



# Mobilisation des industriels pour la mise en place de chaufferies

## Webinaire sur les aspects économique-financiers des projets bois-énergie en industrie

*26 mai 2020 – 9h30-11h30*

Sylvain BORDEBEURE (ADEME)  
Vincent GAYRARD (Engie Solutions)  
Marc GENDRON (ATEE)  
Clovis PARMENTIER (Kyotherm)  
Elodie PAYEN (CIBE)  
Dominique REMARS (SWM/LTR Industries)

**Cette présentation sera enregistrée et le support mis en ligne. Si vous ne souhaitez pas être enregistré, merci de nous le signaler.**





# Ordre du jour du webinar

9h30 : **Tour de table** et **Contexte** par le CIBE

9h45 : **Point de vue d'un industriel** par LTR Industries

10h00 : Vision de l'opérateur énergétique **Externalisation de la production d'énergie** par Engie Solutions

10h15 : **Montage financier** par Kyotherm

10h30 : **Discussions/échanges**

10h45 : **CEE, quotas CO2** par ATEE

11h00 : Vision institutionnelle **Aides mobilisables** par l'ADEME

11h15 -11h30 : **Discussions/échanges**



## Contexte (*rappels*)

**par le CIBE**



# Contexte

Le CIBE est missionné par l'ADEME depuis plusieurs années dans le cadre de ses conventions de travaux pour développer des pistes d'amélioration du développement des installations bois industrielles

Ce webinaire est le troisième dans la thématique

- 1<sup>er</sup> oct 2019 sur les **aspects méthodologiques** de la mobilisation
  - Privilégier l'intégration dans les clubs d'entreprises/manifestations/salons dédiés
  - Recherche de personnes ressources au sein des CCI
- 15 nov 2019 sur les **spécificités techniques** des installations industrielles
  - Besoins de chaleur particuliers :
    - Séchage, stérilisation, distillation, chauffage de bains, air process,...
    - Niveaux de température vont de 30 à 400 ° C

Pour consulter les supports et enregistrements correspondants, consultez cette page de notre site internet : <https://cibe.fr/mutualisation-des-outils/> 4

# Des porteurs de projets particuliers



- Souvent des **compétences** techniques, administratives et financières
  - Besoin de **confidentialité**
  - **Exigences** accrues
    - De réponses rapides et efficaces (*Peu de temps disponible*)
    - De rentabilité économique (2/3 ans de temps de retour)  
*contrairement aux maîtres d'ouvrage publics qui ont d'autres enjeux en tête (développement local notamment)*
    - Approvisionnement
      - Garanties à apporter
      - Intégrer les éventuels propres sous-produits de l'industrie
    - Vision globale sur la problématique chaleur/énergie/EnR à apporter ?
    - De garantie sur la technologie
- L'aspect « innovant » ne le touchera pas forcément au contraire...*



# Des projets particuliers

- **Process** parfois complexes utilisant des fluides caloporteurs différents de l'eau chaude
  - Vapeur
  - Eau surchauffée
  - Aérothermes
- **Tarifs d'achat d'énergies fossiles** spécifiquement bas
- **Quotas CO<sub>2</sub>** pouvant être mobilisés

# Secteurs pertinents

## o Profils favorables

- Forte **demande en chaleur**
- Demande **homogène** tout au long de l'année
- **Ressources** biomasse en interne ou à proximité (milieu rural)
- **Espaces** disponibles (Silo voire plate-forme de stockage, accessibilité des camions de livraison)



## o Types d'industries potentiellement pertinentes

- Agroalimentaire (laiteries, distilleries, transformation/conservation, industrie des boissons, production d'engrais,...)
- Elevage d'animaux (poules, cochons, salle de traite,...)
- Serres
- Hôtellerie
- Fabrication de tuiles
- Industrie du papier/carton



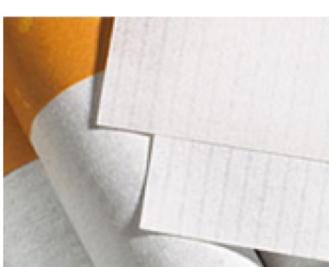
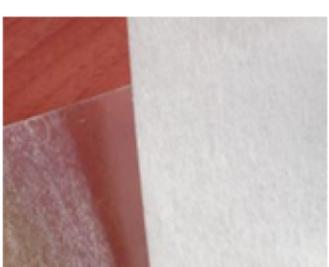
# Point de vue d'un industriel par SWM/LTR Industries

**Dominique REMARS**

dremars@swmintl.com



# SWM in Brief

<p><b>Business Units</b></p> <p>Paper &amp; Reconstituted Tobacco Leaf</p> <p>Advanced Materials &amp; Structures</p>	 <p>Performance</p>		<p>Net sales</p> <p><b>764.1</b></p> <p>USD million</p> <p>(NYSE: SWM)</p>	
		<p>SWM sites and DelStar</p> <p><b>ISO 9001 Certified</b></p> <p>SWM sites</p> <p><b>Environment and Safety Certified</b></p>	 <p>Growth</p>	
<p>People</p> 	<p><b>3,100</b></p> <p>employees</p> <p>world-wide</p>		<p><b>External Growth</b></p> <p>Acquisitions in 2013 - 2015 to create and expand SWM's resin-based technologies</p> <p><b>Organic Growth</b></p> <p>SWM's Advanced Materials &amp; Structures team is dedicated to cutting-edge product development</p>	
		 <p>Innovation</p>		<p><a href="http://swmintl.com">swmintl.com</a></p>



310 employees



Reconstituted tobaccos  
Processing grades:  
using customers' by-products  
Ready to use grades:  
using by-products selected  
and purchased by LTR  
Industries  
Process:  
Schweitzer paper making  
technology



TL035-2402aa

Puissance chaudière = **17 MW 15 bars 24 t/h** de vapeur sortante Rendement = **93%**  
Constructeur : **ICAVI Brésil (Next Energies)**



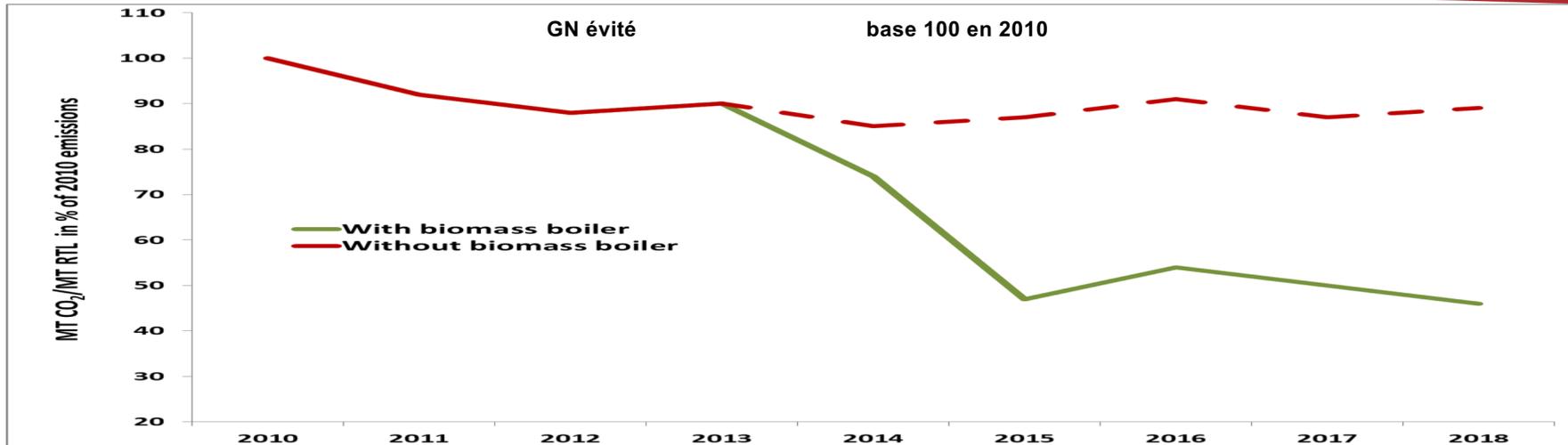
**BCIAT 2010 - Subvention ADEME 2,5M€**

**Budget 6,2 M€ hors terrain**

**Taux de retour sur investissement (ROI) 16% - PB 3,9 ans**

**Mise en service Aout 2014**

# IMPACT SUR LES EMISSIONS DE CO<sub>2</sub>



## L'IMAGE

### Biomass Boiler

**30,000 t/year** CO<sub>2</sub> emissions avoided

**100%** steam for the process

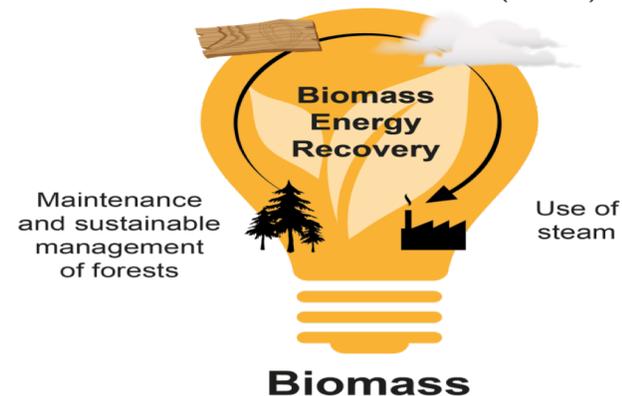


The installation of the biomass boiler was funded by the Environment Agency and Energy Management under the BCIAT 2010.

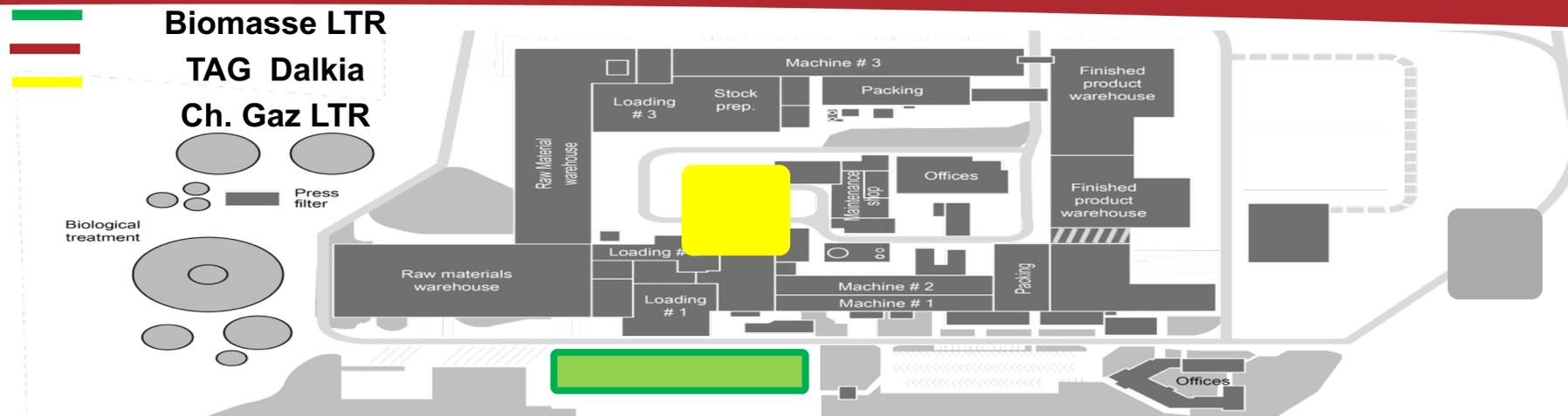
### Local and Renewable Energy

Forest residues and residues of non-recyclable wood

Biomass processing into green energy (steam)



# Production vapeur et eau chaude



## Résultat d'exploitation

Calcul subvention 2019	tonnes CO2 GN évitées en 2019	Total tonnes CO2 évitées GN en cumulés (base 0,205t/MWh)	Total tonnes CO2 émis (neutre) en cumulés (base 0,348t/Mwh)
Seuil 50% de 127GW sur 5 ans soit 378k€ Période de comptage 1er nov	10 330	85 269	144 808
<b>148 137</b>			
Part étude			630 000 €
année	Réalisé	t CO2 évitées	subv. Percue €
2014		5 321	50 759
2015	82,25%	19 087	235 443
2016	60,75%	18 055	229 645
2017	52,72%	16 204	199 999
2018	52,87%	16 272	199 882
2019	39,19%	10 330	148 137
		85 269	
		Total subv.	1 693 866
		Gain achat énergie	2 274 210
		Gain en CO2	1 955 000
		<b>Gain total projet :</b>	<b>5 923 075 €</b>

## 5- Hypothesis

You will find here under hypothesis for this project.

### a. STEAM NEEDS

- TR's Production : 70 000 T each year during 10 years.
- MT1 produces four months during the five months of winter.

### b. GAS PRICE

According to gas trader forecast, we keep the following evolution. Price is expressed in €/MWh PCI.

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
34.08	34.02	38.18	41.25	41.25	41.25	41.25	41.25	35.75	35.75	35.75

### c. BIOMASS PRICE

LTR will commit with biomass supplier for 5 or 10 years with a indexed price.

The average increase for the four last years was 3.5 %.

The average increase for the two last years was 4.2%.

Savings are calculated with an annual increase of 4.5 %

### d. CO2 PRICE

The average price of CO2 for the last three years was 16.9 €/T CO2 and the lowest price was 13.5 €/T CO2.

The CO2 quotas should decrease, that's why an increase of the price is expected for the next years.

Savings are calculated with a price of 13,5 €/T CO2.

### e. EXCESS OF LIQUOR

We expect to burn up to 3000 T/year after five years to develop and optimize the liquor's combustion. 3000 T is the current volume of liquor (without Chinese productions) which is processed by the waste water treatment station at 60 €/T.

## 6- Gains

You will find in annex an excel sheet which summarizes for ten years the gains and operating cost.

### a. ENERGY SUPPLY

The main gain is due to the gap between gas and biomass prices.

### b. LIQUOR COMBUSTION

In this part, the next points are taken into account :

- Saving of internal costs of 60 €/T to treat liquor.
- Saving of expendable products .

### c. CO2 ALLOCATIONS

The biomass boiler will allow us to sell 17 600 T of CO2 supplementary each year.

### d. SUBSIDY

A subsidy of 2.52 million € to be deposited as follow:

- 630 k€ in 2010
- 378 k€ every year from 2013 to 2017.

## 7- Operating Costs

Extra maintenance costs are expected to clean the boiler every three month, change of the baghouse dust collector, maintenance of several hydraulics machinery, electricity supply.

The external treatment of the ash will cost 80 k€ per year.

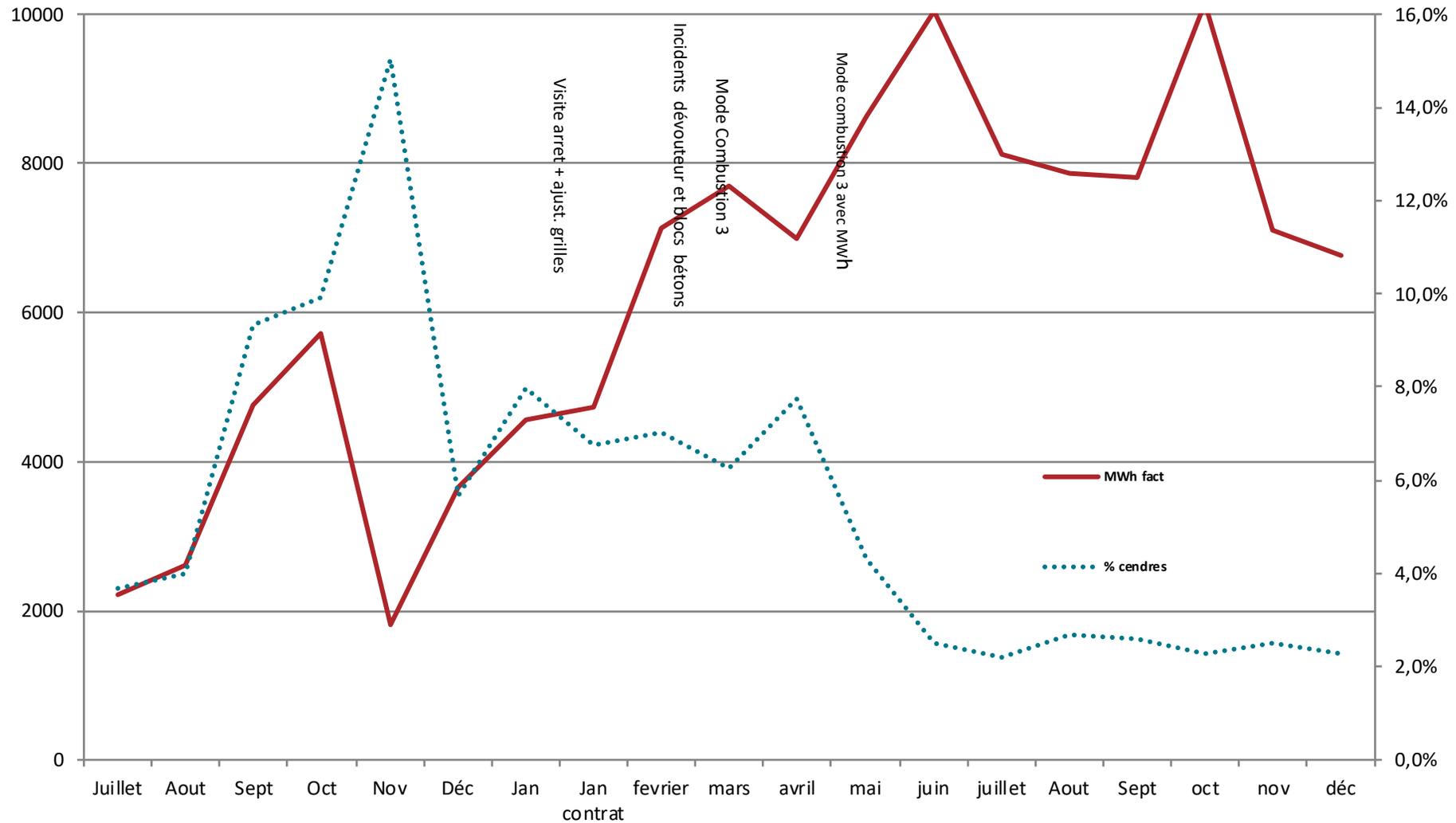
A position will be created to operate the follow-up and handling of the biomass which will be supplied by 9 trucks per day, from Monday to Friday.

## 8 – Financial results

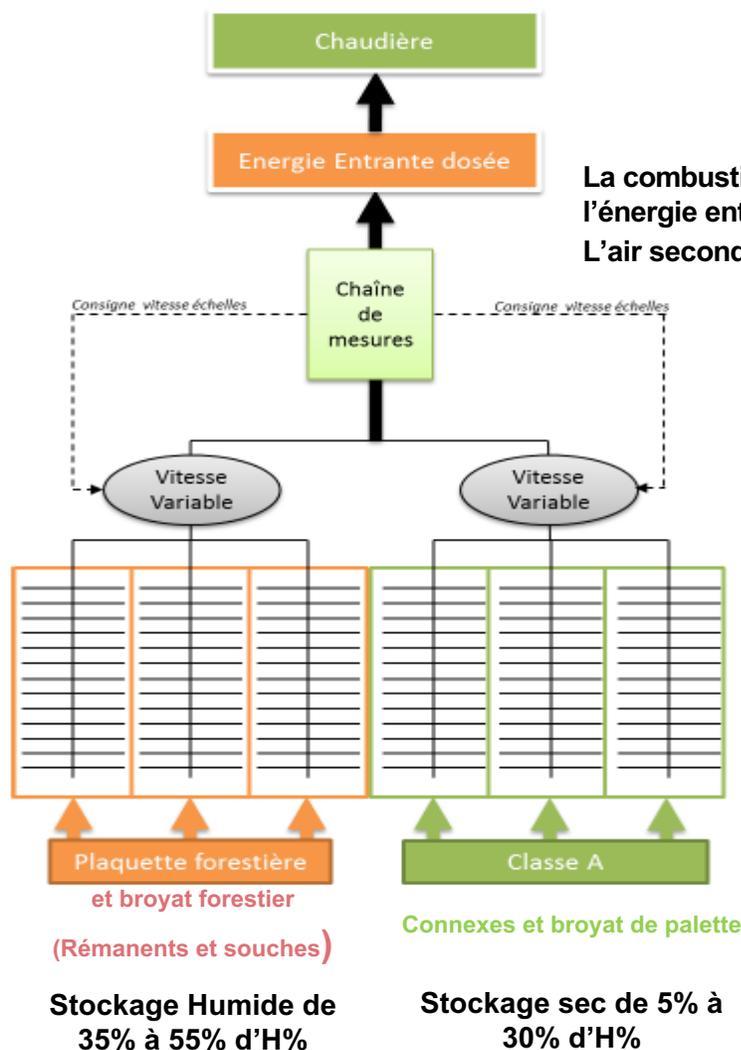
- Period of study : 10 years
  - Payback Period : 3,9 years
  - Net Present Value : 1257 k€
  - Return on Investment : 16 %

# Montée en puissance

délai de mise au point sur 17 mois



# Dosage Biomasse sec / humide (projet)



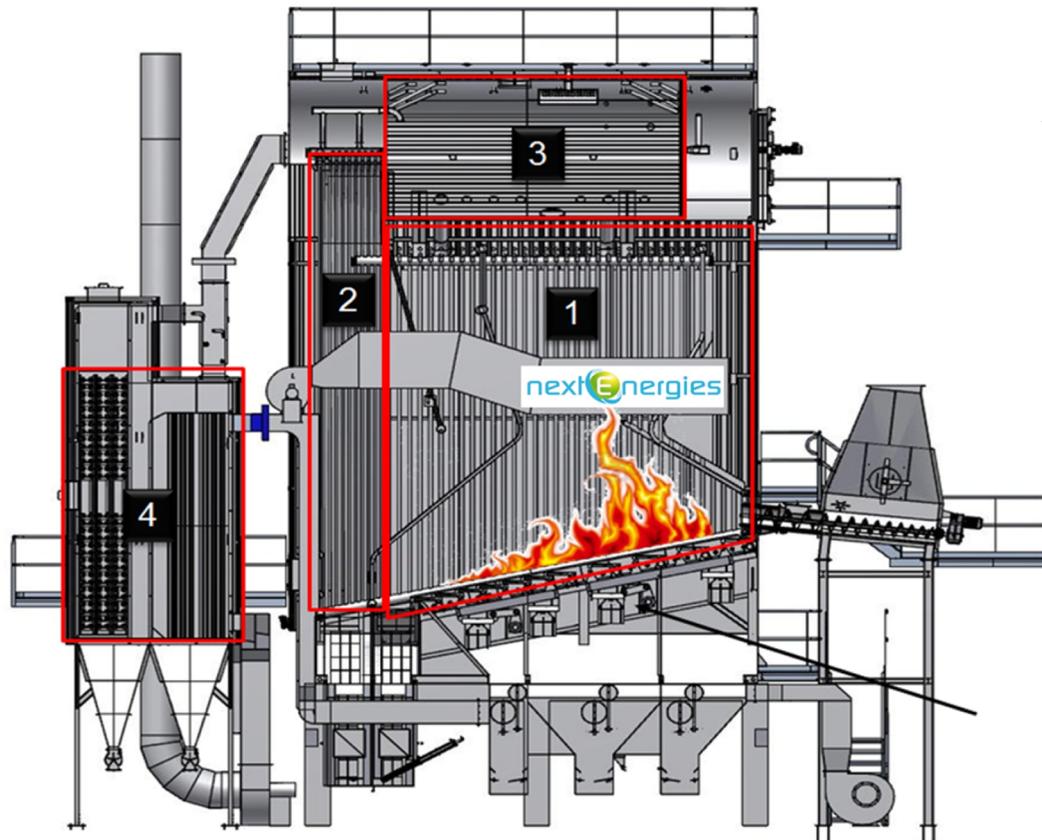
L'Humidité et l'énergie entrante du bois sont ainsi régulées en entrée chaudière.

La combustion est dite « mesureuse » grâce à la régulation du débit d'air primaire et de l'énergie entrante du combustible, à l'identique d'une chaudière gaz ou fioul lourd. L'air secondaire est un paramètre défini à priori et également piloté cas d'excès de CO.

La chaîne de mesure comprend :

- Un pesage statique servant d'étalon couplé à un pesage dynamique.
- Une mesure d'humidité du bois par infrarouge.
- Une unité de déferrailage du bois.

# La chaudière: Mixte, tubes d'eau/tubes de fumées



Volume total de la chaudière 32 m<sup>3</sup>  
Volume total au niveau normal 25m<sup>3</sup>  
Poids total 150 tonnes  
Surface d'évaporation 17m<sup>2</sup> soit 1411kg/m<sup>2</sup>/h  
Titre de la vapeur 99,9%

**1. Echangeur à tubes d'eau briqueté :**

Paroi du foyer construite en tube métallique entourés de briques réfractaires denses et remplis d'eau

**2. Echangeur à tube d'eau membranaire**

Paroi du foyer construite en tube reliés par des plaques métalliques

**3. Echangeur à tube de fumée :**

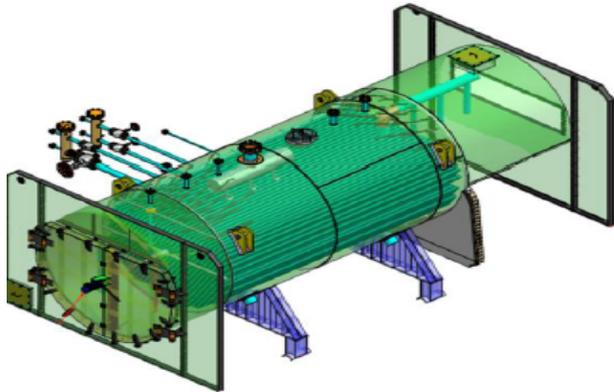
ballon traversé par des tubes parcourus par les fumées de combustion en deux passages

**4. Economiseur : échangeur eau/fumée**

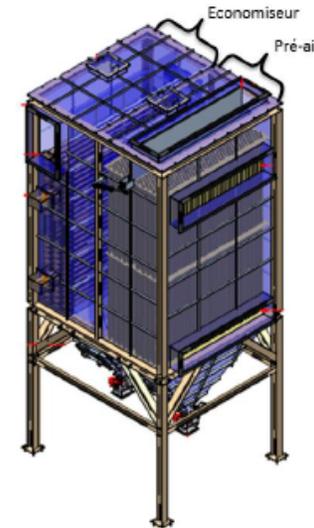
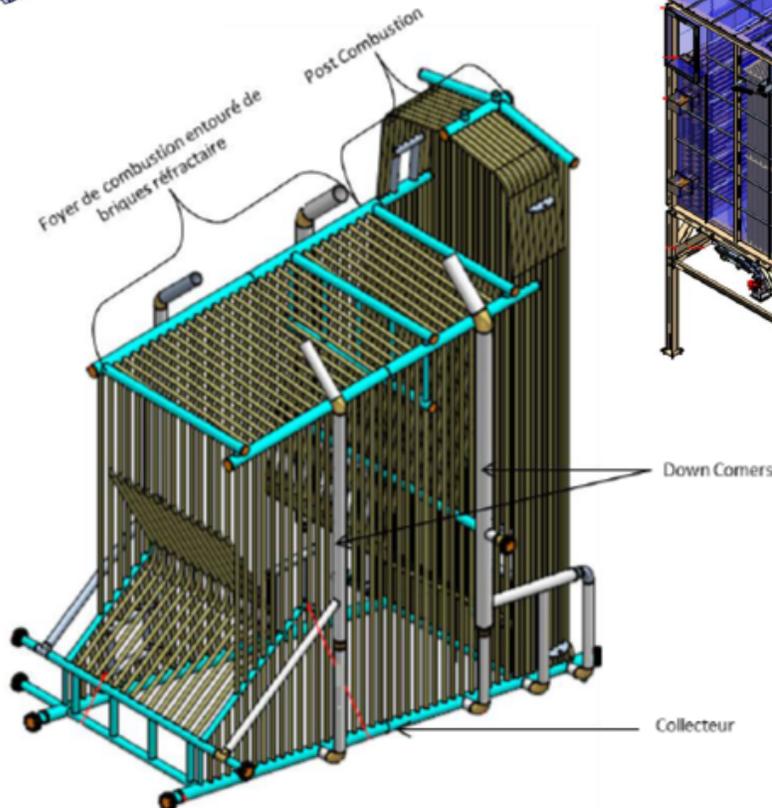
composé de tubes ailetés. 2 passages d'eau alimentaire, 1 passage de fumée

nextEnergies

- **Entrainement réduit des cendres volantes issues de la combustion :**  
Un volume de foyer calculé pour une faible vitesse des fumées  
Un rétrécissement de la chambre de combustion pour maintenir les cendres sur la grille
- **Des surfaces d'échanges suffisantes pour refroidir les fumées avant l'entrée des tubes et réduire les phénomènes d'encrassement**
- **Un système de ramonage automatique à vapeur pour l'échangeur à tubes de fumées.**
- **Une extraction des cendres automatique, robuste pour collecter toutes les cendres de grille et de post-combustion**



L'échangeur à tubes de fumées est à **double passage**, il est dimensionné pour garantir un volume d'eau et de vapeur qui permet des variations de charge avec un minimum de variation de pression et le maintien de la pureté de la vapeur produite. La conception interne du ballon est réalisée pour obtenir une parfaite séparation de l'eau et de la vapeur, assurant un entraînement réduit et la production d'une vapeur de qualité.



**Echangeur eau alimentaire à 70° C**  
**fumées sortie cheminée 80-110° C**

Le foyer de combustion est entièrement entouré de tubes d'eau. Ces tubes d'eau donnent à la chaudière une excellente réactivité, tout en évitant des températures trop élevées dans le foyer (La température des fumées n'excédera pas 900°C à l'entrée des tubes de fumées). Ils sont protégés par des briques réfractaires. Ces briques forment une surface radiante qui facilite l'allumage de la chaudière et la bonne qualité de la combustion, en particulier pour les bois humides (plaquette forestière). Le foyer est dimensionné pour que la combustion soit la plus complète possible, mieux contrôler la température des fumées et réduire la formation de NOx.

L'injection d'air secondaire est réalisée au début de la chambre de post-combustion. L'apport global d'air de combustion est contrôlé par la teneur en oxygène des fumées.



**Sans présence humaine pendant 72 h et sans tests**

**2 visites réglementaires par an** (inspection et tests en marche avec organisme agréer)

**4 agents d'exploitation** gèrent cette chaudière en tant que chauffeur de chaudière habilité en tache principale avec astreinte, ils gèrent également les utilités du site

**2 périodes de 6 jours de maintenances préventive par an** sont nécessaires et calées sur les visites réglementaires pour un coût annuel d'environ 100k€

# Rejets atmosphériques- baie de mesure

## Points forts /faibles

VALEURS DU MOIS										
Nom	Unité	PARAMETRES			NORMALES			MOINS INCERTITUDE		
		% O2 Ref.	VLE	Incertitude (%)	Min	Moy	Max	Min	Moy	Max
O <sub>2</sub>	%	n/a	n/a	n/a	7,4	9,1	9,9	n/a	n/a	n/a
CO	mg/m <sup>3</sup>	11	200	10	25	62	131	22	55	118
Nox	mg/m <sup>3</sup>	11	400	20	133	155	172	106	124	138
So <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	11	200	20	1	9	28	1	7	23
Poussières	mg/m <sup>3</sup>	n/a	30	30	2	5	15	2	4	11

**Stockage passif de la biomasse sous abris en deux catégories sec et humide, 15 à 20 jours de marche nominale. → Appro bords de forêt et peu de contrainte de qualité**

**Humidité maîtrisée automatiquement en entrée chaudière**

**Régulation de la combustion mesureuse diminuant la variabilité du combustible et du comburant.**

**Rangeabilité (modulation) en puissance importante 24 à 3 t/h en continu, puis en discontinu ensuite (TOR).**

**Mesure du rendement en continu.**

**Rendement sur PCI élevé 95% au nominal, 93% en moyenne avec sécurité sur récupérateurs.**

**Taux de cendres faible, et convoyage par voie sèche.**

**Stockage actif humide un peu faible au nominal**

**Pas de crible en entrée vs bois de recyclage (palettes...)**

**Problème de convoyage et voûtage des broyats forestier (souches)**

**Vanne de déverse à déplacer (gain de 50% volume vapeur tampon vs inertie chaudière)**

## **Avant projet en cours d'étude pour demande de BCIAT avec CEE thermique (?)**

1. Bois de classe A R2910A
2. Bois de classe B R2771
3. Combustible solide de récupération (CSR) R2971

## **Elaboration d'un cahier des charges de pré-consultation: (premiers retours)**

- Coûts très élevés d'une installation CSR et retour peu satisfaisant de tiers investisseur/exploitant
- Augmentation importante des installations avec bois de classe A et B vs projet LTR à 6,2M€ en 2013 (hors terrain et avec bâtiments récupérés)



# Vision de l'opérateur énergétique Externalisation de la production d'énergie par Engie Solutions

**Vincent GAYRARD**

vincent.gayrard@engie.com





# ENGIE SOLUTIONS

**REGROUPE  
TOUTES LES  
ACTIVITES  
SERVICES  
D'ENGIE**



**50 000**  
collaborateurs



**10 Mds€**  
de chiffre d'affaires

# ENGIE SOLUTIONS

**NOTRE  
APPROCHE POUR  
VOS ENJEUX**



**VILLES  
ET TERRITOIRES**



Attractivité



**TERTIAIRE  
ET PROXIMITÉ**



Confort



**INDUSTRIES**



Performance



Zéro carbone

# Une offre globale

## Maintenance

- Garantie totale

2

1

## Conduite

- Plus de 50 agences sur tout le territoire
- Plus de 300 chaufferies biomasse exploitées

## Achat combustible

- Centrale d'achat (2 Mt de biomasse)

3



**ENGIE**  
Solutions

Vente de chaleur



CLIENT

## Diagnostic, conception, travaux, installation des équipements

- Plus de 50 chaufferies biomasse installées

4

4

## Financement du projet

- Sur fonds propres ou avec un tiers

# Contrat – les risques/engagements du client

## Risques client

- Risques liés au site sur lequel va être construite et exploitée l'installation
- Risques liées à la consommation de chaleur
- Risques liés à la viabilité du site industrielle consommateur de chaleur



## Engagements contractuels du client

- Mise à disposition de diverses utilités :
  - fourniture eau brute ou traitée
  - récupération eau usée
  - (terrain)
- Enlèvement chaleur minimum (conditions Ademe)
- Si financement, contrat de durée min de 8 à 10 ans avec :
  - paiement d'un terme fixe
  - garantie financière

# Contrat – les risques/engagements de l'exploitant

## Risques exploitant

- Rendement de l'installation fixe sur la durée du contrat
- Caractéristiques de la chaleur livrée
- Disponibilité de la chaleur
- Coût d'exploitation fixe sur la durée du contrat



## Engagements contractuels

- Un prix de la chaleur composé :
  - (D'une part fixe liée au financement)
  - D'une part fixe liée à l'exploitation indexée sur les indices inflation
  - D'une part variable fonction du prix de la biomasse uniquement



# Pourquoi externaliser la production de chaleur biomasse?

## Externalisation des risques

Efficacité  
Disponibilité  
Approvisionnement biomasse

## Flexibilité

Achat de l'énergie utile  
et facturation à l'usage selon les besoins de  
production

## Une installation de production optimisée

Une construction réalisée sur la base des meilleures  
techniques disponibles  
Des équipes d'exploitation spécialisée

## Finances

Possibilité d'un financement de l'installation



Une approche intégrée un interlocuteur unique  
dans la durée !



# Montage financier

par **Kyotherm**

**Clovis PARMENTIER**

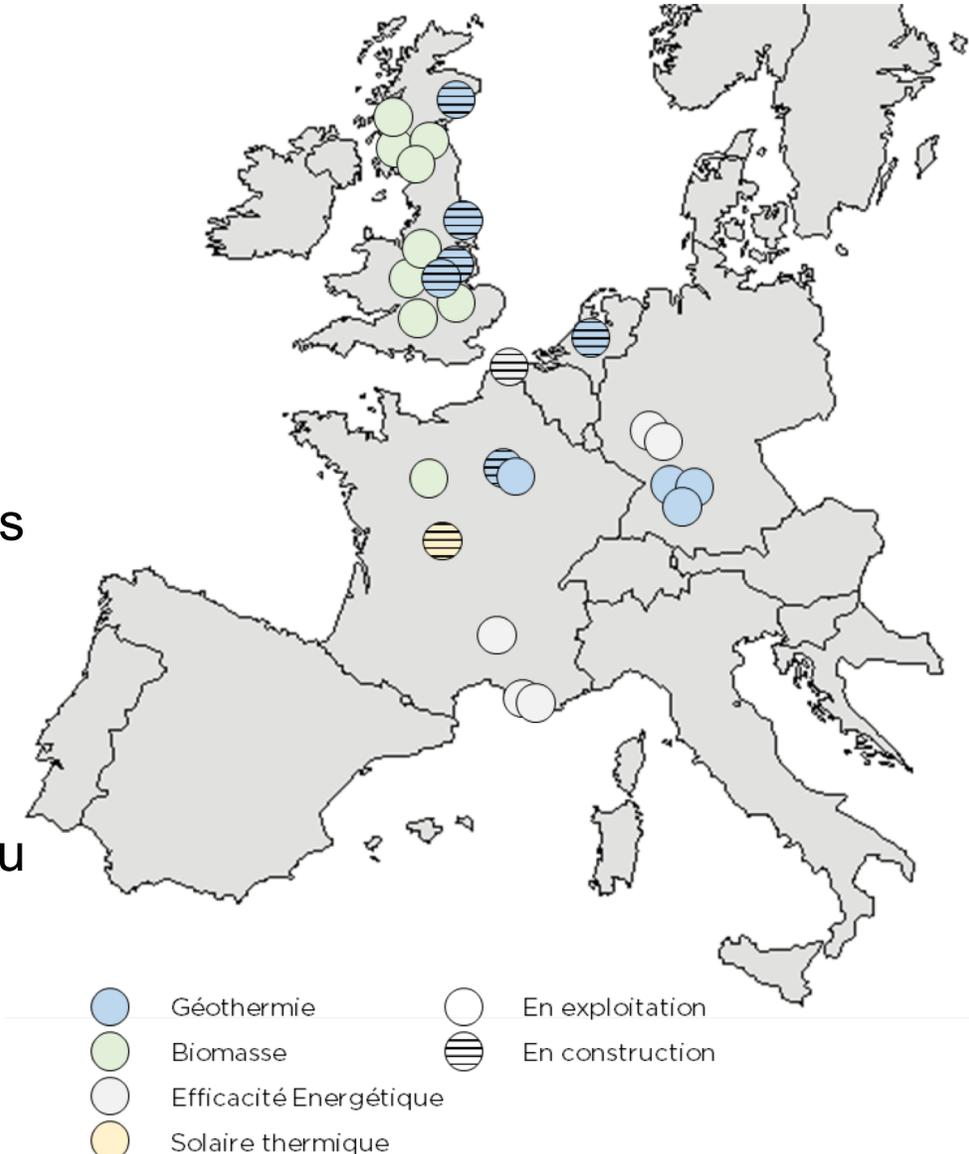
[clovis.parmenier@kyotherm.com](mailto:clovis.parmenier@kyotherm.com)



# Qui est Kyotherm ?

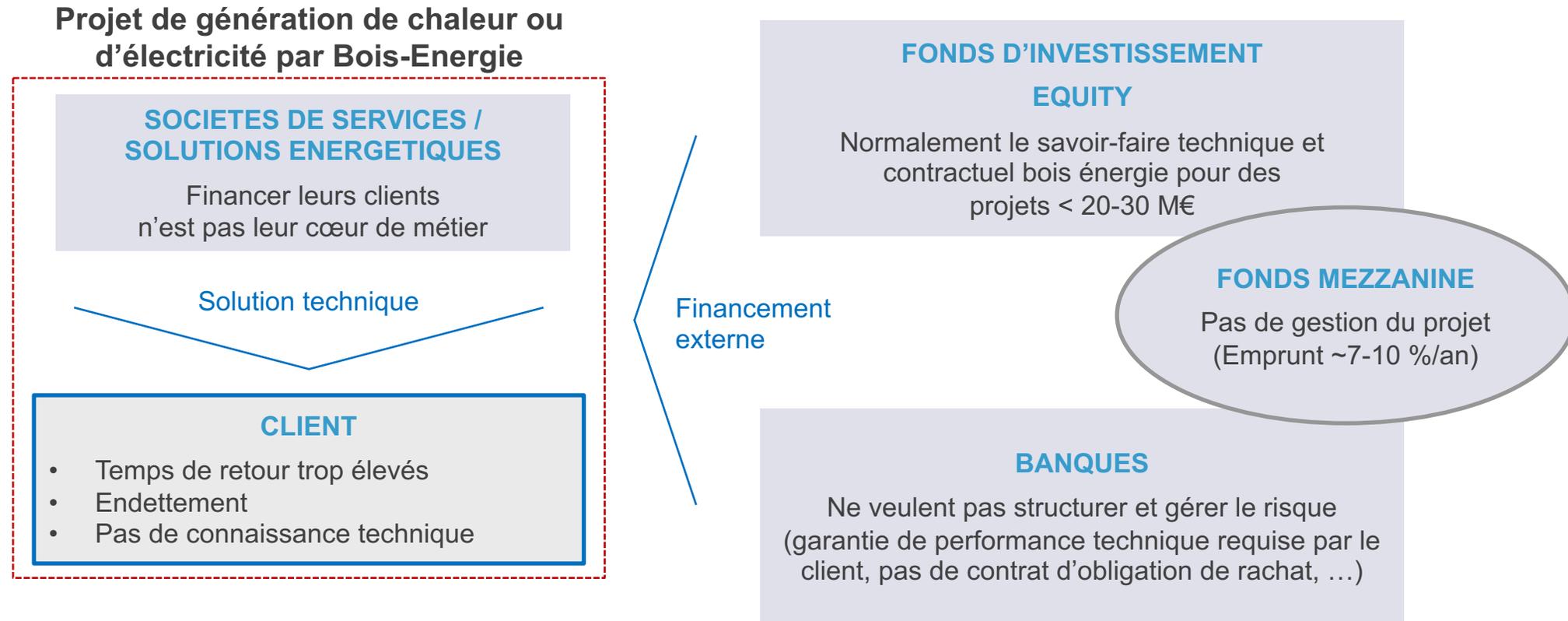
## Investisseur en chaleur renouvelable

- **société indépendante d'investissement** en fonds propres créée en 2011
- soutenue par des investisseurs institutionnels européens et finance ses projets avec ses **propres ressources**
- Expertise **financière, contractuelle, et industrielle** : Kyotherm est un investisseur qui peut prendre de vrais **risques techniques** et ainsi structurer un financement sur-mesure en **optimisant le coût du capital** et donc du MWh de chaleur
- Les **projets de Kyotherm** :
  - 81 MW
  - 190 GWh par d'énergie décarbonée
  - 630 000 tonnes de CO2 économisées

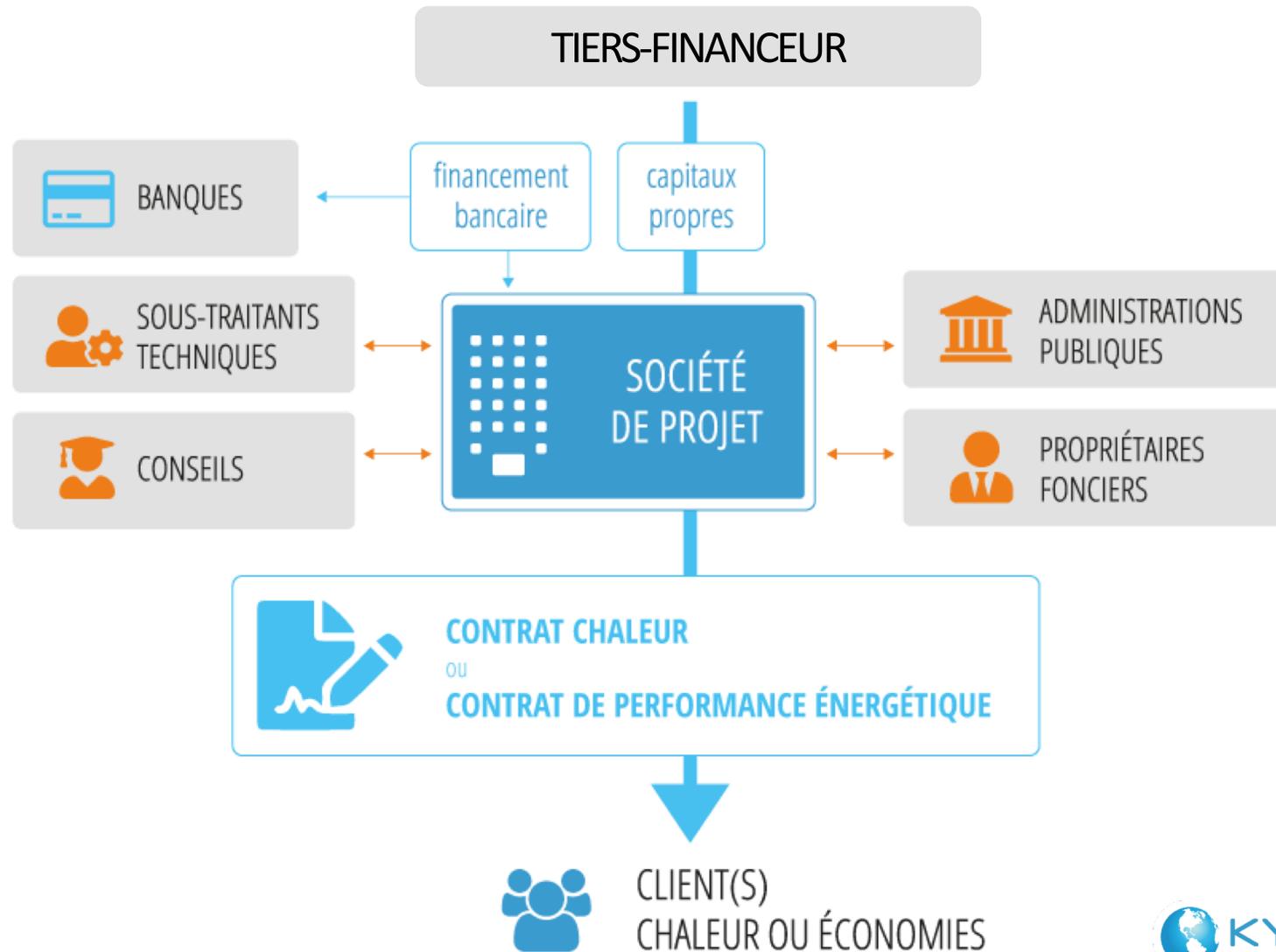


# Tiers-financement : quel intérêt ?

## Panorama des différents financeurs privés possible et leurs limites



# Tiers-financement : quelle structure ?





# Tiers-financement : les risques à encadrer / maîtriser

## o Risques sur le chiffre d'affaires

- Risque de débordements lors de la **construction** : budget et délais
- **Besoin chaleur** : variations des besoins chaleur du client
- Risque d'**indisponibilité de l'installation** : perte de production, de revenu, dommages au client

## o Risques sur les charges

- Disponibilité de la **ressource en bois** sur le long terme : quantité, prix, qualité
- Performance de l'installation : **rendement de combustion** lié à la quantité de biomasse
- **Coûts d'exploitation** (opérations courantes, gestion biomasse, cendres, assurances, etc)
- **Coûts de maintenance** (préventive et curative, pièces détachées, etc)

## o Risques externes

- Risque de **contreparties** : fournisseurs de bois énergie sont souvent des PME, et la question se pose également pour l'exploitant/mainteneur et pour l'utilisateur de chaleur
- Disponibilité foncière, autorisations, cadre légal, inflation, etc

# Tiers-financement : quelle répartition des risques

## Leasing

- L'utilisateur de chaleur prend les risques : garantit au tiers-financeur l'utilisation de chaleur, la disponibilité (sous-traité ou pas), l'approvisionnement en bois, etc.
- Coût du capital le plus faible, risques élevés pour le client chaleur.

## Contrat chaleur

- Intermédiaire : les risques sont répartis entre les parties.
- Habituellement, le client chaleur porte les risques de combustible et de besoins annuels en chaleur, voire de foncier et autorisations / le tiers-financeur porte (et sous-traite) les risques de construction, d'exploitation maintenance.

## Déconsolidation

- L'utilisateur de chaleur ne garantit rien au tiers-financeur, sauf d'utiliser la biomasse en priorité : quand il a besoin de chaleur, il doit pouvoir en consommer.
- Coût du capital le plus élevé, risque nul pour le client chaleur.

**Quelle que soit la structure, un rôle incombe au tiers-financeur :  
contractualiser la répartition des risques convenue**



# Discussions/échanges





# CEE, quotas CO2

par ATEE

**Marc GENDRON**

[m.gendron@atee.fr](mailto:m.gendron@atee.fr)



# Webinaire sur les aspects économico-financiers des projets bois-énergie en industrie

Marc GENDRON – ATEE

Webinaire 26 mai 2020

# L'Association Technique Energie Environnement

- **Association indépendante**
- **Créée en 1978**
- **Plus de 2200 adhérents**
- **13 délégations régionales**

- Favoriser la maîtrise de l'énergie dans les entreprises et les collectivités.
- Aider les utilisateurs d'énergie à mieux connaître les actions possibles pour économiser et bien gérer l'énergie.
- Concourir à l'objectif national de lutte pour la réduction des gaz à effet de serre, tout en préservant les équilibres technico-économiques des filières.

➔ **L'ATEE est force de proposition autour de 6 thèmes pour faire progresser la maîtrise de l'énergie dans le respect de l'environnement**

## **Club Biogaz**

- Tarifs de rachat de l'électricité produite, agriculture et biogaz, canalisations dédiées, réinjection dans le réseau de gaz naturel, réglementation des installations classées, ...

## **Club Power to gas**

- 3 groupes de travail : Technologies, Economie, Réglementation

## **Club C2E – Certificats d'économies d'énergie**

- Groupes de travail sectoriels et Procédures;
- Rédaction des FOS, fiches techniques et explicatives
- Questions/réponses, FAQ, Mémento...

## **Département Efficacité énergétique**

- carrefour d'échanges sur les bonnes pratiques et les retours d'expériences:

## **Club Stockage d'énergies**

- Veilles technique, technologique, économique, réglementaire, fiscale
- Groupes de travail spécialisés ; Réalisation d'études et enquêtes,...

## **Club Pyrogazéification**

- 3 groupes de travail : Technologies, Economie, Réglementation

➔ **L'ATEE édite un bimensuel d'actualités de l'énergie de 32 pages**





# Agenda

1/ Rappel sur le dispositif CEE

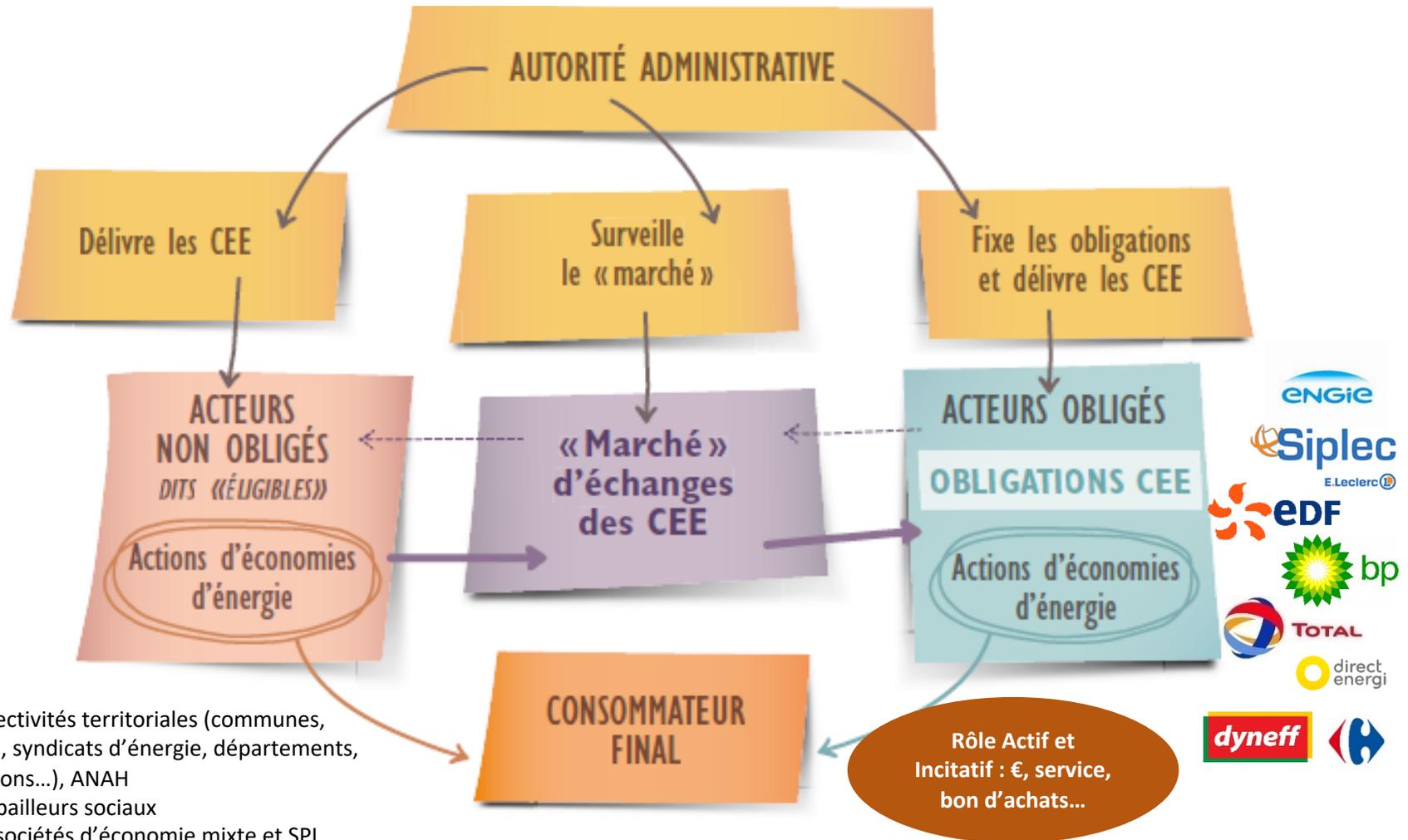
2/ CEE et installation EU ETS

3/ CEE et chaudières biomasses en Industrie

# Rappel du dispositif CEE

- ❖ Les Certificats d'économie d'énergie (CEE) constituent un dispositif innovant,
  - introduit par la **Loi POPE** en 2005 (articles 14 à 17 de la loi n°2005-781)
  - pour réaliser des **économies d'énergie finale**
  - dans le **secteur diffus**: résidentiel, tertiaire, petite industrie, agriculture, réseaux et transport
  
- ❖ Par période de 3 ans, l'Etat impose,
  - aux fournisseurs d'énergie et distributeurs de carburants: **les obligés**
  - de faire réaliser un certain volume d'économies d'énergie, **l'obligation**
  - aux consommateurs: **les bénéficiaires** – ménages, collectivités, entreprises...
  - matérialisées par des Certificats d'Economies d'Energie: **les CEE**
  
- ❖ D'autres acteurs non obligés peuvent obtenir des CEE pour leurs opérations d'économies d'énergie: **les éligibles**
  
- ❖ Eligibles et obligés constituent les **demandeurs** de CEE  
Ils peuvent échanger des CEE sur **le marché CEE**  
⇒ **Les CEE ont une valeur financière**

# Rappel du dispositif CEE



- Collectivités territoriales (communes, EPCI, syndicats d'énergie, départements, Régions...), ANAH
- Les bailleurs sociaux
- Les sociétés d'économie mixte et SPL dont l'objet est l'efficacité énergétique et proposant du tiers-financement

# Rappel du dispositif CEE

- ❖ Les CEE sont comptabilisés en « kWh cumac »

Les économies d'énergie sont:

- cumulées sur la durée de vie de l'opération
- actualisées à un taux de 4%

1 CEE =  
1 kWh  
cumac

- ❖ Les CEE sont délivrés par le Pôle National CEE (DGEC), après réalisation des travaux
- ❖ L'obtention de CEE se matérialise par l'obtention de kWh cumac sur un compte électronique sur le registre national Emmy, sur lequel se font également les transactions CEE
- ❖ Les CEE obtenus sont valables 3 périodes
- ❖ Les CEE sont bonifiés:
  - Dans le cadre de CPE
  - Dans les ZNI: x2

# Rappel du dispositif CEE

QUELLES OPTIONS POUR LES OBLIGES POUR PRODUIRE DES CEE ?



- Opérations Standardisées
- Opérations spécifiques => Voir installation EU ETS



# Agenda

1/ Rappel sur le dispositif CEE

2/ CEE et installation EU ETS

3/ CEE et chaudières biomasses en Industrie

# Installation EU ETS & CEE

- ❖ Publication du Décret n° 2019-975 du 20 septembre 2019 relatif aux modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie pour les installations soumises à quotas d'émission de gaz à effet de serre.
  
- ❖ Le décret crée le nouvel art.D221.20 du code de l'énergie:
  - «Peut donner lieu à la délivrance de certificats d'économies d'énergie **une opération spécifique**, au sens de l'article R.221-14, réalisée dans une installation classée pour la protection de l'environnement mentionnée à l'article L.229-5 du code de l'environnement lorsque les deux conditions suivantes sont remplies :
    - «1° L'opération donne lieu à des économies d'énergie pour des activités éligibles à la délivrance de **quotas d'émission de gaz à effet de serre gratuits** ou **pour la production de chaleur livrée** pour de telles activités ;
    - «2° L'installation classée est couverte par un **système de management de l'énergie** conforme à la norme internationale applicable, certifié par un organisme de certification accrédité. Le système de management est certifié **à la date d'engagement de l'opération ou au plus tard à la date de début du mesurage** prévu au II pour les opérations engagées jusqu'au 31 décembre 2020.
  - «Lorsque l'installation produit de l'électricité et de la chaleur, ou lorsque l'installation produit de la chaleur utilisée par d'autres installations pour produire de l'électricité et pour exercer des activités éligibles à la délivrance de quotas d'émission de gaz à effet de serre gratuits, l'installation ou l'ensemble des installations satisfait, en outre, après travaux, aux critères de cogénération à haut rendement fixés à l'annexe II de la directive 2012/27/UE du 25 octobre 2012 relative à l'efficacité énergétique.

# Installation EU ETS & CEE

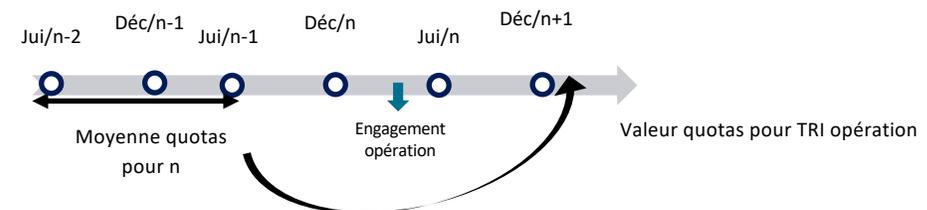
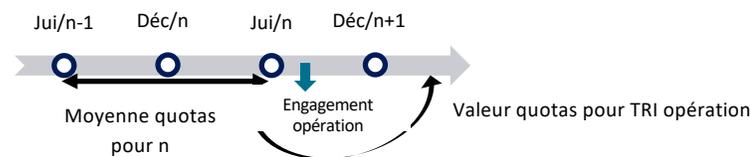
- ❖ Publication de l'Arrêté du 20 septembre 2019 modifiant l'arrêté du 29 décembre 2014 relatif aux modalités d'application du dispositif des certificats d'économies d'énergie et l'arrêté du 4 septembre 2014 fixant la liste des éléments d'une demande de certificats d'économies d'énergie et les documents à archiver par le demandeur.

- ❖ 3 dispositions clés

- Durée du plan de mesurage après réalisation des travaux :
  - 2 mois pour les projets < 20 GWhc
  - 6 mois pour les opérations ≥ 20 GWhc
- Bonification du forfait CEE via le facteur d'émission direct du combustible

$$CEE * 1 + \frac{(F_{initial} - F_{final})}{100}$$

- Le TRI qui doit être > 3 ans, prend en compte la valorisation des quotas d'émission : 2019 → 9,54 €/t CO<sub>2</sub>eq et 2020 → 22.41 €/t CO<sub>2</sub>eq, et après 2020





# Installation EU ETS & CEE

- ❖ Définition de lignes directrices sur la base des 4 thèmes abordés en GT Atee:
  - Isolation
  - Chaudières
  - Récupération de chaleur
  - Chaudière et cogénération utilisant du CSR
  
- ❖ Objectif : un référentiel commun aux demandeurs et instructeurs des demandes d'opération spécifique de certaines opérations
  
- ❖ Forme : décision de la ministre chargée de l'énergie à paraître au BO
  
- ❖ Échéance : avant fin 2020



# Agenda

1/ Rappel sur le dispositif CEE

2/ CEE et installation EU ETS

3/ CEE et chaudières biomasses en Industrie

# Chaudière biomasse et CEE

## Attentes de l'industriel équipé d'une chaudière biomasse

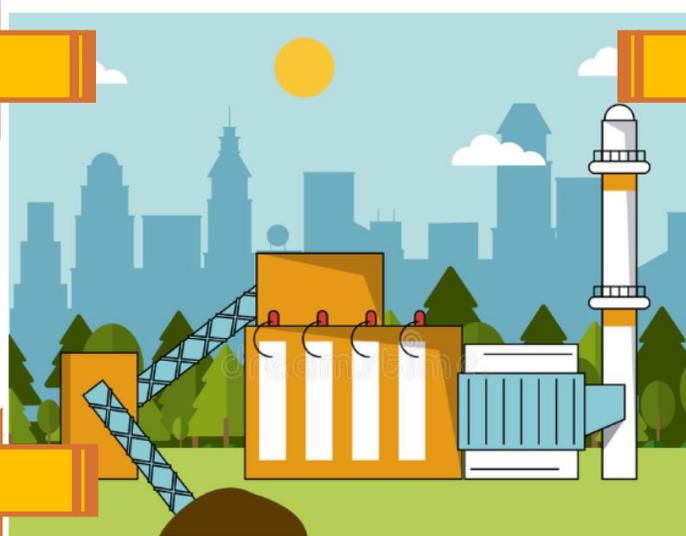
- ✓ Je veux augmenter ma productivité.
- ✓ Je veux moderniser mon outil de production.
- ✓ Je veux réduire ma consommation d'énergie.

### Récupération de chaleur

- RES-CH-108 : Récupération de chaleur fatale pour valorisation sur un réseau de chaleur ou vers un tiers (France métropolitaine)
- IND-UT-117 : système de récupération de chaleur sur un groupe de production de froid
- IND UT 113 : récupérateur de chaleur sur compresseur d'air

### Baisse de consommation

- **Fiches éclairage**
  - ❖ IND BA 113 : Lanterneau d'éclairage zénithal
  - ❖ IND BA 114 : Conduit de lumière naturelle
  - ❖ IND BA 116 : Luminaire à module LED
- **Fiches froid...**



**Avec les CEE, je bénéficie d'une aide financière, en complément du fond chaleur, pour valoriser de la chaleur perdue ou pour investir dans un équipement performant consommant moins d'énergie.**

### Baisse de consommation

#### ▪ Fiches motorisation

- IND UT 112 : Moteur haut rendement de classe IE2
- ❖ IND UT 114 : Moto variateur synchrone à aimants permanents ou à reluctance
- ❖ IND UT 123 : Moteur premium de classe IE3
- ❖ IND UT 127 : Système de transmission performant
- ❖ IND UT 132 : Moteur super premium de classe IE4

#### ▪ Fiches chaud

- ❖ IND UT 125 : Traitement d'eau performant sur chaudière de production de vapeur
- ❖ IND UT 104 : Economiseur sur les effluents gazeux d'une chaudière de production de vapeur
- ❖ IND UT 105 : Brûleur micro-modulant sur chaudière industrielle
- ❖ IND UT 121 : Matelas pour l'isolation de point singuliers
- ❖ IND UT 131 : Isolation des parois planes ou cylindrique sur les installations industrielles



# **Merci pour votre attention**

**m.gendron@atee.fr**



# Vision institutionnelle Aides mobilisables

par l'ADEME

**Sylvain BORDEBEURE**

[sylvain.bordebeure@ademe.fr](mailto:sylvain.bordebeure@ademe.fr)





RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# FONDS CHALEUR DANS L'INDUSTRIE



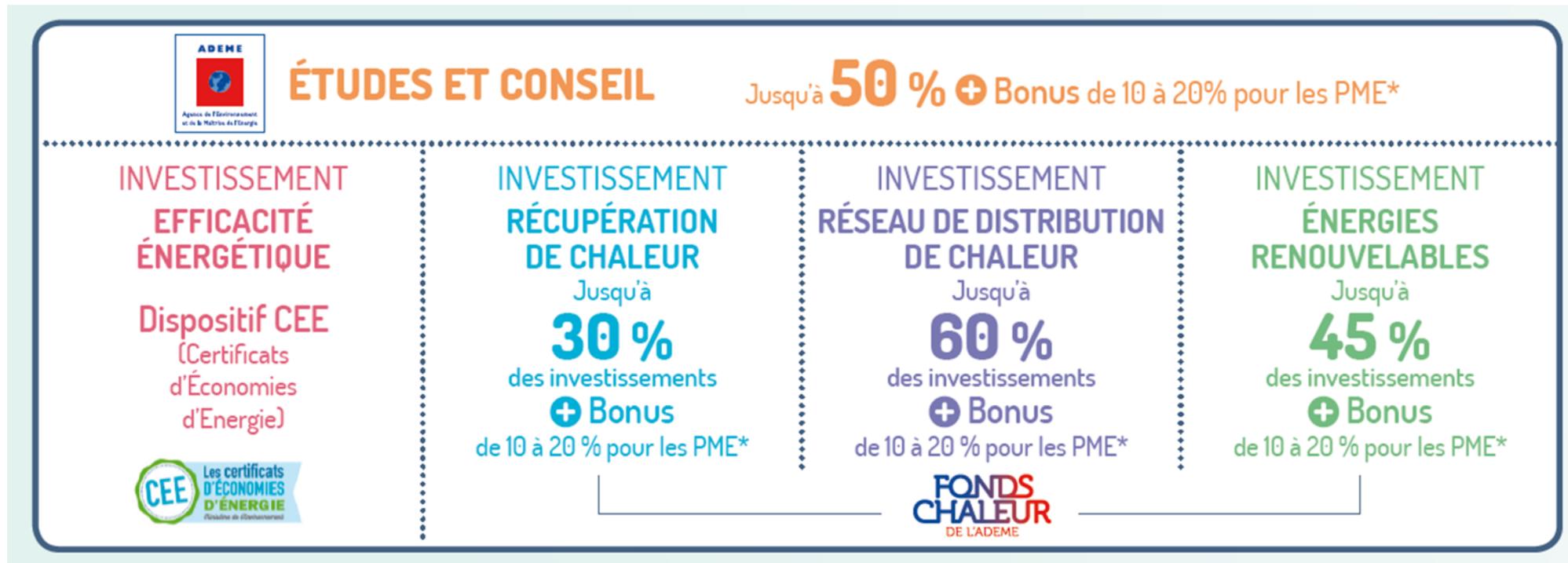
- Animation nationale autour du BCIAT > 12 GWh/an
- Accompagnement régional pour les projets < 12 GWh/an

Pour toute information : [boisenergie@ademe.fr](mailto:boisenergie@ademe.fr)  
Consulter l'appel à projets BCIAT 2020 sur [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

# LES POINTS ESSENTIELS D'UN PROJET

- Conduire au préalable une démarche d'économies d'énergie sur les différentes utilisations ;
  - Optimiser le dimensionnement thermique de l'installation biomasse pour limiter au maximum un fonctionnement à taux de charge réduit ;
  - Définir un plan d'approvisionnement en biomasse assurant une garantie de fonctionnement de l'installation en préservant l'environnement et les usages existants ;
  - Recourir à des systèmes de traitement des fumées performants ;
  - Optimiser le montage technique et financier.
- ➔ Engagements dans le cadre de la convention avec l'ADEME : production thermique à partir de biomasse et respect du plan d'approvisionnement (10 ans)

# Dispositif d'accompagnement de l'ADEME



+ **Aide aux relais d'animation** : jusqu'à 70% des dépenses éligibles

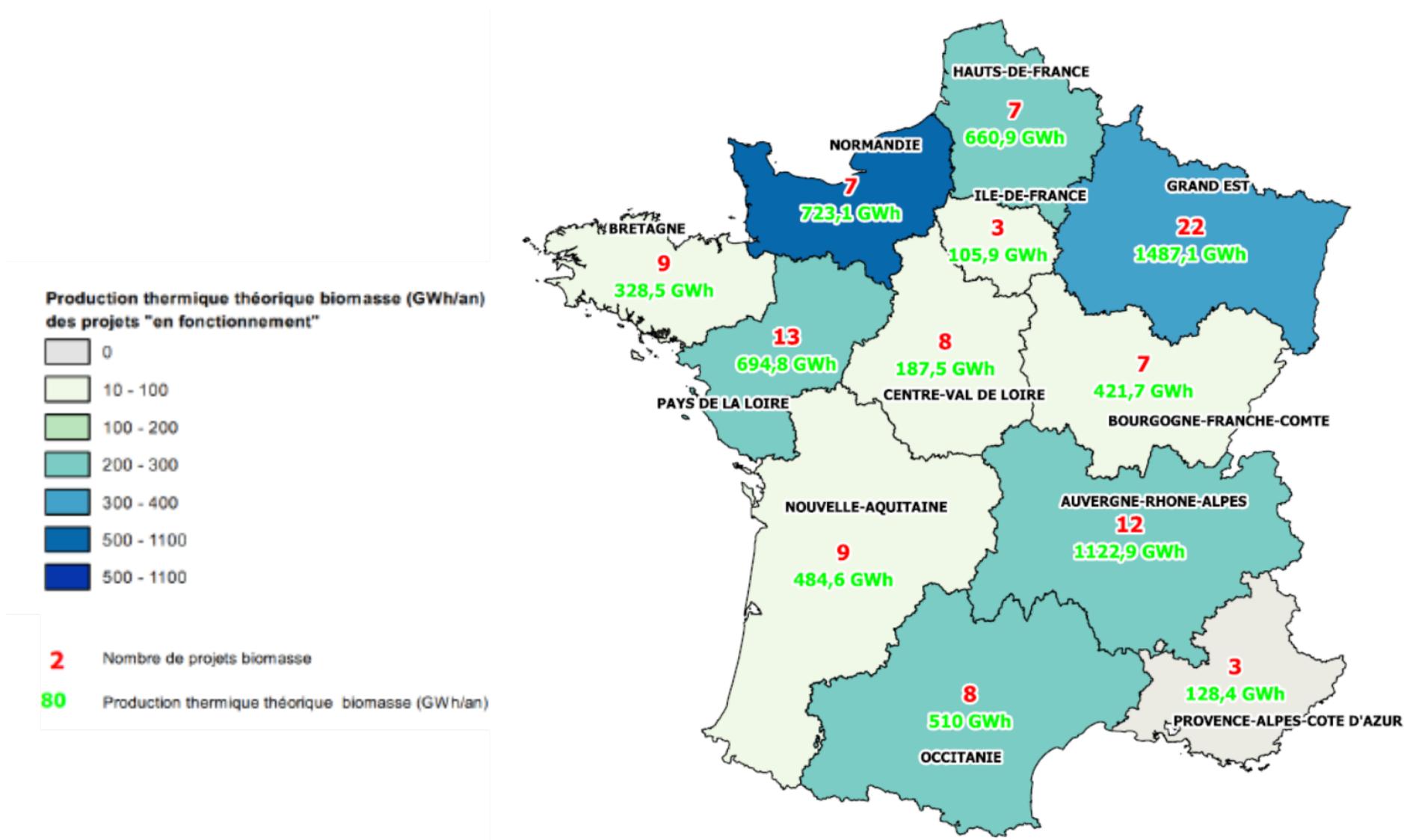
- Conseils et sensibilisations
- **Prospection, émergence de projets (orientation plus forte vers multi-EnR, industrie et réseau de chaleur)**
- Analyses d'opportunité
- Soutiens à la structuration de l'approvisionnement
- Suivi des réalisations

# Appel à projets BCIAT 2020

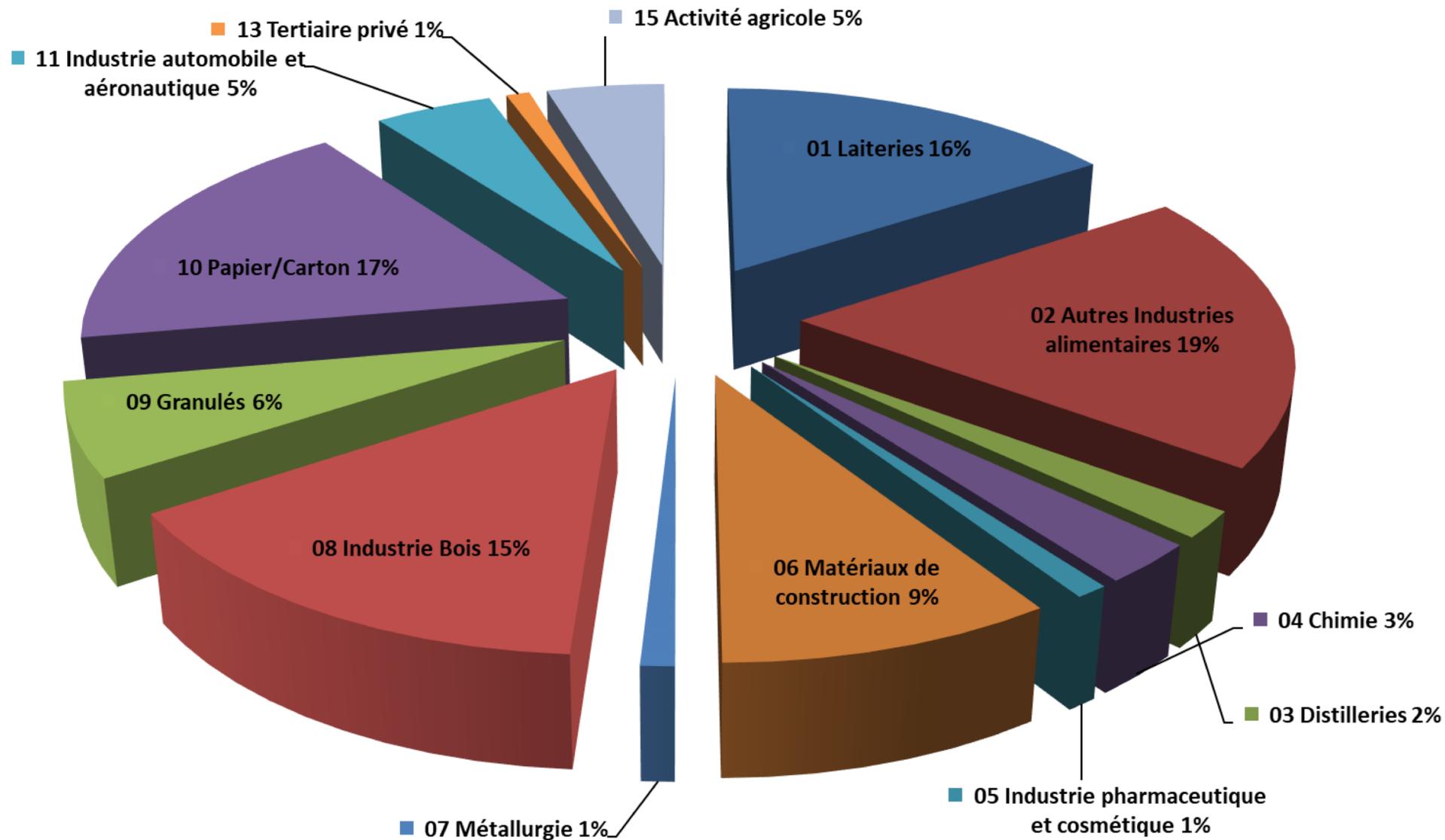
- Visibilité depuis 10 ans : <https://appelsaprojets.ademe.fr/aap/BCIAT2020-28>
- Evolution des modalités limitée / stabilité du dispositif

<b>Lancement</b>	<b>Janvier 2020</b>
<b>Date de clôture</b>	<b>18 juin 2020</b>
<b>Avis Préfets de région sur le plan d’approvisionnement</b>	<b>20 octobre 2020</b>
<b>Commission Nationale des Aides</b>	<b>Décembre 2020</b>
<b>Engagement des contrats</b>	<b>Février 2021</b>
<b>Publication des résultats</b>	<b>Mars 2021</b>

# 108 installations BCIAT (68 réalisées et 40 en cours)



# Bilan par secteur / cibles (108 installations)



# Fonds Chaleur hors BCIAT (< 12 GWh/an)

## Aide forfaitaire sans analyse économique

Gamme (MWh)		Aide Industrie en €/MWhENR sortie sur 20 ans
0	600	9
601	3 000	4
3001	6 000	2,5
6001	12 000	1,2

### Exemples :

- chaufferie de 7 000 MWh EnR/an alimentant une industrie agroalimentaire

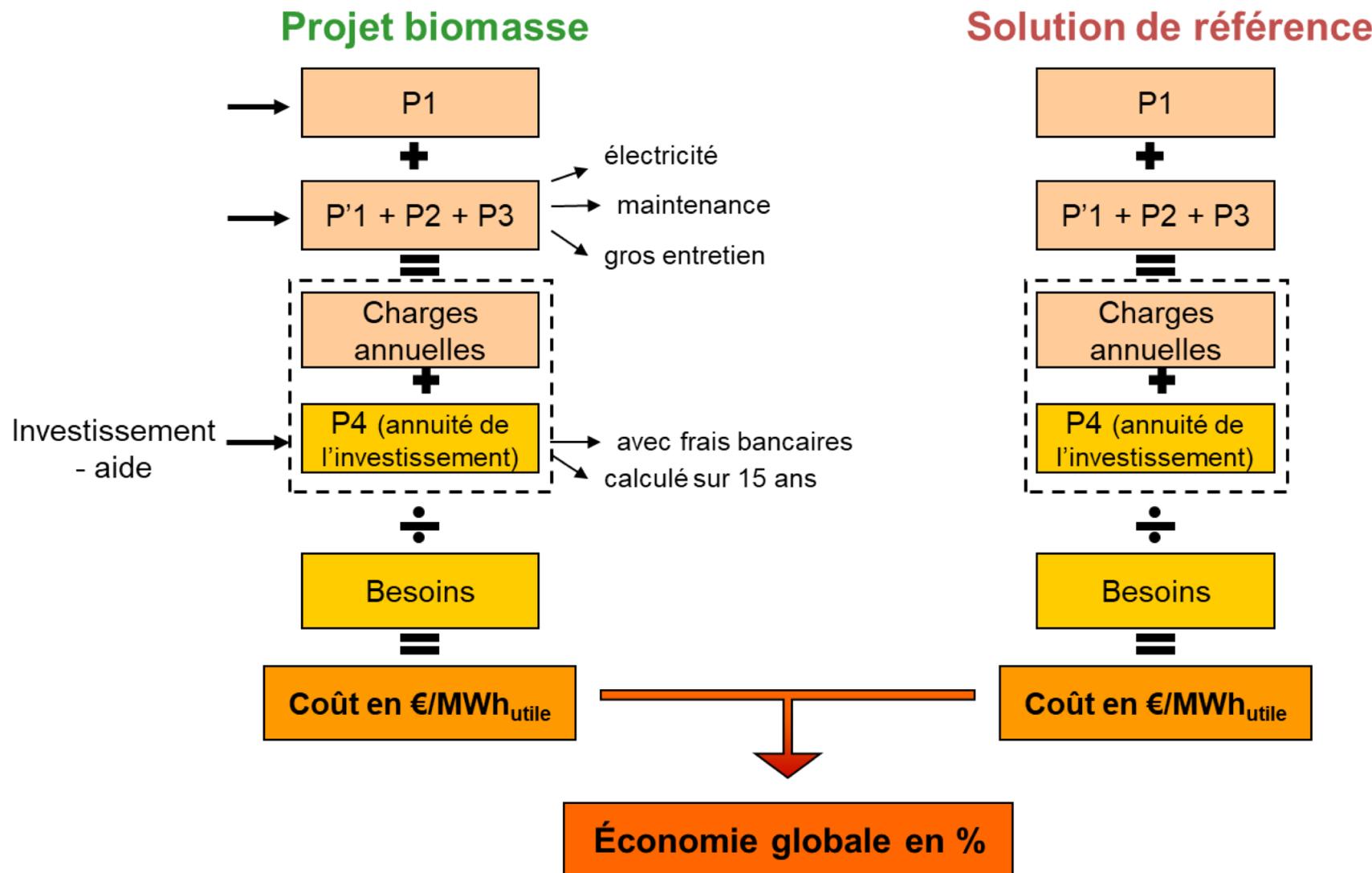
Aide forfaitaire de 474 000 € =  $(9 \cdot 600 + 4 \cdot 2400 + 2,5 \cdot 3000 + 1,2 \cdot 1000) \cdot 20$

- Chaufferie de 4 000 MWh EnR/an alimentant le séchage en scierie

Aide forfaitaire de 350 000 € =  $(9 \cdot 600 + 4 \cdot 2400 + 2,5 \cdot 1000) \cdot 20$

NB : Dans le cas du remplacement d'une installation existante, seule la production thermique supplémentaire à partir d'EnR sera prise en compte

# Economie globale annuelle / méthode de calcul



# Valeurs de référence

## Solution de référence

### ➔ Investissement et exploitation

Combustible	Coûts	Puissance (kW)	Equation (€)
Gaz naturel	Investissement	950 – 14500	34,3 P + 39 000
		14 500 – 20 000	20,3 P + 242 000
	Exploitation	950 – 3500	P + 5800
		3 500 – 20 000	3,2 P - 1 900

➔ Combustible gaz : 25,32 €/MWh (25 à 250 GWh/an) et 35,39 €/MWh (2,5 à 25 GWh/an)

## Solution biomasse :

➔ Investissement : 400 à 700 €/kW

➔ Exploitation

Exploitation biomasse (Etude ADEME-Kalice 2015)	< 8 MW	> 8 MW
P2/P3 en €/MWh	5,81	5,395
P'1 en €/MWh	1,19	1,105

➔ Combustible biomasse : 18 à 22 €/MWh

## Evolution des coûts :

gaz 0,9%/an ; biomasse 1%/an ; électricité 1,2%/an ; exploitation 1,51%/an

# Limites de l'analyse économique

- Durée longue théorique (15 ans) liée à la durée de vie de l'investissement mais ne correspond pas à la visibilité économique de l'entreprise (< 10 ans),
- La chaufferie bois n'est dans certains cas qu'une partie de l'investissement lié au développement d'une nouvelle activité et l'analyse économique sur la chaufferie n'est donc que partielle,
- Sensibilité forte de la rentabilité aux variations de prix des combustibles fossiles et biomasse,
- Evolution incertaine du marché du carbone,
- Ne prend pas en compte le type de montage (externalisation, approvisionnement territorial, critères de décision propres à l'industriel)

# Cas type 3 MW

Caractéristiques techniques	Solution biomasse	Solution de référence
Puissance utile (MW)	3,0	3,0
Production thermique (MWh/an)	18 000	18 000
Consommation entrée (MWh/an)	19 059	20 000
Consommation appoint (MWh/an)	2 000	
Caractéristiques économiques		
Investissement total	2 100 000 €	141 900 €
Aide Fonds Chaleur	<b>881 125 €</b>	
Prix du combustible (€/MWh)	21,0	35,4
Prix du combustible appoint (€/MWh)	37,2	
P1	474 554 €	707 800 €
P'1	24 047 €	
P2/P3	121 033 €	8 911 €
P4	98 807 €	11 503 €
Economie charges annuelles (hors P4)	97 077 €	
Tonnes de CO2 évitées / an	3 366	
Revenu annuel carbone (30 €/tCO2 évitée)		
Coût global annuel en €/MWh	39,91 €	40,46 €
Aide CAPEX en €/MWh biomasse (sur 20 ans)	2,7 €	
Taux d'aide	<b>45,0%</b>	
Economie annuelle	<b>1,3%</b>	

## REX installations BCIAT :

- Lactalis à Charchigné (53)
- Tribalat Noyal(Sojasun) à Chateaubourg (35)
- Lactovosges à Salxure les Bulgnéville (88)

Le prix du gaz intègre la contribution climat énergie : le prix est majoré pour l'appoint dans la solution biomasse, les quantités étant moindres

# Cas type 10 MW

- REX installations BCIAT :**
- **ENGIE/Michelin à Cholet (49)**
  - **Nestlé à Challeranges (08)**
  - **Dalkia/Malteurop à Vitry le François (51)**

Caractéristiques techniques	Solution biomasse	Solution de référence
Puissance utile (MW)	10	10
Production thermique (MWh/an)	70 000	70 000
Consommation entrée (MWh/an)	74 118	77 778
Consommation appoint (MWh/an)	7 778	
<b>Caractéristiques économiques</b>		
Investissement total	5 500 000 €	382 000 €
Aide Fonds Chaleur	<b>2 303 100 €</b>	
Prix du combustible (€/MWh)	20,0	25,32
Prix du combustible appoint (€/MWh)	27,85	
P1	1 698 980 €	1 969 333 €
P'1	86 836 €	
P2/P3	437 063 €	34 835 €
P4	259 153 €	30 966 €
Economie charges annuelles (hors P4)	-218 710 €	
Tonnes de CO2 évitées / an	13 090	
Revenu annuel carbone (30 €/tCO2 évitée)	392 700 €	
Coût global annuel en €/MWh	29,85 €	29,07 €
Aide CAPEX en €/MWh biomasse (sur 20 ans)	1,8 €	
Taux d'aide	<b>45,0%</b>	
Economie annuelle	<b>-2,7%</b>	

# Cas type 40 MW

Caractéristiques techniques	Solution biomasse	Solution de référence
Puissance utile (MW)	40	40
Production thermique (MWh/an)	280 000	280 000
Consommation entrée (MWh/an)	296 471	311 111
Consommation appoint (MWh/an)	31 111	
Caractéristiques économiques		
Investissement total	36 000 000 €	1 054 000 €
Aide Fonds Chaleur	<b>14 500 000 €</b>	
Prix du combustible (€/MWh)	8,0	18,74
Prix du combustible appoint (€/MWh)	25,3	
P1	2 371 765 €	5 830 222 €
P'1	347 346 €	
P2/P3	2 622 377 €	145 938 €
P4	1 742 872 €	85 441 €
Economie charges annuelles (hors P4)	634 673 €	
Tonnes de CO2 évitées / an	52 360	
Revenu annuel carbone (30 €/tCO2 évitée)	1 570 800 €	
Coût global annuel en €/MWh	19,69 €	21,65 €
Aide CAPEX en €/MWh biomasse (sur 20 ans)	2,6 €	
Taux d'aide	<b>41,5%</b>	
Economie annuelle	<b>9,0%</b>	

## REX installations BCIAT :

- Suez/Robin à Péage du Roussillon
- Saica à Venizel
- Roquette à Beinheim (PF)

Le prix du combustible bois est faible lié à l'utilisation de déchets de bois en mélange issus de la déconstruction de bâtiment et de la fin de vie du mobilier.

# Promotion de la biomasse énergie dans l'industrie

- 54 exemples d'installations en entreprise : <https://www.ademe.fr/production-chaleur-biomasse-54-exemples-dinstallation-biomasse-entreprise>
- Plaquette et si vous passiez à la biomasse : <https://www.ademe.fr/production-chaleur-entreprises-si-passiez-a-biomasse>
- Hub chaleur renouvelable : <https://hub-chaleur-renouvelable.ademe.fr/>
- Réseau des animateurs bois énergie / montée en puissance [www.cibe.fr](http://www.cibe.fr)
- Vidéos REX :
  - ➔ Fromagerie du groupe Rians à Rians (18)  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=5&v=sJhZu79Gw88&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&v=sJhZu79Gw88&feature=emb_logo)
  - ➔ SKF à Saint Cyr sur Loire (37)  
[https://www.youtube.com/watch?v=2GT\\_SxSqi10](https://www.youtube.com/watch?v=2GT_SxSqi10)
  - ➔ Groupe Soufflet à Nogent sur Seine (10)  
<https://www.youtube.com/watch?v=y6PZd4DiaKw>
  - ➔ Idex / BEL à Cléry le Petit (55)  
[https://www.youtube.com/watch?v=YqRVAI\\_dfas](https://www.youtube.com/watch?v=YqRVAI_dfas)
  - ➔ ENGIE/FP Bois à Mimizan (40)  
<https://www.dailymotion.com/video/x297ly7>





# Discussions/échanges





**Merci de votre attention**

**Pour en savoir plus**

**[www.cibe.fr](http://www.cibe.fr)**

**Pour nous rejoindre**

**[contact@cibe.fr](mailto:contact@cibe.fr)**

