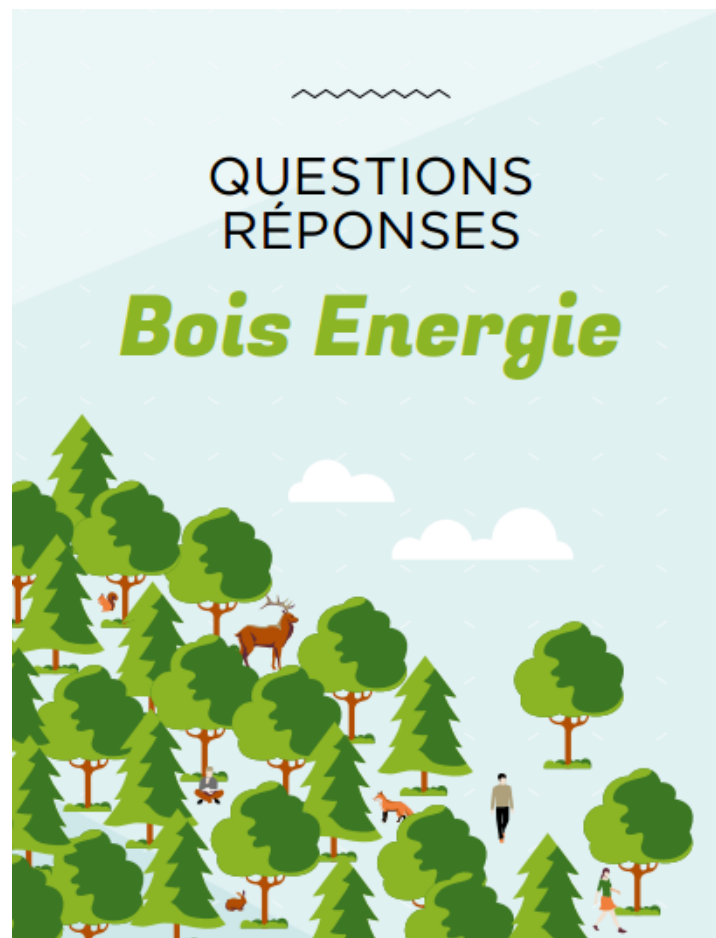
JOURNÉE BOIS-ÉNERGIE

Jeudi 23 mai 2019

- **Le bois-énergie : bilan, perspectives et ambitions**
 - Quelles ressources disponibles ?
 - Quels impacts sur l'environnement ?
 - Quels atouts pour nos territoires ?

Inscription auprès de : contact@cibe.fr

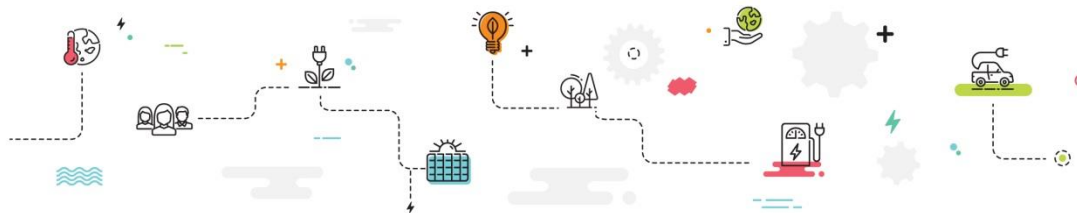
Publication du Syndicat des Energies
Renouvelables et France Bois Forêt





La Fabrique
énergétique

Exposition et ateliers



Merci de votre attention

Paul ANTOINE



02 31 34 17 73

p.antoine@biomasse-normandie.org

Clément GOSSELIN



06 28 11 37 77

clement.gosselin@cuma.fr

François MERCIER



06 78 71 87 78

francois.mercier@valdalliere.fr

Pierre USUREAU



02 31 06 80 78

pusureau@sdec-energie.fr



Évolution des prix de l'énergie (1/2)

Le graphique diapo suivante présente les évolutions des prix moyens :

- du gaz naturel pour les classes de consommation :
 - B2I : de 30 000 à 150 000 kWh annuels
 - B2S : de 150 001 à 5 000 000 kWh annuels
- du fioul (pour les particuliers). On constate une économie sur le coût moyen de l'ordre de 10% généralement pour les collectivités pour cette énergie
- du bois d'après la base « Pégase » (sources : Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer / Commissariat général au développement durable / Service de l'Observation et des Statistiques)
- du coût moyen du baril de pétrole.

On constate qu'il y a une certaine corrélation entre le coût du baril et le prix des autres énergies. Toutefois, malgré un coût du baril assez bas entre 2017 et 2018 (comparativement aux années 2011 à 2014), le coût moyen du kWh de gaz naturel est remonté à son niveau le plus haut. Cela s'explique principalement par les évolutions des différentes taxes.

Évolution des prix de l'énergie (2/2)

Evolution des prix des énergies

